

Aus der Medizinischen Universitätsklinik und Poliklinik  
Tübingen  
Abteilung Innere Medizin VI  
(Schwerpunkt: Psychosomatische Medizin und  
Psychotherapie)

**Die Wirksamkeit einer weichen, ressourcenorientierten  
Behandlungstechnik im Vergleich zur klassischen  
Massagetherapie bei Frauen mit chronischen  
Schmerzen in der Lendenwirbelsäule  
-Ergebnisse einer randomisierten kontrollierten  
Pilotstudie-**

Inaugural-Dissertation  
zur Erlangung des Doktorgrades  
der Medizin

der Medizinischen Fakultät  
der Eberhard Karls Universität  
zu Tübingen

vorgelegt von

Seidel, Sebastian Martin Michael

2019

Dekan: Professor Dr. I. B. Autenrieth

1. Berichterstatter: Professor Dr. K. Giel

2. Berichterstatter: Professor Dr. I. Krauß

Tag der Disputation: 12.02.2019

Für Annika und Lasse

## Inhaltsverzeichnis

	<u>Seite</u>
Abkürzungsverzeichnis.....	7
Abbildungsverzeichnis.....	8
Tabellenverzeichnis.....	9
Vorwort.....	11
1. Einleitung.....	15
1.1. Zusammenfassung.....	15
1.2. Die Wirbelsäule: Aufbau, Form und Funktionen.....	16
1.3. Rückenschmerzen.....	17
1.3.1. Ätiologie.....	17
1.3.2. Definition des low back pain.....	18
1.3.3. Einteilung nach zeitlichem Verlauf.....	18
1.3.4. Prävalenz.....	19
1.3.5. Geschlechts- und altersspezifische Unterschiede.....	19
1.3.6. Chronic low back pain.....	20
1.3.6.1. Biopsychosoziale Faktoren und Chronifizierungsstadium.....	20
1.3.6.2. Komorbiditäten.....	21
1.3.6.3. Veränderungen der Somatosensibilität.....	21
1.3.7. Gesellschaftliche Bedeutung.....	24
1.3.8. Allgemeine Therapieempfehlungen bei chronischen Rückenschmerzen und aktuelle Versorgungssituation.....	25
1.4. Physiotherapeutische Behandlungsoptionen bei chronischen Rückenschmerzen.....	27
1.4.1. Übersicht.....	27
1.4.2. Gegenüberstellung: Ortho- Bionomy® und klassische manuelle Techniken.....	29
1.4.3. Die Wirksamkeit von physiotherapeutischen Maßnahmen in Bezug auf unterschiedliche Parameter..	32
1.4.3.1. Schmerz und Funktion.....	32
1.4.3.2. Zwei-Punkte-Diskriminationsschwelle.....	33
1.4.3.3. Wärmewahrnehmungs- und Hitzeschmerzschwelle.....	34
1.4.3.4. Selbstwirksamkeitserwartung.....	35
1.4.3.5. Lebensqualität.....	35
1.5. Ziele der Untersuchung.....	36
1.5.1. Herleitung der Forschungsfragen.....	36
1.5.2. Hypothesen.....	39

2. Methoden.....	41
2.1. Studiendesign .....	41
2.2. Stichprobe.....	41
2.3. Studienablauf.....	45
2.4. Fragebögen.....	47
2.4.1. Deutscher Schmerzfragebogen.....	47
2.4.2. Patient Health Questionnaire 9 und Generalized Anxiety Disorder 7.....	48
2.4.3. Short Form-12 Health Survey.....	49
2.4.4. Skala der schmerzbezogenen Selbstwirksamkeitserwartung.....	50
2.4.5. Patientenversion des Helping Alliance Questionnaire.....	50
2.4.6. Fragebogen zum subjektiven Erleben der Therapie.....	51
2.4.7. Fragen zur Körperwahrnehmung und den Begleitscheinungen der Therapie.....	51
2.5. Telefoninterview.....	51
2.6. Messgeräte.....	52
2.6.1. Statische Zwei-Punkte-Diskriminationsschwelle der Lendenwirbelsäule.....	52
2.6.2. Wärmewahrnehmungs- und Hitzeschmerzschwelle des nicht- dominanten Unterarmes und der Lendenwirbelsäule.....	55
2.7. Behandlungsablauf.....	57
2.7.1. Weiche ressourcenorientierte Technik (Ortho-Bionomy®)	58
2.7.2. Klassische Massagetherapie.....	60
2.7.3. Begleit- und Nebenwirkungen der beiden Behandlungsmethoden.....	61
2.8. Statistische Analyse.....	62
2.8.1. Umgang mit fehlenden Werten.....	62
2.8.2. Analyseplan.....	63
3. Ergebnisse.....	64
3.1. Stichprobe.....	64
3.2. Dauer der Therapiephase.....	68
3.3. Ergebnisse zur Hypothese 1.....	69
3.3.1. Rekrutierungsphase und Abbruchquote.....	69
3.3.2. Subjektives Erleben der Therapie.....	70

3.4. Ergebnisse zur Hypothese 2.....	71
3.4.1. Momentane Schmerzintensität.....	71
3.4.2. Maximale Schmerzintensität.....	72
3.4.3. Entwicklung der Schmerzintensität im Langzeitverlauf...	73
3.5. Ergebnisse zur Hypothese 3.....	74
3.5.1. Gesundheitsbezogene Lebensqualität.....	74
3.5.2. Schmerzbezogene Selbstwirksamkeitserwartung.....	75
3.5.3. Therapeutische Beziehung.....	76
3.5.4. Statische Zwei-Punkte-Diskriminationsschwelle der Lendenwirbelsäule.....	76
3.5.5. Wärmewahrnehmungs- und Hitzeschmerzschwelle des nicht-dominanten Unterarmes und der Lendenwirbel- säule.....	78
3.5.5.1. Wärmewahrnehmung.....	78
3.5.5.2. Hitzeschmerz.....	79
4. Diskussion.....	81
4.1. Stichprobe.....	81
4.2. Hypothese 1.....	82
4.2.1. Rekrutierungsphase und Abbruchquote.....	82
4.2.2. Subjektives Erleben der Therapie.....	83
4.3. Hypothese 2.....	84
4.3.1. Momentane Schmerzintensität.....	84
4.3.2. Maximale Schmerzintensität.....	85
4.3.3. Entwicklung der Schmerzintensität im Langzeitverlauf..	85
4.4. Hypothese 3.....	86
4.5. Methodische Stärken und Beschränkungen.....	91
4.6. Schlussfolgerungen und Ausblick.....	94
5. Zusammenfassung.....	97
6. Literaturverzeichnis.....	99
7. Anhang.....	110
8. Erklärung zum Eigenanteil.....	121
9. Danksagung.....	122

## Abkürzungsverzeichnis

A	Weiche, ressourcenorientierte Behandlungsmethode
B	klassische Massagetherapie
CLBP	Chronic low back pain
DEGAM	Deutschen Gesellschaft für Allgemein-und Familienmedizin
DFNS	Deutscher Forschungsverbund Neuropathischer Schmerz
df	Freiheitsgrade
DSF	Deutscher Schmerzfragebogen
F	F-Wert, Teststatistik
GAD-7	Generalized Anxiety Disorder 7
GOT	Grating Orientation Threshold
HAQ	Helping Alliance Questionnaire
HAQ1	Beziehungszufriedenheit
HAQ2	Erfolgszufriedenheit
HSS	Hitzeschmerzschwelle
IMPACT	Initiative on Methods, Measurement, and Pain Assessment in Clinical Trials
KSK	Körperliche Summenskala
L	Lendenwirbelkörper
LBP	Low back pain
LWK	Lendenwirbelkörper
LWS	Lendenwirbelsäule
n	Anzahl der Teilnehmerinnen
MDP	Multidisziplinäres Programm
MPSS	Mainzer Pain Staging System
MW	Mittelwert
NRS	Numerische Rating-Skala
NVL	Nationale VersorgungsLeitlinie
p	Signifikanz
PHQ-9	Patient Health Questionnaire 9
PSK	Psychische Summenskala
QST	Quantitativ Sensorische Testung
RMDQ	Roland and Morris Disability Questionnaire
SD	Standardabweichung
SF-12	Short Form-12 Health Survey
SF-36	Short Form-36 Health Survey
SWE	Selbstwirksamkeitserwartung
Th	Brustwirbelkörper
t	Teststatistik
t1	Vor der ersten Behandlung
t2	Kurz nach der letzten Behandlung
t3	4 Wochen nach Therapieende
t4	1 Jahr nach Therapieende
WWS	Wärmewahrnehmungsschwelle
WK	Wirbelkörper
WS	Wirbelsäule
ZPDS	Zwei-Punkte-Diskriminationsschwelle

## Abbildungsverzeichnis

	<u>Seite</u>
Abbildung 1: Studienablauf.....	44
Abbildung 2: Übersicht über die Datenerhebungsphasen und die jeweiligen Messinstrumente der Studie.....	46
Abbildung 3: Zeitintervall zwischen t1 und t2.....	69
Abbildung 4, momentane Schmerzintensität: Verlauf der Mittelwerte und Standardabweichung.....	71
Abbildung 5, größte Schmerzintensität der letzten 4 Wochen: Verlauf der Mittelwerte und Standardabweichung.....	72
Abbildung 6, momentane Schmerzintensität: Mittelwerte und Standardabweichung aller vier Messzeitpunkte.....	73
Abbildung 7, Körperliche (KSK) und psychische Summenskala (PSK) des Short Form-12 Health Survey: Verlauf der Mittelwerte und Standardabweichung.....	75
Abbildung 8, Skala der Selbstwirksamkeitserwartung: Verlauf der Mittelwerte und Standardabweichung.....	75
Abbildung 9, Zwei-Punkte-Diskriminationsschwellen (ZPDS) der Lendenwirbelsäule: Verlauf der Mittelwerte und Standardabweichung.....	77
Abbildung 10, Wärmewahrnehmungsschwellen (WWS) des nicht-dominanten Unterarmes und der Lendenwirbelsäule (LWS): Verlauf der Mittelwerte und Standardabweichung.....	79
Abbildung 11, Hitzeschmerzschwellen (HSS) des nicht-dominanten Unterarmes und der Lendenwirbelsäule (LWS): Verlauf der Mittelwerte und Standardabweichung.....	80



## Tabellenverzeichnis

	<u>Seite</u>
Tabelle 1: Soziodemografische und klinische Charakteristika vor Behandlungsbeginn.....	65
Tabelle 2, Zeitintervall zwischen t1 und t2: deskriptive Statistik und t-Test.....	68
Tabelle 3, Skalen des Helping Alliance Questionnaire zum Zeitpunkt t2: deskriptive Statistik und t-Test.....	76

Die Wirksamkeit einer weichen, ressourcenorientierten Behandlungstechnik im Vergleich zur klassischen Massagetherapie bei Frauen mit chronischen Schmerzen in der Lendenwirbelsäule

Hinweis:

Der besseren Verständlichkeit halber wird im Folgenden die männliche Schreibweise verwendet.

## *Vorwort*

Zunächst möchte ich einige Gründe nennen, die mich dazu bewogen haben, eine Rückenschmerzstudie durchzuführen: Im Jahr 2008 habe ich die Ausbildung zum Physiotherapeuten an der Berufsgenossenschaftlichen Unfallklinik in Tübingen erfolgreich abgeschlossen. Über drei Jahre hinweg wurden mir wichtige anatomische und physiologische Grundkenntnisse vermittelt. Die Kombination aus Theorie und Praktikum ermöglichte zudem die Anwendung physiotherapeutischer Behandlungsmethoden an stationären Patienten. Dazu zählten Techniken, wie z.B. die Manuelle Therapie oder klassische Massage. Diese zeichnen sich vor allem durch ihre biomechanische Sichtweise und eine technisch-strukturierte Durchführung aus. Während der anschließenden Berufstätigkeit in einer Physiotherapiepraxis mit orthopädischen Schwerpunkt behandelte ich viele Patienten, die unter chronischen Gelenk- und Rückenbeschwerden litten. Jedoch stellte ich mir zunehmend die Frage, wie sich derartige Behandlungsabläufe auf die Psyche eines Patienten auswirken: Nimmt er mich als verständnisvollen und einfühlsamen Therapeuten wahr? Und, welche Gefühle löst mein Handkontakt bei ihm aus? Respektvoller Umgang, Vertrauen und Wohlbefinden sind wichtige Voraussetzungen für eine gelungene Zusammenarbeit und ein zufriedenstellendes Therapieergebnis.

Die Erwartungshaltung der Patienten gegenüber dem Therapeuten ist heutzutage sehr groß. Viele erhoffen sich eine rasche Genesung, um möglichst frühzeitig in den Beruf zurückkehren und Freizeitaktivitäten wieder ausführen zu können. Zudem wird unter einer physiotherapeutische Behandlung meist ein rein passiv stattfindender Vorgang verstanden. Man kann dies gut mit der Reparatur eines defekten Automobils vergleichen: der Patient schildert seine Beschwerden, nimmt auf der Behandlungsliege Platz und geht davon aus, dass der Therapeut die entsprechenden Störungen ohne eigenes Zutun zuverlässig behebt. Erschwerend kommt hinzu, dass einige Praxen aus betriebswirtschaftlichen Gründen gezwungen sind, Patienten im 20-Minuten-Takt zu behandeln. Physiotherapeuten neigen in diesen Fällen dazu, ergebnisorientiert zu arbeiten, indem z.B. ein verspannter Rückenmuskel

lediglich massiert wird. Dagegen erfordern Wahrnehmungsübungen die Geduld und aktive Mitarbeit des Patienten.

Als Physiotherapeut begegnet man beinahe täglich chronischen Rückenschmerzpatienten, die eine lange Leidenszeit und einige erfolglose Therapieversuche hinter sich haben. Zudem sind Alltagsaktivitäten oft nur noch eingeschränkt möglich. Betroffene resignieren und entwickeln nicht selten depressive Verstimmungen. Zweifelsfrei ist in solchen Fällen eine klassische Massage sehr wohltuend, da sie muskuläre Verspannungen spürbar löst. Dennoch stelle ich mir dabei oft die Frage, wie lange dieser Effekt nach einer Therapieeinheit anhält: Ist es hinsichtlich einer dauerhaften Besserung der Beschwerden ausreichend, einen Muskelhartspann durch lokalen, manuellen Druck zu entspannen? Chronische Schmerzzustände werden durch biopsychosoziale Faktoren verursacht und aufrechterhalten (*siehe 1.3.6.1.*). Betroffene müssten daher langfristig von einer nachhaltig wirksamen Therapie profitieren, die Soma und Psyche miteinander verbindet und dabei gezielt die Körperwahrnehmung schult. Der Patient sollte dabei unterstützt werden, Bewältigungsstrategien zu erlernen und dadurch mit weniger Schmerzen im Alltag zurechtzukommen. Rückenschmerzen treten zumeist rezidivierend auf und neigen zur Chronifizierung, sofern keine adäquate Behandlung erfolgt. Die daraus resultierenden Krankheitskosten (*siehe 1.3.7.*) stellen für die Gesellschaft ein großes Problem dar. Dies verdeutlicht umso mehr die Notwendigkeit einer langfristig wirksamen Therapiestrategie.

Viele Berufstätige stehen heutzutage unter permanentem Stress und Zeitdruck. Es fehlen regelmäßige Ruhe und Bewegung, die den notwendigen Ausgleich bieten. In der Folge überwiegt eine sympathikotone Stoffwechsellage. Intensiver manueller Druck und gezielte, ruckartige Mobilisationen von Gelenken stellen für Patienten nozizeptive Reize dar und stimulieren eine sympathische Reaktion. Hier eignen sich besser Behandlungsmethoden, die auf den Einsatz unangenehmer Griffe verzichten und eine parasympathische Stoffwechsellage anbahnen.

Bei Rückenschmerzpatienten werden oft eine Vielzahl diagnostischer Maßnahmen, wie z.B. Röntgenaufnahmen, durchgeführt. Man versucht so, den

ursächlichen Auslöser für ihre Beschwerden zu finden. Dabei beschränkt sich die Diagnose meist auf einzelne pathologische, morphologische Befunde, wodurch Funktionsketten und komplexe Zusammenhänge verschiedenster Strukturen in den Hintergrund geraten. Interessanterweise gilt heutzutage jedoch im Gegensatz zur Erhebung von Lokalbefunden die Empfehlung, chronische, unspezifische Rückenschmerzen vorwiegend durch Bewegung zu behandeln (Bundesärztekammer et al., 2017). Dies entspricht wiederum einem ganzheitlichen, therapeutischen Ansatz.

Immer wieder lerne ich Menschen kennen, die sich nach meinem Beruf erkundigen und diesen wie folgt kommentieren: "*Dann können sie sicherlich auch gut massieren!*" Dies liegt vor allem daran, dass die klassische Massagetherapie weit verbreitet zum Einsatz kommt und oft mit einer Wellness-Behandlung gleichgesetzt wird.

Auch in der Heilmittel-Richtlinie des Gemeinsamen Bundesausschusses (2017) tauchen vorwiegend technisch- strukturierte Techniken auf, wie z.B. Traktionen oder Manuelle Therapie. Es existieren daneben viele weitere interessante und ebenso erfolgversprechende Therapiekonzepte, die noch keine vergleichbare Anerkennung erfahren. Dazu zählt auch die weiche, ressourcenorientierte Methode, die ich nach Fortbildungen am Deutschen Institut für Ortho-Bionomy® schon seit einigen Jahren bei Rückenschmerzpatienten erfolgreich anwende. Ich möchte an dieser Stelle erwähnen, dass ich etablierte Therapiekonzepte keinesfalls ablehne. Im Gegenteil, sie vermitteln wichtige anatomische und physiologische Grundlagen und sind unverzichtbarer Bestandteil des physiotherapeutischen Berufes.

Mein Ziel war es nun, zwei völlig gegensätzliche Therapiekonzepte miteinander zu vergleichen und die jeweiligen Vorteile herauszuarbeiten. Die weiche, ressourcenorientierte Technik bot sich an dieser Stelle hervorragend an, da ich sie schon seit einigen Jahren in einer Praxis anwende. Sie nutzt gezielt die therapeutische Berührung und bezieht den Patienten aktiv in die Behandlung mit ein. Die Erkenntnisse meines bisherigen beruflichen Werdeganges führten mich zu den folgenden Fragestellungen:

- Wie hoch ist die Akzeptanz der Teilnehmerinnen gegenüber diesen Therapieangeboten?
- Kann ich gegenüber einer anerkannten Methode vergleichbare oder sogar bessere Therapieergebnisse erzielen, obwohl ich den schmerzhaften Rückenbereich während der Behandlung nicht berührt habe? Und lässt sich dies mithilfe geeigneter Fragebögen bzw. Messparameter, wie z.B. der Hitzeschmerzschwelle, objektivieren?

# 1. Einleitung

## 1.1. Zusammenfassung

Die Ursachen von Rückenschmerzen sind in 80% bis 90% der Fälle unspezifisch, da kein eindeutiger Auslöser für die Beschwerden gefunden werden kann.

Unter allen Rückenschmerzpatienten ist der Lendenbereich (low back pain, LBP) im Vergleich zu den anderen Abschnitten der Wirbelsäule am häufigsten betroffen. Die nachweislich hohe Rezidivrate und schwankende Symptomatik stellen dabei charakteristische Merkmale dar. Der LBP führt oft zu einer Beeinträchtigung der Lebensqualität.

Bei der Entstehung und Aufrechterhaltung des chronischen LBP (CLBP) spielen Verhalten, biologische Reaktion, Emotionen und Kognitionen (z.B. Selbstwirksamkeitserwartung) eine entscheidende Rolle. Interessanterweise lässt sich bei den Betroffenen eine gesteigerte Empfindlichkeit gegenüber Hitzeschmerzreizen nachweisen. Vergangene Studien konnten zudem zeigen, dass chronische Rückenschmerzen mit kortikalen Veränderungen einhergehen und gleichzeitig die Zwei-Punkte-Diskrimination eingeschränkt ist.

Die allgemeinen Therapieempfehlungen hinsichtlich chronischer Rückenschmerzen beinhalten u.a. ein multidisziplinäres Programm (MDP), welches sowohl somatische als auch psychosoziale Aspekte des Schmerzerlebens berücksichtigt.

Es steht mittlerweile eine große Bandbreite an physiotherapeutischen Behandlungsoptionen zur Verfügung. Hierzu zählt auch die weit verbreitete klassische Massage. Die Therapieformen weisen jedoch allesamt keine eindeutig überlegene Wirksamkeit auf. Die Ortho-Bionomy® nutzt die Interaktion zwischen Therapeut und Patient und steigert die Körperwahrnehmung. Sie entspricht dem MDP. Es liegen jedoch noch keine wissenschaftlichen Studien zu ihrer Wirksamkeit vor.

Die vorliegende Studie soll folgende Fragen beantworten: Ist das Studienkonzept umsetzbar? Senken Ortho-Bionomy® und klassische

Massagetherapie die Rückenschmerzen gleichermaßen? Adressiert die Ortho-Bionomy® im Vergleich zur Massage mehr psychosomatische Aspekte?

## *1.2. Die Wirbelsäule: Aufbau, Form und Funktionen*

Aufgrund des komplexen Aufbaus der Lendenwirbelsäule (LWS) wird auf die detaillierte Beschreibung einzelner anatomischer Strukturen verzichtet. Die folgenden Erläuterungen dienen vielmehr einer groben Übersicht.

Die Wirbelsäule (WS) des Menschen wird vom Kopf abwärts in folgende Abschnitte unterteilt: Hals-, Brust- und Lendenwirbelsäule sowie Kreuz- und Steißbein. Über das beidseits vorhandene Darmbein-Kreuzbein Gelenk, das Iliosakralgelenk, steht sie mit dem Becken in Verbindung. Dies ermöglicht die Kraftübertragung zwischen Beinen und Rumpf. Die WS besteht in der Regel aus 32 bis 34 Wirbelkörpern (WK), wobei die Lendenwirbelkörper (LWK) aufgrund der höheren Gewichtsbelastung vergleichsweise am größten sind.

Im aufrechten Stand zeigt die WS in der Seitenansicht eine typische Doppel-S-Form, welche als Stoßdämpfer dient. Im Lendenbereich spricht man dabei von einer physiologischen Lordose, d.h. sie krümmt sich nach vorne. In der LWS finden vorwiegend Beuge- und Streckbewegungen statt, die im Bereich des 4. und 5. LWK ihr größtes Bewegungsausmaß erreichen (Schünke, 2000).

Die WK sind durch Zwischenwirbelscheiben (=Bandscheiben), Wirbelgelenke und Bandstrukturen miteinander verbunden, die allesamt zum passiven Bewegungsapparat zählen. Je zwei benachbarte WK wirken als Bewegungssegment zusammen. Die knöchernen Strukturen sind an der Bildung des Wirbelkanals beteiligt und schützen das in ihm verlaufende Rückenmark. Dieses wird von einer mehrschichtigen Haut, den Rückenmarkshäuten, umschlossen und endet auf Höhe des 1. bis 2. LWK (Faller & Schünke, 2004). Im Bereich der Zwischenwirbellöcher verlassen die zugehörigen Spinalnerven den Kanal und gewährleisten die sensomotorische und vegetative Versorgung des Organismus.

Der aktive Bewegungsapparat umfasst neben Bindegewebsstrukturen (z.B. Faszien und Sehnen) die autochthonen Rückenmuskulatur, welche als M. erector spinae zusammengefasst werden. Sie liegt den knöchernen Strukturen



direkt auf und ist vor allem für die Streckung der LWS zuständig. Sie setzt sich aus vielen einzelnen Muskeln zusammen und kann in ein oberflächliches und tiefes System unterteilt werden. Dabei grenzen Faszien, also Bindegewebshüllen, die einzelnen Muskeln voneinander ab. Sie umhüllen viele weitere Strukturen des menschlichen Körpers, wie z.B. Organe, und bilden dabei ein Netzwerk, das den ganzen Körper durchzieht (Myers, 2010).

Im Bereich des unteren Rumpfes wirken Bauch-, Zwerchfell- und Beckenbodenmuskulatur unterstützend, indem sie die WS stabilisieren und entlasten (Schünke, 2000). Die Anordnung aller einzelnen Elemente zusammen ermöglicht der WS, sowohl statische als auch dynamische Funktionen auszuführen. Zur Anatomie der LWS zählt man auch den M. iliopsoas. Ein Teil des Hüftbeugemuskels entspringt den LWK 1 bis 4 und dem 12. Brustwirbelkörper und setzt an der Innenseite des Oberschenkels an.

### *1.3. Rückenschmerzen*

#### *1.3.1. Ätiologie*

In der heutigen Gesellschaft entstehen Rückenschmerzen oft in Folge von Bewegungsmangel, Fehlhaltungen und psychischem Dauerstress (Weber & Wiese, 2014). Die Schmerzwahrnehmung ist dabei sehr subjektiv und äußert sich anhand unterschiedlichster Symptome, wie z.B. Verspannungen, Unwohlsein, Schweregefühl, dumpfer Schmerzen usw.. Im Bereich der Wirbelsäule existieren einige anatomische Strukturen (Muskeln, Gelenke, Bandscheiben usw.), die an der Entstehung der Rückenschmerzen beteiligt sein können (Hancock et al., 2011). Sie sind aufgrund ihrer Topografie funktionell und diagnostisch nur schwer voneinander abgrenzbar (Müller, 2001). Zudem beeinflussen sich die einzelnen Elemente gegenseitig, indem z.B. höhenverminderte Bandscheiben mit einer stärkeren Belastung der Wirbelgelenke einhergehen (Eckardt, 2011). Außerhalb der Wirbelsäule liegende Ursachen, wie eine Entzündung der Bauchspeicheldrüse und Periodenschmerzen, müssen ebenso mit berücksichtigt werden (Chenot, 2009). Oft werden Rückenschmerzen hinsichtlich ihrer Ätiologie wie folgt eingeteilt: Bei rund 15% aller Patienten spricht man von spezifischen Rückenschmerzen, da

eine pathologisch-morphologische Veränderung vorliegt (z.B. Bandscheibenvorfall, Spinalkanalstenose) und diese als Auslöser für die Beschwerden identifiziert werden kann (Casser et al., 2016). Laut den Autoren gelingt diese eindeutige Zuordnung jedoch in 80% bis 90% der Fälle nicht, weshalb diese Schmerzen als unspezifische Rückenschmerzen bezeichnet werden. Zusammengefasst gehören hierzu u.a.: Triggerreaktionen mit referred pain, Schmerzsymptome in Dermatomen, Facettensyndrome und metabolische Veränderungen in den Faszien. Diese Einteilung in spezifisch und unspezifisch bedeutet jedoch nicht automatisch, dass eine somatische Ursache ausgeschlossen ist und stattdessen die Psyche als alleiniger Auslöser gelten kann.

### *1.3.2. Definition des low back pain*

Unter allen Rückenschmerzpatienten ist der Lendenbereich (engl.: low back pain, LBP) im Vergleich zu den anderen Abschnitten der Wirbelsäule mit etwa 70% am häufigsten betroffen (Kröner-Herwig, 2000). In einer europaweit durchgeführten Studie hinsichtlich chronischer Schmerzerkrankungen zeigte sich ein vergleichbar ähnliches Verteilungsmuster (Breivik et al., 2006). Die umgangssprachlichen Bezeichnungen „Kreuzschmerz“ oder „Rückenschmerz“ beziehen sich zumeist auf diese Lokalisation und umfassen gemäß der gleichnamigen Nationalen VersorgungsLeitlinie (Bundesärztekammer et al., 2017) den Bereich zwischen dem unteren Rippenbogen und der Gesäßfalte. Die Autoren schließen eine fakultative Ausstrahlung der Beschwerden in die Definition mit ein.

### *1.3.3. Einteilung nach zeitlichem Verlauf*

Die nachweislich hohe Rezidivrate und schwankende Symptomatik stellen charakteristische Merkmale des LBP dar (Lemeunier et al., 2012; Pengel et al., 2003). Airaksinen et al. (2006) berichten in den Europäischen Richtlinien, dass 60% der LBP-Patienten Rezidive erleiden. Grundsätzlich werden Rückenschmerzen nach zeitlichem Auftreten voneinander unterschieden: Die Deutsche Gesellschaft für Allgemein- und Familienmedizin (2003) spricht von

(sub-)akuten Schmerzen, wenn diese weniger als 3 Monate lang andauern. Dazu zählt sie auch wiederkehrende Symptome, sofern sie nach einem mindestens 6 Monate langen, beschwerdefreien Intervall auftreten. Bei bis zu 10% aller Betroffenen verlaufen die Rückenschmerzen sogar chronisch (Balagué et al., 2012; Chenot et al., 2003). Es existiert jedoch keine einheitliche zeitliche Definition des chronic low back pain (engl., CLBP). Häufig fordern Autoren, wie z.B. Koes et al. (2006), einen Mindestzeitraum von 3 Monaten. In Anbetracht des häufigen Verlaufes kann man hier auch von chronisch-rezidivierenden bzw. -persistierenden Rückenschmerzen sprechen. Der Einfachheit halber werden im Folgenden die geläufigen englisch-sprachigen Übersetzungen und entsprechenden Abkürzungen verwendet.

#### *1.3.4. Prävalenz*

Rückenschmerzen sind in unserer Gesellschaft weit verbreitet und zählen in den Industrienationen inzwischen zu den häufigsten Erkrankungen. In Deutschland haben etwa 86% der erwachsenen Bevölkerung in ihrem Leben mindestens einmal unter Rückenschmerzen gelitten (Schmidt et al., 2007). Der LBP weist mit bis zu 84% eine vergleichbar hohe Lebenszeitprävalenz auf (Airaksinen et al., 2006). Es liegt nahe, dass Betroffene in einer Befragung dazu neigen, zurückliegende Schmerzepisoden aufgrund der meist niedrigen Intensität erst gar nicht zu erwähnen. Man kann deshalb davon ausgehen, dass die tatsächlichen Prävalenzzahlen weitaus höher sind. Breivik et al. (2006) beziffern die Punktprävalenz von chronischen Schmerzen in Deutschland auf etwa 17%, wobei der Rückenbereich am häufigsten betroffen ist.

#### *1.3.5. Geschlechts- und altersspezifische Unterschiede*

Fillingim et al. (2009) kommen zu dem Erkenntnis, dass Rückenschmerzen bei Frauen häufiger auftreten als bei Männern. Die Autoren liefern plausible Erklärungsansätze und nennen Einflussfaktoren, wie z.B. soziale Rolle und Sexualhormone. Aus den telefonischen Gesundheitssurveys des Robert Koch-Institutes in den Jahren 2003 und 2009/2010 geht hervor, dass Frauen im Vergleich zu Männern häufiger unter chronischen Rückenschmerzen leiden:

die 1-Jahresprävalenz betrug zuletzt bei Frauen 25%, bei Männern etwa 17%. Die erhobenen Daten verdeutlichen zudem eine stetige, geschlechtsunabhängige Zunahme chronischer Rückenschmerzen mit dem Alter (Robert Koch- Institut, 2015). Über die Ursachen dieser Altersverteilung kann nur spekuliert werden. Vermutlich spielen hier Verschleißerscheinungen, abnehmende Muskelmasse, Haltungsschäden und psychische Belastungen eine tragende Rolle.

### *1.3.6. Chronic low back pain*

#### *1.3.6.1. Biopsychosoziale Faktoren und Chronifizierungsstadium*

Raspe (2007) ergänzt die temporäre Einteilung und nennt zusätzliche Eigenschaften des chronischen unspezifischen Rückenschmerzes, wie z.B. das Auftreten mehrerer Schmerzlokalisationen, begleitende Erschöpfungsgefühle, Katastrophisierungsverhalten und Beeinträchtigung von Alltagsaktivitäten. Im Sinne eines multifaktoriellen Modelles spielen dabei Verhalten (z.B. Vermeidung), biologische Reaktion (z.B. muskuläre Verspannungen), Emotionen (z.B. Frust, Angst) und Kognitionen (z.B. Überzeugungen) bei der Entstehung und Aufrechterhaltung chronischer Schmerzen eine entscheidende Rolle (Kröner- Herwig, 2004). Die biopsychosoziale Betrachtungsweise der Schmerzstörungen hat sich inzwischen etabliert und verdeutlicht den ganzheitlichen Aspekt dieses Krankheitsbildes (Peschel, 2005). Aufgrund der Beteiligung unterschiedlichster Einflussfaktoren und ihrer gegenseitigen Wechselwirkungen wird der CLBP oft auch als komplexes Syndrom bezeichnet. Anhand des weit verbreiteten Mainzer Pain Staging System (MPSS) nach Gerbershagen ist es möglich, das Ausmaß einer Schmerzchronifizierung zu erfassen (Wurmthaler et al., 1996). Das Interview beinhaltet nicht nur Fragen zur Schmerzwahrnehmung, sondern berücksichtigt auch die Medikamenteneinnahme und die Inanspruchnahme von Gesundheitsleistungen.

### *1.3.6.2. Komorbiditäten*

Die Literatur liefert Hinweise auf einen Zusammenhang zwischen psychischen Störungen und chronischen Schmerzen.

So fanden bereits Polatin et al. (1993) anhand eines strukturierten Interviews heraus, dass die insgesamt 200 untersuchten Patienten mit CLBP gegenüber der Allgemeinbevölkerung signifikant häufiger unter Depressionen, Angststörungen und Substanzmissbrauch litten. In einer weltweit angelegten Studie analysierten Demyttenaere et al. (2007) die Daten von über 85000 Teilnehmern aus 17 verschiedenen Ländern und stellten fest, dass chronische Rückenschmerzen deutlich positiv mit Angst- und affektiven Störungen (Depression und Dysthymie) korrelierten.

Die Korrelation erlaubt jedoch keine Aussage über Ursache-Wirkungsketten.

### *1.3.6.3. Veränderungen der Somatosensibilität*

Der Zusammenhang zwischen CLBP und veränderter Oberflächensensibilität ist ein Gegenstand der derzeitigen Forschung.

In den letzten Jahren haben Studien neue Erkenntnisse über chronische Schmerzzustände geliefert: Die Autoren sprechen u.a. von einer peripheren und zentralen Sensibilisierung des Nervensystems, die in der Pathogenese des CLBP eine große Rolle spielen soll (Sanzarello et al., 2016; Roussel et al., 2013; Latremoliere & Woolf, 2009). Die Quantitativ Sensorische Testung (QST) kann diese neuralen Mechanismen anhand geeigneter Messinstrumente erfassen (Pavlaković & Petzke, 2010). Sie beinhaltet insgesamt 7 standardisierte, psychophysikalische Tests und überprüft dabei verschiedene somatosensorische Empfindungen. Im Gegensatz zu anderen Untersuchungen ist die aktive Mitarbeit des Patienten notwendig. Sie wird heutzutage weit verbreitet eingesetzt und dient u.a. der Diagnostik von Nervenerkrankungen. Vor etwa 10 Jahren wurden erstmalig regionenspezifische Normdaten und praktische Anleitungen veröffentlicht (Rolke et al., 2006).

Die Wärmewahrnehmungs (WWS)- und Hitzeschmerzschwellen (HSS) sind Teil der thermischen QST. Es wird gemessen, ab welchen Temperaturen der Patient das erste Mal einen Wärmereiz wahrnimmt und diesen als schmerzhaft

empfindet. Dies geschieht anhand einer Thermode, die wiederum mit einem Computer verbunden ist. Über die Kontaktfläche werden ansteigende thermische Reize verabreicht und parallel deren momentane Temperatur ( $^{\circ}\text{C}$ ) gemessen. Man spricht von einer statischen Durchführung, wenn es sich um mehrere voneinander getrennte Einzelreize der Thermode handelt.

Es liegen aussagekräftige wissenschaftliche Erkenntnisse zum Zusammenhang zwischen thermischen Schwellen und chronischer Rückenschmerzen vor: so konnten z.B. Puta et al. (2013) bei 18 Frauen mit CLBP nicht nur eine höhere WWS im betroffenen LWS-Bereich und an der Hand messen, sondern zusätzlich eine signifikant niedrigere HSS im unteren Rücken beobachten. Dabei kam diejenige Thermode zum Einsatz, die auch in der vorliegenden Studie verwendet wurde. Die durchschnittliche HSS betrug in der LWS  $41,83^{\circ}\text{C}$  ( $\pm 3,43$ ) und an der Hand  $44,50^{\circ}\text{C}$  ( $\pm 5,23$ ), die entsprechenden Mittelwerte der WWS lagen bei  $34,33^{\circ}\text{C}$  ( $\pm 0,154$ ) und  $33,87^{\circ}\text{C}$  ( $\pm 0,222$ ). Auch Kleinböhl et al. (1999) stellten bei chronischen Rückenschmerzpatienten im Vergleich zu Gesunden eine erhöhte Empfindlichkeit gegenüber Hitzereizen fest. In ihrer Beobachtungsstudie zeigten Starkweather et al. (2016), dass die thermischen Wahrnehmungsschwellen im betroffenen Rückenbereich bereits in der Akutphase des persistierenden LBP signifikant erhöht sind: die WWS lag demnach bei  $36,67^{\circ}\text{C}$ . Die Vergleichsgruppe bestand aus mittlerweile schmerzfreien Patienten, die zu diesem Zeitpunkt ebenfalls unter akutem LBP litten.

Die im Folgenden genannten Studienergebnisse belegen, dass chronische Rückenschmerzen viele weitere Messparameter der QST beeinflussen.

In einer Studie mit gesunden und erkrankten Frauen fanden Giesbrecht & Battié (2005) heraus, dass die Druckschmerzempfindungsschwelle bei CLBP im betroffenen Rückenbereich signifikant erniedrigt ist. Dies traf sogar auf Messungen zu, die außerhalb der LWS durchgeführt wurden. Puta et al. (2012) kamen zu der Erkenntnis, dass Frauen mit CLBP auf Nadelstiche empfindlicher reagierten als solche, die gesund waren. Die Überempfindlichkeit wurde nicht nur im betroffenen Rückenbereich, sondern auch an der Hand beobachtet.

Die Schmerzschwellen der QST weisen geschlechtsspezifische Unterschiede auf: Rolke et al. (2006) berichten, dass diese bei gesunden Frauen im Vergleich zu Männern signifikant niedriger sind. Die entsprechenden Messungen erfolgten dabei an den Extremitäten und im Gesicht. Klinisch relevante Erkenntnisse liefern George et al. (2007), die insgesamt 33 Patienten mit CLBP untersuchten und bei betroffenen Frauen eine erhöhte thermische Schmerzempfindlichkeit beobachteten.

Chronifizierte Schmerzen haben ebenso Auswirkungen auf die taktile Wahrnehmung. Ein Beispiel ist die statische Zwei-Punkte-Diskriminationsschwelle (ZPDS). Sie beschreibt den kleinsten messbaren Abstand von zwei simultanen taktilen Reizen, die der Betroffene noch als getrennte Punkte wahrnimmt. Der Untersucher verwendet dabei einen Tastzirkel mit zwei Spitzen, deren Abstand beliebig variiert werden kann. In besonders sensiblen Hautarealen des menschlichen Körpers, wie z.B. den Fingerbeeren, beträgt die Schwelle nur wenige Millimeter. Die Normwerte der LWS dagegen liegen bei etwa durchschnittlich 44mm (Luomajoki & Moseley, 2011; Wand et al., 2010). Die regionalen Abweichungen werden durch eine unterschiedlich große Dichte der Mechanorezeptoren in der Haut verursacht. Der Sensibilitätstest geht auf Weber (1835) zurück und wird heutzutage zur Beurteilung der sogenannten Tastschärfe eingesetzt. Durch den Vergleich mit Normwerten können somit Störungen der Feinwahrnehmung aufgedeckt werden, wie z.B. in der Diagnostik von Nervenläsionen. Studien der vergangenen Jahre weisen darauf hin, dass die Diskriminationsfähigkeit bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen beeinträchtigt ist: Luomajoki & Moseley (2011) führten horizontale und vertikale Messungen durch und berichten von einer höheren ZPDS gegenüber gesunden Teilnehmern. Auch Wand et al. (2010) beobachteten bei unspezifischen CLBP signifikant höhere Schwellen in der LWS. Zu einem vergleichbaren Ergebnis kommt Moseley (2008), der jedoch insgesamt nur 6 betroffene Patienten untersuchte. Die genannten Autoren veröffentlichten dabei lumbale Schwellenwerte, die allesamt mindestens 60mm betragen. Eine aktuelle Studie berichtet von etwa 70mm (Wälti et al., 2015). Adamczyk et al. (2018) fassen in

ihrem Review die bisher gewonnenen Erkenntnisse zur Tastschärfe zusammen und sprechen dabei von einer nachweislichen Beeinträchtigung gegenüber Nicht-Betroffenen. Die Forschung liefert folgende pathogenetische Erklärungsansätze: Im Rahmen des CLBP lassen sich neurochemische, strukturelle und funktionelle Veränderungen des Gehirns nachweisen (Wand et al., 2011). Dazu zählt auch die Reorganisation des Kortex, in dem Körperregionen je nach Sensitivität unterschiedlich stark repräsentiert sind. So beobachteten z.B. Flor et al. (1997) bei der Applikation von schmerzhaften Reizen im Bereich des Rückens, dass es zu einer Expansion und Verschiebung des entsprechenden somatosensorischen Areals kam. Dies konnte mit Hilfe einer funktionellen Magnetresonanztomographie dargestellt werden. Anhaltende Schmerzen gehen dabei mit einer Zunahme der kortikalen Veränderungen einher (Moseley & Flor, 2012). Die Autoren fügen hinzu, dass umgekehrt Kortex beeinflussende Techniken den Schmerz beeinflussen könnten.

### *1.3.7. Gesellschaftliche Bedeutung*

Oft schränken Schmerzen die Alltagsaktivitäten von Betroffenen erheblich ein. Der CLBP wirkt sich negativ auf die Lebensqualität aus (Scholich et al., 2012), wobei diese im Vergleich zu vielen anderen chronischen Schmerzzuständen sogar am niedrigsten ist (Lamé et al., 2005). Laut der Global Burden of Disease Study zählt der LBP weltweit zu den führenden Ursachen einer Beeinträchtigung (Hoy et al., 2014).

*„Bei bestimmten Bewegungen lokalisierter, drückender Schmerz, der nicht sehr stark ist, aber dazu führt, dass ich diese Bewegungen meide.“  
(Zitat einer Teilnehmerin vor Behandlungsbeginn)*

Aus volkswirtschaftlicher Sicht stellt der LBP ein zunehmendes Problem dar, da er mittlerweile immens hohe Kosten verursacht. Für das Jahr 2015 bezifferte das Statistische Bundesamt (2017) die direkten Krankheitskosten, also alle medizinischen Leistungen infolge von Rückenleiden, auf über 10 Milliarden



Euro. Indirekte Kosten, z.B. in Folge von Arbeitsausfall oder Invalidität, werden weitaus höher eingeschätzt und verursachen etwa 85% der Gesamtkosten (Robert Koch- Institut, 2006). Der unspezifische LBP zählt mittlerweile zu den häufigsten Ursachen einer langfristigen Arbeitsunfähigkeit (Göbel, 2001). Bei Betrachtung der Kostenbeteiligung ergibt sich ein ungleiches Verteilungsmuster, da die kleine Gruppe der chronisch Erkrankten die meisten Kosten verursacht (Krauth et. al, 2004).

### *1.3.8. Allgemeine Therapieempfehlungen bei chronischen Rückenschmerzen und aktuelle Versorgungssituation*

Die wissenschaftlichen Erkenntnisse der vergangenen Jahre (*siehe 1.3.6.1.*) haben zu einem Paradigmenwechsel geführt, da Patienten mit chronischen Rückenschmerzen heutzutage ganzheitlicher betrachtet werden. In den Empfehlungen der Nationalen VersorgungsLeitlinie „Kreuzschmerz“ (Bundesärztekammer et al., 2017) stehen nun multimodal-aktive Maßnahmen im Vordergrund. In der herkömmlichen Behandlung von chronischen Schmerzen kamen vorwiegend Einzelmaßnahmen, wie Medikamente oder Injektionen zum Einsatz (Gatchel, 2015). O’Sullivan (2012) weist dabei auch auf die fehlende Wirksamkeit solcher Interventionen hin, die nicht alle Dimensionen des unspezifischen CLBP berücksichtigten. Im Rahmen einer konservativen Behandlung des unspezifischen CLBP empfehlen van Middelkoop et al. (2011) aktive Übungstherapien, verhaltenstherapeutische Maßnahmen und die Anwendung eines multidisziplinären Programmes (MDP), welches sowohl somatische als auch psychosoziale Aspekte des Schmerzerlebens berücksichtigt. Sie kritisieren jedoch gleichzeitig die unzureichende Evidenz der insgesamt 83 untersuchten Studien.

Laut der Nationalen VersorgungsLeitlinie beinhaltet das MDP zeitlich und inhaltlich aufeinander abgestimmte Therapieziele, wie z.B. Patientenedukation, Verhaltensänderung, Steigerung der Belastbarkeit, Schmerzreduktion durch manuelle Therapie und Körperwahrnehmungsschulung (Bundesärztekammer et al., 2017).

Bereits vor einigen Jahren fasste van Tulder (2001) die Ergebnisse von insgesamt 10 Reviews zusammen und berichtet von einer nachweislichen Wirksamkeit der oben genannten Konzepte in der Behandlung chronischer Rückenschmerzen. Das MDP scheint hinsichtlich seiner Langzeitwirkung bei CLBP-Patienten den Einzelanwendungen (z.B. der manuellen Therapie) überlegen zu sein (Kamper et al., 2015). Bei Arbeitnehmern treten demnach längere Fehlzeiten vergleichsweise seltener auf.

Lin et al. (2011) analysierten 26 Studien und belegen zudem die Kosteneffektivität folgender Behandlungsoptionen bei CLBP: interdisziplinäre Rehabilitation, Übungsformen, Akupunktur, Manipulationstechniken und kognitive Verhaltenstherapie. Letztere beinhaltet u.a. eine Steigerung der Selbstwirksamkeitserwartung (SWE). Unter der SWE versteht man die Überzeugung einer betroffenen Person, Anforderungssituationen aus eigener Kraft bewältigen zu können (Bandura, 1977). Eine schmerzbezogene SWE bezieht sich dabei auf die Fortsetzung von Aktivitäten trotz auftretender Schmerzen (Nicholas, 2007). Die Nationale VersorgungsLeitlinie (Bundesärztekammer et al., 2017) spricht an dieser Stelle auch von einer Stärkung der Ressourcen. Die Kompetenzerwartung eines Patienten wirkt sich positiv auf die unterschiedlichen Dimensionen des chronischen Schmerzes aus und wird mittlerweile als bedeutsamer psychologischer Faktor angesehen (Main et al., 2010; Gatchel et al., 2007; Turk & Okifuji, 2002). Dies lässt sich wie folgt belegen: Foster et. al (2010) konnten mit Hilfe eines prospektiven Designs zeigen, dass die schmerzbezogene SWE im Vergleich zur Depression über einen Zeitraum von 6 Monaten hinweg als besserer Prädiktor für die subjektiv erlebte Beeinträchtigung wirkt. Sie schlossen über 1500 Teilnehmer ein, die einen Allgemeinmediziner aufgesucht hatten und größtenteils bereits seit mehreren Monaten unter LBP litten. Ähnliche Zusammenhänge beobachteten auch Woby et. al (2007) und schlussfolgern, dass die SWE in der physiotherapeutischen Behandlung des CLBP berücksichtigt werden sollte.

Nicht selten verzichten Patienten schmerzbedingt auf bestimmte Alltags- oder Freizeitaktivitäten und bezeichnen sich selbst als hoffnungslosen Fall. Dies kann mit depressiven Verstimmungen einhergehen und fördert den Abbau ihrer

körperlichen Leistungsfähigkeit. Andererseits kontaktieren Betroffene im Laufe der Jahre häufig eine Vielzahl an Ärzten und Therapeuten, da sie stets von einer rein somatischen Ursache überzeugt sind. Krankheitsverläufe wie diese verdeutlichen einmal mehr, dass chronische Rückenschmerzpatienten auf eine enge Zusammenarbeit mehrerer Fachdisziplinen angewiesen sind. Es liegen jedoch Studienergebnisse vor, die auf eine unzureichende Versorgungslage hinweisen. So fanden z.B. Chenot et al. (2008) mit Hilfe eines standardisierten Fragebogens heraus, dass über die Hälfte der 72 an der Studie teilnehmenden Allgemeinmediziner keinen Zugang zum MDP haben. Das Ziel der Autoren bestand darin, die Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Allgemein- und Familienmedizin aus dem Jahr 2003 auf ihre Umsetzbarkeit zu überprüfen. Es muss an dieser Stelle erwähnt werden, dass nicht jeder chronische Schmerz eine Behandlungsindikation darstellt. Einige Betroffene akzeptieren diesen als Teil ihres Lebens und haben gelernt mit den alltäglichen Beschwerden zurechtzukommen.

#### *1.4. Physiotherapeutische Behandlungsoptionen bei chronischen Rückenschmerzen*

##### *1.4.1. Übersicht*

Für die Behandlung von chronischen Rückenbeschwerden gibt es eine große Bandbreite unterschiedlichster physiotherapeutischer Ansätze. Den einzelnen Methoden liegen zum Teil recht unterschiedliche pathophysiologische Erklärungsmodelle zugrunde, wie z.B. Verschleißerscheinungen des Stütz- und Halteapparates, Muskeldysbalancen, Irritationen der Nerven, Störungen in den Muskelfunktionsketten, metabolische Belastungen oder psychische Auslöser. Die Physiotherapie hat in der Behandlung des chronischen Rückenschmerzes einen hohen Stellenwert und ist mit der veralteten Bezeichnung „Krankengymnastik“ gleichzusetzen.

Sie umfasst neben aktiven Anwendungen, wie Kräftigungsübungen oder Haltungsschulung, auch passive Techniken. Dazu zählen die Massage und Manuelle Therapie. Für chronische Rückenschmerzpatienten spielen beide seit langem eine bedeutende Rolle.

Die Ortho-Bionomy®, eine weiche ressourcenorientierte Methode, stellt ebenfalls eine weitere, vielversprechende Behandlungsoption dar. Sie hat sich aus der Osteopathie weiterentwickelt, die ebenso die Quelle der Manuellen Therapie ist. Die ressourcenorientierte Methode und Osteopathie sind nicht Teil der physiotherapeutischen Berufsausbildung. Die entsprechenden Fertigkeiten können im Rahmen von Zusatzqualifikationen erworben werden.

Massage- und Manualtherapeuten gehen von einer biomechanisch lokalen Wirksamkeit aus. Letzterer führt meist rasche Mobilisations- und Manipulationsbewegungen von Gelenken aus.

Die weiche, ressourcenorientierte Methode dagegen entspricht dem MDP. Sie nutzt das gesamte Spektrum der klinisch funktionellen Untersuchung. Gleichzeitig wird der therapeutisch wirksame Kontakt als intersubjektive Interaktion betrachtet, deren Wirksamkeit hinsichtlich der Stimulation der Autoregulation mehrere Ebenen beinhaltet:

- Die Schulung der Selbstwahrnehmung des Patienten in Bezug auf Befund und Befinden.
- Die kognitive Aktivierung durch Mitvollzug der Veränderungen durch die Behandlung und dadurch Änderung der Selbstwirksamkeit im Sinne des biologischen Konstruktivismus.
- Die Änderung des Fokus von den Defiziten zu den Ressourcen, was wiederum die positive Selbstwirksamkeitserwartung stärkt.
- Das strikte Vermeiden von Schmerzreizen und Ängsten fördert die parasymphatische Reaktionslage.
- Die Aktivierung und das Üben stabilisieren das Behandlungsergebnis und das Selbstwertgefühl.

Somit werden Soma und Psyche des Menschen gleichermaßen angesprochen.

Laut dem Heil- und Hilfsmittel-Report der Gmünder Ersatzkasse (GEK) gehörten 2004 Massagetherapie, Wärmeanwendungen, Manuelle Therapie und allgemeine Krankengymnastik (z.B. aktive und passive Bewegungen der Wirbelsäule) mit Abstand zu den am häufigsten verordneten

physiotherapeutischen Heilmitteln bei Patienten mit chronischen unspezifischen Rückenschmerzen (Deitermann et al., 2006). Aktuelle Berechnungen zeigen, dass Verordnungen über Krankengymnastik und Manuelle Therapie momentan die meisten Kosten verursachen. Bei der Massage dagegen lässt sich in den vergangenen Jahren ein Rückgang der Kosten beobachten (Brechtel et al., 2016). Dies ist jedoch nicht medizinischen, sondern vielmehr wirtschaftlichen und strukturellen Gründen zuzuordnen.

#### *1.4.2. Gegenüberstellung: Ortho-Bionomy® und klassische manuelle Techniken*

Allen chronischen Schmerzzuständen ist eine sympathikotone Stresslage des Körpers zu eigen.

Hier eignen sich besonders ressourcenorientierte und entlastende Techniken, da durch entlastende und zugleich angenehme Lagerungs- und Behandlungstechniken die Umschaltung von einer sympathischen hin zu einer parasympathischen Regulationslage erfolgen kann. Dazu gehört u.a. die Ortho-Bionomy®, die auf eine entlastende Unterstützung der Selbstheilungskräfte des Patienten abzielt. Sie zeichnet sich durch eine ganzheitliche Betrachtungsweise aus, die funktionelle und anatomisch-physiologische Aspekte ebenso einbezieht, wie die somato-emotionalen Faktoren der Schmerzgenese und -bewältigung. Zu den Paradigmen der Therapiemethode gehört die Aussage, dass es kein Gefühl ohne eine körperliche Wahrnehmung gibt (Weber & Wiese, 2001). Mit der Schulung der körperlichen Selbstwahrnehmung wird zugleich die psychosoziale Selbst- und Fremdwahrnehmung ausdifferenziert und gefördert. Dies erleichtert den Patienten angemessene Coping-Strategien zur Prophylaxe von stressbedingten Rückenschmerzen im Alltag zu entwickeln. Vor dem Hintergrund der hohen Kosten empfehlen Delitto et al. (2012) vor allem Behandlungstechniken, die Rezidive verhindern. Weiche ressourcenorientierte Techniken werden sich deshalb eher positiv auf den Langzeitverlauf chronischer Rückenschmerzen auswirken als die klassische Massagetherapie. Mit Hilfe der klassischen Massage werden Rückenschmerzen üblicherweise symptomorientiert lokal behandelt. Der Therapeut führt seine Griffe im Bereich

des schmerzhaften Rückenbereiches aus. Neben der Behandlung des Symptomortes („Da, wo es weh tut“- Methode) kann man versuchen, über Ursache-Wirkungsketten eine auslösende Ursache des Symptoms zu finden. Da im positiven Fall die lindernde Wirkung nicht direkt vor Ort, sondern über andere Körperregionen erreicht wird, kann dieser Ansatz als indirekte Technik bezeichnet werden. Im Gegensatz zur fast ausschließlich direkten Anwendung der Massage wurde in dieser Studie für die weiche, ressourcenorientierte Methode eine ausschließlich indirekte Vorgehensweise gewählt. Da in dieser Vorgehensweise edukative und motivierende Maßnahmen gut integriert werden können (z.B. Theraband-Übungen, positive optische Veränderungen durch Haltungsverbesserung), erfüllt die weiche ressourcenorientierte Technik die Voraussetzungen des MDP.

Das MDP basiert auf dem biopsychosozialen Schmerzmodell. George (2008) kommt in ihrem Review zu dem Ergebnis, dass diese Herangehensweise in der Therapie des CLBP von Vorteil ist. In den untersuchten Studien integrierten Physiotherapeuten u.a. edukative und motivierende Maßnahmen.

Die klassischen manipulativen Techniken der Manuellen Medizin verwenden vor allem Traktions- und Translationsbewegungen. Im Gegensatz dazu arbeitet die ressourcenorientierte Therapie mit einer Schubentlastung der Gelenkpartner zueinander. Die Schubinanspruchnahme entspricht der physiologischen Situation aller Gelenke des menschlichen Körpers. Prinzipiell stellen Traktionen Stressreize dar, da hierbei eine unphysiologische Bewegung genutzt wird. Unter größerer Krafteinwirkung besteht unter einer Traktion sogar die Gefahr einer Verletzung beteiligter Strukturen, wie z.B. beim Distorsionstrauma des Sprunggelenkes oder Schleudertrauma der Halswirbelsäule. In beiden Fällen kommt es zu plötzlichen und schnellen Traktionsbewegungen, die zudem anhaltende Schmerzen nach sich ziehen können.

Die Qualität der Berührungswahrnehmung in Haut, Unterhaut, Muskulatur, Kapselapparat etc. ist neben physikalischen Aspekten immer affektiv gefärbt: beruhigend, entspannend, angst- und schmerzauslösend, fremd, ungewohnt, interessant oder langweilig. Die Ausdifferenzierung der Körperwahrnehmung bahnt die Ausdifferenzierung der Bandbreite emotionalen Erlebens an.

Auch Nathan (2001) betont die psychologischen Aspekte der therapeutischen Berührung und weist darauf hin, dass sie nicht nur ausschließlich auf strukturell-technischer Ebene stattfindet. Der Autor übt dabei auch Kritik an den Techniken der manuellen Medizin, da deren Beschreibung bezüglich des Selbsterlebens der Patienten oft nur dem Ablauf eines operativen Verfahrens gleicht. Dass eine Traktionsmanipulation z.B. der Halswirbelsäule fast immer Angst auslöst, wird in der Fachliteratur nicht diskutiert.

Achtsame und schmerzfreie Griffe können sich zusätzlich positiv auf die Interaktion zwischen Patient und Therapeut auswirken. Diese wird oft als Working Alliance oder therapeutische Beziehung bezeichnet. Sie setzt eine Vielzahl von Eigenschaften voraus, wie z.B. Empathie und Respekt (Babatunde et al., 2017). In der Physiotherapie spielt die therapeutische Beziehung hinsichtlich des Behandlungsergebnisses eine wichtige Rolle (Klüber- Moffett & Richardson, 1997). So zeigten beispielsweise Ferreira et al. (2013) bei 182 Patienten mit CLBP, dass bessere Bewertungen des Therapeuten durch die Patienten mit einer niedrigeren Schmerzintensität einhergingen. Die entsprechenden Verlaufsmessungen erfolgten vor und nach einem 8-wöchigen Behandlungszeitraum, welcher u.a. eine Manipulationstherapie der Wirbelsäule beinhaltete.

Die weiche ressourcenorientierte Therapie arbeitet grundsätzlich in die für den Patienten angenehme Richtung. Durch den Stressabbau wird eine parasympathikotone Stoffwechsellage induziert. Der Patient wird darin unterstützt, sich besser zu spüren und wahrzunehmen. Auf Grund der engen Koppelung von körperlicher und emotionaler Selbstwahrnehmung kann diese Behandlungstechnik als mögliche Brücke zwischen Somato- und Psychotherapie genutzt werden.

### *1.4.3. Die Wirksamkeit von physiotherapeutischen Maßnahmen in Bezug auf unterschiedliche Parameter*

#### *1.4.3.1. Schmerz und Funktion*

Die weiche, ressourcenorientierte Technik wird zwar weit verbreitet angewendet, es liegen jedoch bis auf 3 Bachelorarbeiten noch keine wissenschaftlichen Studien zu ihrer Wirksamkeit bei Patienten mit CLBP vor. Die aktuellen Leitlinien fassen Ergebnisse von Reviews zusammen und liefern darauf basierende Empfehlungen zu einigen physiotherapeutischen Einzelmaßnahmen. Es muss erwähnt werden, dass sich diese im Wesentlichen auf Veränderungen der Schmerzintensität (z.B. NRS) und körperlichen Funktionsfähigkeit (z.B. RMDQ) beziehen: so befürworten die Autoren der Leitlinien die Anwendung der Progressiven Muskelrelaxation bei Patienten mit chronischen unspezifischen Rückenschmerzen.

Die Massagetherapie dagegen wird aufgrund nicht eindeutiger Studienergebnisse weder ausdrücklich empfohlen noch abgelehnt. Sie kann zusammen mit aktivierenden Maßnahmen eingesetzt werden. Zu den optionalen Therapiemethoden wird auch die Rückenschule gezählt, welche innerhalb eines multimodalen Behandlungsprogrammes angewendet werden kann (Bundesärztekammer et al., 2017).

Die Manuelle Therapie scheint in der Behandlung des CLBP anderen Interventionen nicht überlegen zu sein (Rubinstein et al., 2011; Assendelft et al., 2004).

Die Wirksamkeit der Osteopathie dagegen wird in der Übersichtsarbeit von Franke et al. (2014) belegt, indem sie sich positiv auf Schmerzen auswirkt und zu funktionellen Verbesserungen führt. Die Autoren weisen gleichzeitig auf die geringe Fallzahl der untersuchten Studien hin und sprechen folglich von einer moderaten Evidenz.

Koes et al. (2006) erwähnen, dass selbst die effektivsten Therapieoptionen (aktive Übungen, MDP) bei Patienten mit CLBP lediglich eine geringe und kurzzeitige Wirksamkeit aufweisen. Es scheint somit in dieser Hinsicht keine eindeutig überlegene Therapieform vorzuliegen.



Die vielseitigen Auswirkungen der chronischen Rückenschmerzen wurden bereits beschrieben (*siehe 1.3.*). Dazu zählen z.B. eine verminderte Hitzeschmerz- und erhöhte Diskriminationsschwelle. Die nun folgenden Abschnitte geben einen Überblick, inwiefern physiotherapeutische Behandlungen oder ähnliche Konzepte signifikante Veränderungen dieser und weiterer Parameter hervorrufen können.

#### *1.4.3.2. Zwei-Punkte-Diskriminationsschwelle*

Die plastischen Veränderungen des zentralen Nervensystems im Rahmen chronischer Rückenschmerzen sind in den vergangenen Jahren immer mehr in den Fokus der Wissenschaft gerückt. Pelletier et al. (2015) betonen die Notwendigkeit einer zielgerichteten Behandlung, welche die spezifische Ätiopathogenese von chronischen, muskuloskelettalen Schmerzerkrankungen berücksichtigt. Auf Grundlage der Forschungserkenntnisse wurden neue und vielversprechende Therapieansätze entwickelt, die bei Schmerzpatienten eine Normalisierung sensorischer Funktionen und Verbesserung der klinischen Symptomatik bewirken sollen.

So führte beispielsweise ein Training der taktilen Diskrimination gegenüber der alleinigen Stimulation bei Patienten mit komplexem regionalem Schmerzsyndrom zu einer Verbesserung der Zwei-Punkte-Diskrimination und Reduktion der Schmerzen (Moseley et al., 2008). Die beiden Testphasen dauerten jeweils 2 Wochen an und fanden hintereinander statt.

Interessante Ergebnisse konnte auch eine Vergleichsstudie mit insgesamt 28 Teilnehmern liefern, die unter nicht-spezifischen CLBP litten (Wälti et al., 2015). Die Autoren stellten einem multimodalen Behandlungsprogramm, welches u.a. ein spezielles Diskriminationstraining der LWS enthielt, physiotherapeutische Techniken gegenüber. Dazu zählten neben aktiven Übungen auch die Massage- und Manualtherapie. Nach etwa 3 Monaten stellten sie fest, dass die multimodale Therapie der anderen Gruppe hinsichtlich einer Verbesserung der Schmerzen und lumbalen ZPDS signifikant überlegen war. In ihrem Review kommen Kälin et al. (2016) jedoch zu der Schlussfolgerung, dass die Wirksamkeit dieses Sensorik-Trainings hinsichtlich klinischer Parameter, wie

Schmerz und Funktion, bei CLBP-Patienten bisher noch nicht hinreichend belegt werden kann.

#### *1.4.3.3. Wärmewahrnehmungs- und Hitzeschmerzschwelle*

Paungmali et al. (2017) beobachteten, dass eine Stabilisationsübung der LWS die Hitzeschmerzschwelle im betroffenen Rückenbereich gegenüber einer Kontrollintervention signifikant verbesserte. Es muss erwähnt werden, dass dabei lediglich ein Trend nachgewiesen werden konnte und jeder Teilnehmer im Abstand von zwei Tagen nacheinander alle drei Interventionen der Studie absolvierte. Die entsprechende Population bestand aus 7 Männern und 18 Frauen mit unspezifischen CLBP.

In einer anderen Studie nahmen Bialosky et al. (2009) insgesamt 36 Probanden mit CLBP auf. Sie stellten fest, dass diese nach einer Manipulationstherapie der LWS auf zeitlich summierte Hitzereize in den unteren Extremitäten signifikant weniger empfindlich reagierten als solche, die z.B. ein Fahrradtraining oder eine lumbale Extensionsübung durchführten. An den Armen konnten sie dagegen keine vergleichbaren Veränderungen nachweisen, weshalb die Autoren von einer lokal desensibilisierenden Wirkung der manuellen Technik ausgehen. Die jeweilige Interventionsdauer betrug einmalig 5 Minuten, wodurch keine Aussagen zu langfristigen Effekten möglich sind.

Die Untersuchungsergebnisse ergänzen eine vergleichbare Studie von George et al. (2006), an der ausschließlich gesunde Probanden teilnahmen. Eine aktuelle Übersichtsarbeit zu verschiedensten, muskuloskelettalen Schmerzerkrankungen (z.B. Epicondylitis, chronische Halswirbelsäulenschmerzen) kommt zu dem Ergebnis, dass die Manuelle Therapie thermische Schmerzschwellen nicht signifikant beeinflusst (Voogt et al., 2015).

#### *1.4.3.4. Selbstwirksamkeitserwartung*

Es liegen vereinzelte Untersuchungen zum chronischen bzw. rezidivierenden LBP vor, die einen Anstieg der schmerzbezogenen SWE infolge einer Behandlung beobachteten. In den Studien von Frost et al. (1995) und Koumantakis et al. (2005) kamen über mehrere Wochen hinweg folgende Maßnahmen zum Einsatz: Rückenschule und Fitnessprogramm sowie allgemeine Übungen und Stabilisationstraining der Rumpfmuskulatur. Auch Karlsson et al. (2016) zeigten, dass die schmerzbezogene SWE mit Hilfe von Kräftigungs- und Dehnübungen signifikant gesteigert werden kann. Die Studienpopulation bildeten Patientinnen mit chronischen Schulter- und Nackenschmerzen, die nach einem Jahr erneut untersucht worden waren.

#### *1.4.3.5. Lebensqualität*

Zur Bestimmung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität bei Patienten mit CLBP wird zumeist der SF-36 eingesetzt. Verlaufsmessungen des SF-12 sind immer noch Bestandteil einiger Studien, in denen z.B. die Auswirkungen einer Manipulations- und Massagetherapie sowie eines multimodalen, physiotherapeutischen Behandlungsprogrammes untersucht wurden (Haas et al., 2014; Cuesta-Vargas et al., 2013). Die vor Therapiebeginn erhobenen Werte der Körperlichen (KSK) und Psychischen Summenskala (PSK) des SF-12 stiegen im Laufe des Beobachtungszeitraumes meist an und lagen nur leicht unter den von Bullinger & Kirchberger (1998) publizierten Daten.

## 1.5. Ziele der Untersuchung

### 1.5.1. Herleitung der Forschungsfragen

#### Machbarkeit (Forschungsfrage 1):

Die hohen Prävalenzzahlen und häufigen Rezidive der chronischen Rückenschmerzen verursachen heutzutage immense Kosten und belasten damit das Gesundheitssystem. Gleichzeitig stehen eine Vielzahl physiotherapeutischer Behandlungsoptionen (z.B. klassische Massage) zur Verfügung, die jedoch allesamt keine eindeutig überlegene Wirksamkeit aufweisen. Dies steigert den Bedarf an effektiven Therapiemethoden. Seitens der Ortho-Bionomy® fehlen bisher wissenschaftliche Studien, welche den Nutzen ihres ganzheitlichen Konzeptes belegen. Aus diesen Gründen wird die Machbarkeit des neuen Therapieverfahrens überprüft.

Ist die Durchführung einer Intervention basierend auf der Ortho-Bionomy® bei Frauen mit CLBP machbar und akzeptiert?

Die Akzeptanz wird danach beurteilt, ob ausreichend viele Interessentinnen rekrutiert werden können, ob Teilnehmerinnen ihre Behandlung abbrechen und wie das subjektive Erleben der Therapie bewertet wird.

#### Schmerzintensität (Forschungsfrage 2):

Die analgetische Wirksamkeit der klassischen Massagetherapie bei Patienten mit CLBP konnte bisher in mehreren Reviews nicht eindeutig nachgewiesen werden. Patienten beschreiben sie dennoch mehrheitlich als sehr wohltuend. Die Ortho-Bionomy® wird heutzutage in einigen physiotherapeutischen Einrichtungen angewendet. Die erfolgreiche Behandlung chronischer muskuloskeletaler Schmerzerkrankungen und viele positive Rückmeldungen der Patienten lassen vermuten, dass sie gegenüber einer etablierten Behandlungstechnik, wie der Massage, als mindestens gleichwertig einzuschätzen ist.

Bewirken Ortho-Bionomy® und klassische Massage bei Frauen eine vergleichbare Reduktion der chronischen Rückenschmerzen?

Die Forschungsfrage bezieht sich sowohl auf die Kurz- als auch Langzeitwirkung der beiden Techniken.

*Psychosomatische Aspekte (Forschungsfrage 3):*

Eine Massagebehandlung kann mental entspannend wirken. Die Therapeuten beabsichtigen durch die Anwendung mechanisch-prozeduraler Abläufe Wirkungen, wie z.B. die Detonisierung verspannter Rückenmuskeln. Die klassische Massage unterscheidet sich damit erheblich von der Ortho-Bionomy®, die gleichzeitig somatische und kognitiv-emotionale Faktoren mit berücksichtigt.

Vergleichbare Therapieansätze erscheinen besonders vielversprechend, da die biopsychosoziale Betrachtung der chronifizierten Rückenschmerzen in den vergangenen Jahren immer mehr in den Vordergrund der Forschung gerückt ist. Hinzu kommt, dass der Rückenschmerz in den meisten Fällen einer unspezifischen Genese zugeordnet wird und mangels belegbarer Ätiopathogenese eine gezielte somatische Therapie ohnehin kaum möglich ist. Nutzt die Ortho-Bionomy® in der Behandlung des CLBP bei Frauen gegenüber der klassischen Massage mehr psychosomatische Aspekte?

Die Unterschiede sollen anhand geeigneter subjektiver Parameter gemessen werden, wobei mehrere Einzelaspekte berücksichtigt werden sollen:

- Chronische Rückenschmerzen führen zu einer teils erheblichen Beeinträchtigung der subjektiven Lebensqualität. Vergangene Studien haben gezeigt, dass die Lebensqualität durch geeignete physiotherapeutische Maßnahmen gesteigert werden kann. Die ganzheitliche Behandlung und Entlastung schmerzhafter Druckpunkte bewirkt eine Verbesserung des körperlichen und psychischen Gesundheitszustandes.
- Die rezidivierenden Verläufe des CLBP zählen zu den besonderen Merkmalen dieses Krankheitsbildes. Die Anregung der Selbstwirksamkeitserwartung (SWE) stellt einen geeigneten Therapieansatz dar, weil es das Verhalten und Selbsterleben der Betroffenen nachhaltig beeinflusst. Zur Steigerung der SWE bieten sich vor allem ressourcenorientierte Techniken an, da sie den Patienten

stärker darin unterstützen, neue Bewältigungsstrategien im Umgang mit den Beschwerden zu erlernen.

- Das Ergebnis einer physiotherapeutischen Behandlung wird u.a. durch die Interaktion zwischen Therapeut und Patient beeinflusst. Die Miteinbeziehung des Patienten durch Betonen des hohen Wertes der Rückmeldung wirkt sich gegenüber passiven Maßnahmen positiv auf das Selbstwertgefühl aus. Dies kann z.B. in Form von aktiven Wahrnehmungsübungen stattfinden. Diese Wirkung kann durch die tägliche Durchführung einer Selbstbehandlung sinnvoll unterstützt werden. Eine angstfreie, stets angenehme und präzise Behandlung fördert das Vertrauensverhältnis und löst Zufriedenheit bei den Betroffenen aus.

- Studienergebnisse liefern Hinweise darauf, dass chronische Rückenschmerzpatienten gegenüber Gesunden im betroffenen Rückenbereich eine verminderte Diskriminationsfähigkeit aufweisen. Diese geht nachweislich mit kortikalen Veränderungen einher. Das sogenannte Sensorik-Training stellt trotz bisher noch unzureichender Datenlage eine vielversprechende Therapieoption dar.

Dies trifft ebenso auf physiotherapeutische Behandlungsmethoden zu, deren Wirkungen oftmals durch den Einsatz der Hände erzielt werden. Präzise und ganzheitlich wirkende Berührungen schulen die körperliche Selbstwahrnehmung des Patienten vergleichsweise intensiv und beziehen seine taktile Wahrnehmungsschärfe mit ein.

- Die wissenschaftlichen Erkenntnisse der vergangenen Jahre belegen eindrucksvoll die Zusammenhänge zwischen dem CLBP und thermischen Schwellenwerten: demzufolge kommt es im betroffenen Rückenbereich zu einem Anstieg der Wärmewahrnehmungsschwelle und Abnahme der Hitzeschmerzschwelle. Interessanterweise lassen sich entsprechende Veränderungen auch in entfernteren Körperarealen, wie den oberen Extremitäten nachweisen. Weitere Teilmessungen der Quantitativ Sensorischen Testung bestätigen diese Beobachtungen. Dies lässt vermuten, dass bei chronischen Rückenschmerzpatienten eine generalisierte Steigerung der

Empfindlichkeit gegenüber schmerzhaften Reizen vorliegt und gleichzeitig die sensorischen Funktionen der Betroffenen beeinträchtigt sind. Durch entlastende und schmerzfremde Behandlungen, die gepaart sind mit der Rücksichtnahme auf die subjektive Rückmeldung des Patienten, wird der Sympathikotonus reduziert. Die Schulung der Gefühlswahrnehmung wird dazu führen, sensorische Reize nicht zu schnell als Schmerz wahrzunehmen.

### 1.5.2. Hypothesen

Hypothese 1): Das vorliegende Studienkonzept ist bei Frauen mit CLBP umsetzbar.

Hypothese 2): Die klassische Massagetherapie und weiche, ressourcenorientierte Behandlungstechnik senken bei Frauen die momentane und stärkste Intensität des CLBP in gleichem Maße.

Hypothese 3): Die weiche, ressourcenorientierte Behandlungstechnik adressiert in der Behandlung des CLBP bei Frauen mehr psychosomatische Aspekte als die klassische Massagetherapie. Es findet dabei folgende Unterteilung statt:

- a) Die gesundheitsbezogene Lebensqualität nimmt durch die weiche ressourcenorientierte Behandlungstechnik stärker zu als durch die klassische Massage.
- b) Bei Probandinnen, die eine Therapie mit der weichen, ressourcenorientierten Methode erhalten, kommt es im Vergleich zur klassischen Massagetherapie zu einer größeren Zunahme der schmerzbezogenen Selbstwirksamkeitserwartung.
- c) Probandinnen, die mit der weichen, ressourcenorientierten Methode behandelt werden sind hinsichtlich der therapeutischen Beziehung zufriedener als solche, die eine klassische Massagetherapie erhalten.
- d) Die statische Zwei-Punkte-Diskriminationsschwelle der Lendenwirbelsäule wird durch die weiche, ressourcenorientierte

Behandlungstechnik stärker gesenkt im Vergleich zur klassischen Massagetherapie.

- e) Durch Behandlungen mit der weichen, ressourcenorientierten Methode kommt es in der Lendenwirbelsäule und am nicht-dominanten Unterarm gegenüber der klassischen Massage zu einem stärkeren Anstieg der Hitzeschmerzschwelle und zur größeren Abnahme der Wärmewahrnehmungsschwelle.



## 2. Methoden

### 2.1. Studiendesign

Es handelt sich um eine randomisierte und kontrollierte Pilotstudie, in der zwei unterschiedliche physiotherapeutische Behandlungstechniken miteinander verglichen wurden. Eine Mitteilung der Gruppenzugehörigkeit erfolgte weder vor noch während der Studie.

Die Rückenschmerzen der Teilnehmerinnen in Gruppe A wurden mit der weichen, ressourcenorientierten Methode (Ortho-Bionomy®) in Rückenlage therapiert. In Gruppe B kam die klassische Massagetherapie zur Anwendung, wobei sich die Probandinnen in Bauchlage befanden.

### 2.2. Stichprobe

Ziel war es mindestens 40 Probandinnen in die Studie aufzunehmen. Es nahmen ausschließlich Frauen an dieser Studie teil, da sie im Vergleich zum männlichen Geschlecht nachweislich häufiger unter chronischen Rückenschmerzen leiden. Zudem erleichterte dies eine gleichmäßige Zusammensetzung der Interventionsgruppen.

Es fand ein Telefon-Screening mit Studieninteressentinnen statt. Im Folgenden werden nun alle angewandten Ein- und Ausschlusskriterien aufgelistet:

- Einschlusskriterien:

- weibliches Geschlecht
- anhaltende oder wiederkehrende chronische Schmerzen in der Lendenwirbelsäule, die seit mindestens 3 Monaten bestehen und mindestens 2 mal pro Woche auftreten
- Alter: zwischen 18 und 65 Jahren.

- Ausschlusskriterien:

- Schwangerschaft
- verbotene Bauch- bzw. Rückenlage aufgrund von thorakolumbalen Verletzungen und Erkrankungen (z.B. schwere Hautkrankheiten des unteren Rückens, Gefäßerkrankungen, frische Narben und Frakturen)
- abdominale Erkrankungen, die bei entsprechender Lagerung (Bauchlage oder Rückenlage) Beschwerden auslösen
- ausgeprägte systemische Krankheiten, schwere Osteoporose, Infektions- und Fieberkrankheiten
- ausgeprägte gerinnungshemmende Medikation
- akute Bandscheibenvorfälle mit radikulärer Symptomatik
- starke sensomotorische Störungen der unteren Extremitäten
- Wirbelsäulen-Operation, die vor weniger als einem Jahr stattfand
- Abhängigkeitserkrankungen, bipolare Störungen, Psychosen, Schizophrenie, schwere Depression (aktuell oder in der Vorgeschichte)
- $\geq 10$  Punkte auf der Skala von 0 bis 27 im Patient Health Questionnaire (PHQ-9).

Die Studienkriterien berücksichtigten sowohl spezifische als auch unspezifische Rückenschmerzen, da eine eindeutige Unterscheidung ohne weiterführende Diagnostik nur schwer möglich ist. Es können mehrere Strukturen an der Beschwerdesymptomatik beteiligt sein. Ein ätiopathogenetischer Zusammenhang zwischen einer morphologischen Veränderung und der Symptomatik war für die in die Studie eingeschlossenen Frauen nicht beurteilbar.

Die in den Ausschlusskriterien enthaltenen Erkrankungen und Symptome bezogen sich vor allem auf die praktische Durchführung und Kontraindikationen für die beiden Behandlungstechniken. Dazu zählen schwerwiegende psychische Erkrankungen. Chronische Rückenschmerzen gehen häufig mit psychischen Erkrankungen einher (*siehe 1.3.6.2.*). Dabei besteht auch die Gefahr, dass durch den intensiven körperlichen Kontakt entsprechende psychische Symptome verstärkt werden. Dies ist aus therapeutischer Sicht

relevant: die Behandlungsmethoden dieser Studie können bei Patienten Wirkungen auf unterschiedlichsten Ebenen auslösen. Die Beurteilbarkeit ist jedoch stark eingeschränkt, wenn die Schmerzen von psychischen Symptomen überlagert werden. In solchen Fällen sind Messungen von subjektiven Parametern kaum aussagekräftig, weshalb Frauen z.B. mit einer schweren Depression nicht teilnehmen durften. Zum Screening hinsichtlich einer depressiven Erkrankung wurde der PHQ-9 eingesetzt.

Vor Studienbeginn lag ein positives Votum der Ethikkommission vor (Nr. 301/2014B02). Nach einer mündlichen und schriftlichen Aufklärung unterzeichneten alle Teilnehmerinnen eine Einverständniserklärung (*siehe Anhang*).

Die Rekrutierung von Teilnehmerinnen fand ausschließlich am Universitäts-Klinikum in Tübingen statt. Im Abstand von wenigen Monaten wurden insgesamt 3 Aufrufe per Email an etwa 5000 Beschäftigte versendet.

Nach dem Screening konnten 41 von insgesamt 73 Interessentinnen in die Studie aufgenommen werden. Gruppe A bestand aus 21 und Gruppe B aus 20 Teilnehmerinnen. Es wurden insgesamt 18 Frauen im weiteren Studienverlauf ausgeschlossen. Die Gründe werden in der Abbildung 1 (*siehe unten*) aufgeführt.

Nach Erreichen der geplanten Mindestanzahl meldeten sich laufend weitere Interessentinnen, weshalb eine Warteliste erstellt wurde. Die zusätzliche Aufnahme von Frauen war jedoch nicht mehr notwendig, da die komplette Studienpopulation an allen diagnostischen und therapeutischen Maßnahmen teilnahm. Es gab somit keinen Studienabbruch.

Zum Zeitpunkt der beiden Nachuntersuchungen waren lediglich eine (4 Wochen) bzw. zwei Probandinnen aus Gruppe B (1 Jahr) trotz mehrmaliger Kontaktversuche nicht mehr erreichbar. Dementsprechend erhielten sie bei der statistischen Auswertung die Bezeichnung „fehlend“. Es wurden alle bis dato erhobenen Daten der jeweils betroffenen Probandin bei der Analyse berücksichtigt.

Die Datenerhebung erstreckte sich über einen Zeitraum von etwa 1,5 Jahren. Die folgende Übersicht zeigt, wie sich die Population im Laufe der Studie entwickelte:

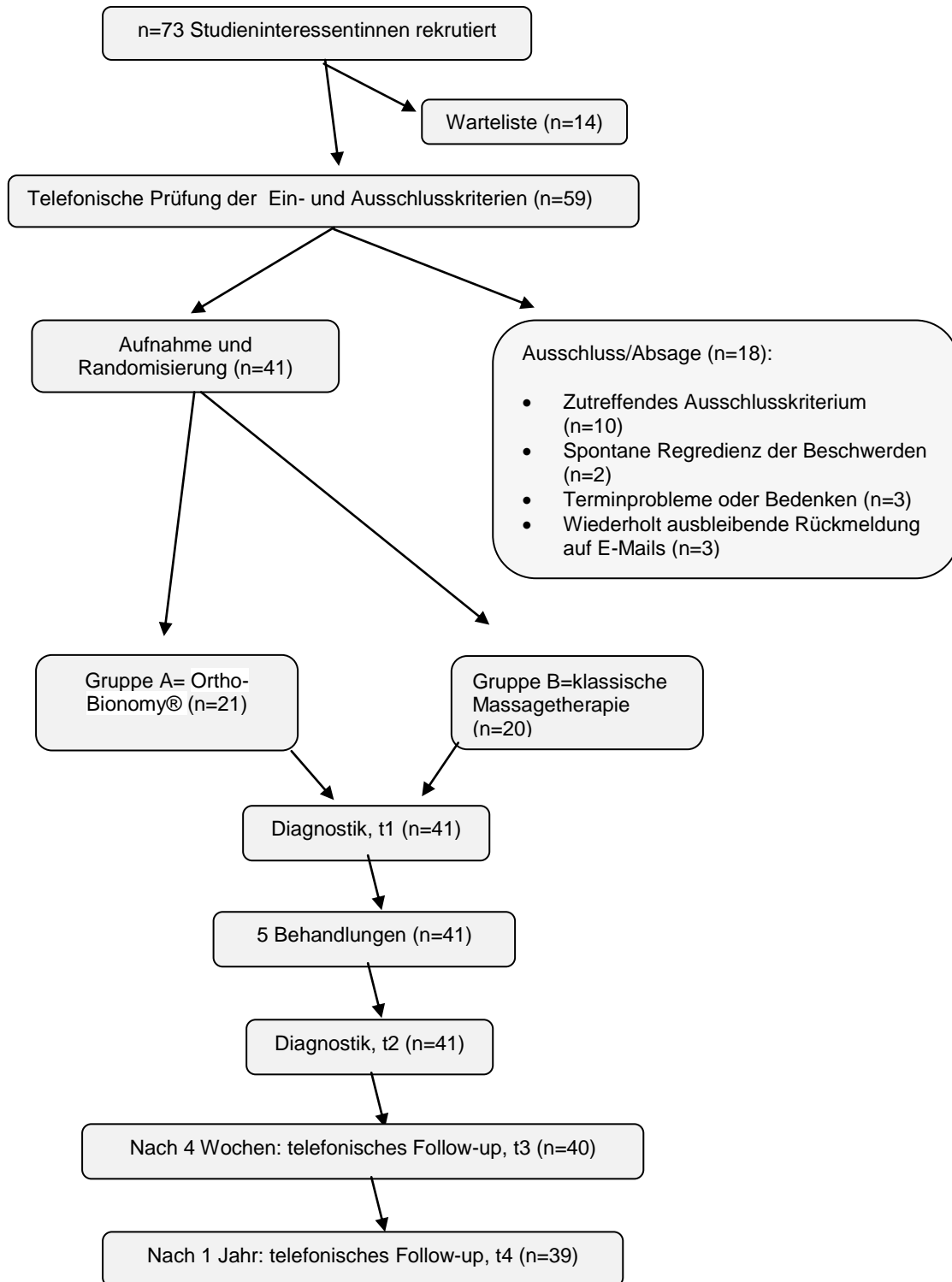


Abbildung 1: Studienablauf. n=Anzahl der Teilnehmerinnen, t=Zeitpunkt.

### *2.3. Studienablauf*

Die Behandlungsserie umfasste jeweils 5 Einheiten à 25 Minuten, die über einen Zeitraum von 5 Wochen hinweg ein Mal pro Woche stattfinden sollten und eine einmalige Anleitung zur täglichen Selbstbehandlung beinhalteten. Teilnehmerinnen der Gruppe A bekamen dabei ein elastisches Übungsband geschenkt. Die gesamte Studienpopulation wurde von ein und demselben Physiotherapeuten kostenlos behandelt.

Jeweils vor Beginn (t1) und nach Ende der Therapiephase (t2) fanden subjektive Messungen statt, die folgende Parameter beinhalteten: statische Zwei-Punkte-Diskriminationsschwelle, Wärmewahrnehmungs- und Hitzeschmerzschwelle, Selbstwirksamkeitserwartung, gesundheitsbezogene Lebensqualität sowie momentane und maximale Schmerzintensität. Einmalig nach der letzten Behandlung wurde nach Veränderungen der Körperwahrnehmung und Begleiterscheinungen gefragt und zudem die Akzeptanz und therapeutische Beziehung aus Sicht der Probandinnen ermittelt. Es erfolgten weitere Verlaufsmessungen, die sich auf Inhalte des Deutschen Schmerzfragebogens sowie Depression und Angststörung bezogen. Sie spielten jedoch nur eine untergeordnete Rolle. Nach vier Wochen wurde ein Follow-up (t3) durchgeführt, das u.a. Fragen zum Verlauf der Rückenbeschwerden enthielt. Einer zunächst nicht geplanten wiederholten Befragung nach einem Jahr (t4) stimmten alle Teilnehmerinnen im Verlauf der Therapiephase zu.

In der folgenden Übersicht werden sämtliche Fragebögen, Messgeräte und Interviews aufgezählt, die zur Erhebung der Daten eingesetzt wurden:

Die Wirksamkeit einer weichen, ressourcenorientierten Behandlungstechnik im Vergleich zur klassischen Massagetherapie bei Frauen mit chronischen Schmerzen in der Lendenwirbelsäule

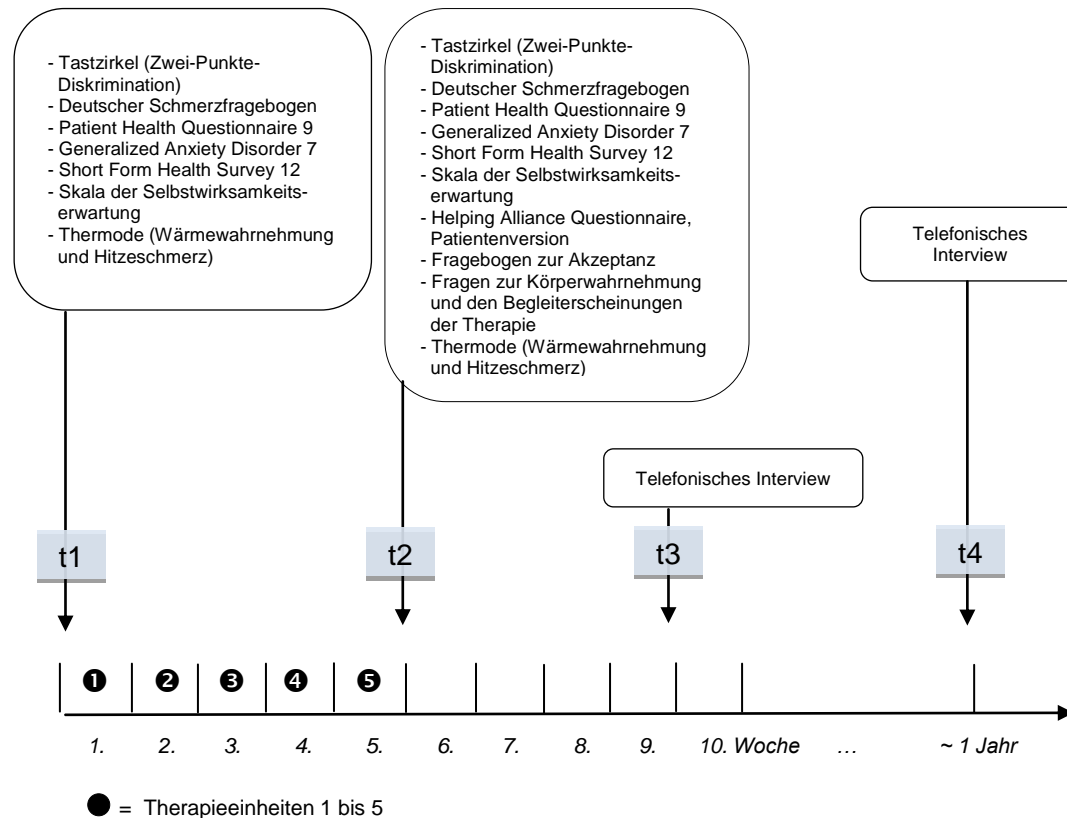


Abbildung 2: Übersicht über die Datenerhebungsphasen und die jeweiligen Messinstrumente der Studie.  $t$ =Zeitpunkt.

Die einzelnen Messverfahren und Behandlungsprotokolle werden in den Kapiteln 2.4. bis 2.7. detaillierter beschrieben.

Die Studienteilnahme folgte einem standardisierten Ablauf, der mehrere Termine umfasste und mit folgendem Zeitaufwand verbunden war:

- 1. Termin (120 Minuten):
  - Aufklärung und Einholen der Einverständniserklärung.
  - Gruppenzuordnung gemäß einer vor Studienbeginn angefertigten Liste
  - Bestimmung der lumbalen Zwei-Punkte-Diskriminationsschwelle
  - Beantwortung der Fragebögen
  - Messungen der Wärmewahrnehmungs- und Hitzeschmerzschwelle am nicht-dominanten Unterarm und der Lendenwirbelsäule, die aufgrund möglicher Nachwirkungen in zeitlichem Abstand zum erstgenannten

Sensoriktest stattfanden.

- Behandlung gemäß Gruppenzugehörigkeit und entsprechenden Protokoll;  
im Anschluss: kurze Anleitung zur täglichen Selbstbehandlung.
- 2., 3., 4. und 5.Termin: jeweils kurze Befragung zu den Auswirkungen der vorherigen Therapiesitzung und anschließende Behandlung mit der jeweiligen Methode (30min).
- 6. Termin, der im zeitlichen Abstand zur letzten Behandlung stattfand (60min):
  - Befragung zu den Auswirkungen der letzten Behandlung
  - Bestimmung der lumbalen Zwei-Punkte-Diskriminationsschwelle
  - Beantwortung der Fragebögen
  - Messungen der Wärmewahrnehmungs- und Hitzeschmerzschwelle am nicht-dominanten Unterarm und der Lendenwirbelsäule
  - Vereinbarung der Follow-up-Termine
- Nach 4 Wochen und 1 Jahr: jeweils telefonisches Interview (5min).

## *2.4. Fragebögen*

### *2.4.1. Deutscher Schmerzfragebogen*

Der Deutsche Schmerzfragebogen (Deutsche Schmerzgesellschaft, 2002), kurz DSF, erfasst grundlegende Aspekte des Schmerzerlebens. Er berücksichtigt nicht nur die somatosensible, sondern auch psychosoziale Dimension und eignet sich damit besonders zur Diagnostik von chronischen Schmerzerkrankungen. In der vorliegenden Studie wurden die Fragestellungen des DSF an den Rückenschmerz angepasst. Er kam jeweils vor und nach der 5-wöchigen Behandlungsphase zum Einsatz und beinhaltete dabei folgende wesentliche Komponenten:

- *Subjektive Beschreibung*
- *Lokalisation*
- *Dauer*
- *Intensität: Skala von 0 bis 10 (0=kein Schmerz, 10=stärkster vorstellbarer Schmerz)*
- *Beeinträchtigung: Schweregrad nach von Korff (von 0 bis 4 zunehmend), wobei die durchschnittliche Schmerzintensität nicht berücksichtigt wurde*
- *Qualität: 12 likert- skalierte Items, wobei die letzten 4 einen Summenwert zwischen 0 und 12 Punkten bilden (Werte >8 Punkte entsprechen einem erhöhten affektiven Schmerzerleben)*
- *Ursachen, Auslöser und lindernde Bedingungen mit einer zusätzlichen Frage nach der aktuell wirksamsten Maßnahme*
- *Allgemeines Wohlbefinden: 7 likert- skalierte Items, die einen Summenwert zwischen 0 und 35 Punkten ergeben (hohe Werte entsprechen einem großen Wohlbefinden)*
- *Stressbelastung: 7 likert- skalierte Items, die einen Summenwert zwischen 0 und 21 Punkten bilden (Werte >10 Punkte zeigen eine erhöhte Belastung an)*
- *Voruntersuchungen/-behandlungen, bisherige Maßnahmen*
- *Bisherige Operationen*
- *Einnahme von Medikamenten*
- *Komorbiditäten*

Die Basisversion wurde nicht vollständig übernommen, da z.B. die Erfassung von Depressionen und generalisierter Angststörung bereits mit Hilfe des PHQ-9 und GAD-7 stattfand.

#### *2.4.2. Patient Health Questionnaire 9 und Generalized Anxiety Disorder 7*

Mit Hilfe des Patient Health Questionnaire 9 (Löwe et al., 2002), kurz PHQ-9, wurde das Ausmaß einer depressiven Erkrankung ermittelt. Der Fragebogen besteht aus 9 Items, die neben den Kardinalsymptomen der Depression auch Auswirkungen z.B. auf das Schlaf- und Appetitverhalten berücksichtigen. Die abschließende Frage bezieht sich auf suizidale Gedanken der betroffenen



Person. In der Summe ergibt sich ein Wert zwischen 0 und 27 Punkten, wobei mehrere Schweregrade der Depression unterschieden werden: minimal (0 bis 4 Punkte), mild (5-9), moderat (10-14), moderat bis schwer (15-19) und schwer (20-27). Der PHQ-9 war ebenso Teil des Screeningverfahrens (*siehe 2.2.*).

Zur Erfassung einer generalisierten Angststörung wurde der Generalized Anxiety Disorder 7 (Löwe et al., 2002), kurz GAD-7, angewendet. Er beinhaltet 7 Fragen, die einen Gesamtwert zwischen 0 und 21 Punkten ergeben. Man unterscheidet dabei folgende Ausprägungsgrade: minimale (0 bis 4 Punkte), geringe (5-9), mittelgradige (10-14) und schwere Angststörung (15-21).

#### *2.4.3. Short Form-12 Health Survey*

Der Short Form-12 Health Survey (SF-12) von Bullinger und Kirchberger wurde zur Verlaufsmessung der Lebensqualität eingesetzt. Der Fragebogen stellt eine Kurzversion des weit verbreiteten und anerkannten SF-36 dar. Dieser gilt als geeignetes Instrument, um die gesundheitsbezogene Lebensqualität bei Rückenschmerzpatienten zu bestimmen (Bombardier, 2000). Die Gütekriterien des SF-12 weisen bei den Betroffenen gute Werte auf (Luo et al., 2003). Der SF-12 setzt sich aus 12 Items zusammen, die sich auf die Lebensqualität der vergangenen Woche beziehen und weiter unterteilt werden: die Subskalen körperliche Funktionsfähigkeit, körperliche Rollenfunktion, Schmerz und allgemeine Gesundheitswahrnehmung werden zur körperlichen Summenskala (KSK) zusammengefasst. Dagegen bilden Vitalität, soziale Funktionsfähigkeit, emotionale Rollenfunktion und psychisches Wohlbefinden die psychische Summenskala (PSK). Die Auswertung erfolgte mit Hilfe des Handbuches zum SF-36, welche trotz einer Reduktion der Items ohne schwerwiegenden Informationsverlust einhergeht (Bullinger & Kirchberger, 1998). Die Resultate beider Skalen liegen jeweils in einem Bereich von 0 bis 100 Punkten. Größere Werte entsprechen dabei einem besseren körperlichen bzw. psychischen Gesundheitszustand.

#### *2.4.4. Skala der schmerzbezogenen Selbstwirksamkeitserwartung*

Als Vorlage diente die Skala der allgemeinen Selbstwirksamkeitserwartung (SWE) von Schwarzer & Jerusalem (1999), die eine ausreichende interne Konsistenz aufweist. Die ursprünglichen Items wurden an den CLBP angepasst, weshalb man von einer schmerzbezogenen SWE spricht. So wurden z.B. die Wörter „Widerstände“ oder „Schwierigkeiten“ durch „Rückenschmerzen“ ersetzt. Die Probandinnen konnten dadurch ihre eigenen Kompetenzen im alltäglichen Umgang mit den Rückenschmerzen bewerten. Die Anwendung des Fragebogens erfolgte jeweils vor der ersten und nach der letzten Behandlung. Aus seinen insgesamt 10 Items resultiert ein Summenwert zwischen 10 und 40 Punkten. Ein höherer Wert entspricht dabei einer gesteigerten schmerzbezogenen SWE. Ein Cut-Off wird seitens des Autors nicht empfohlen (Schwarzer, 2014).

#### *2.4.5. Patientenversion des Helping Alliance Questionnaire*

Der Helping Alliance Questionnaire (HAQ) ermöglicht Patienten die Beziehung zu ihrem Therapeuten zu bewerten. Die deutsche Version von Bassler et al. (1995) wurde an den Rückenschmerz angepasst und dementsprechend verändert, wobei die Autoren dem Original eine zufriedenstellende Validität und Reliabilität attestieren. Der HAQ beinhaltet insgesamt 11 Items, die in der vorliegenden Studie einen allgemeinen Summenwert zwischen 0 und 55 Punkten ergaben. Hohe Punktzahlen entsprechen dabei einer positiven Bewertung des Patienten. Es werden zwei Subskalen unterschieden: Beziehungszufriedenheit (HAQ1, maximal 30 Punkte) und Erfolgswilligkeit (HAQ2, 25 Punkte). Die abgeänderte Patientenversion kam einmalig nach Ende der Therapiephase zum Einsatz. Die Teilnehmerinnen konnten so insgesamt 5 Behandlungen in ihre Evaluation miteinbeziehen. Dies erscheint sinnvoll, da sich ein Vertrauensverhältnis in solchen Fällen eher über einen längeren Zeitraum entwickelt.

#### *2.4.6. Fragebogen zum subjektiven Erleben der Therapie*

Nach der letzten Behandlung wurde die Akzeptanz der angewandten Behandlungskonzepte ermittelt, indem die Studienteilnehmerinnen einen eigens entwickelten Fragenkatalog (siehe Anhang) ausfüllten.

Dieser bestand aus insgesamt 14 Likert-skalierten Items, die folgende Aspekte beinhalteten: persönlicher Nutzen, Fortführung und Weiterempfehlung der Therapie, Zufriedenheit bezüglich Qualität und Quantität, weiterer Verlauf der Beschwerden sowie Kontakt und Beziehung zum Therapeuten. Darunter befanden sich zwei Fragen, die bereits Teil des HAQ (*siehe 2.4.5.*) waren. Die Bewertung des Behandlungserfolges wird im Wesentlichen durch das Ausmaß einer Schmerzlinderung beeinflusst. Eine weitere Frage bezog sich deshalb auf die bereits im DSF ermittelte Intensität der Rückenschmerzen.

Den Abschluss bildete eine offene Frage nach eventuellen Verbesserungsvorschlägen.

#### *2.4.7. Fragen zur Körperwahrnehmung und den Begleiterscheinungen der Therapie*

Es handelte sich hierbei um zwei offene Fragen (siehe Anhang), die einmalig nach der letzten Behandlung gestellt wurden. Sie ermöglichten den Teilnehmerinnen Veränderungen ihrer Körperwahrnehmung und therapiebezogene Nebenwirkungen detaillierter zu beschreiben, wobei die jeweilige Eigenübung mit einbezogen werden sollte. Zur besseren Verständlichkeit wurden beispielhafte Auswirkungen genannt, die besonders häufig im Rahmen physiotherapeutischer Behandlungen auftreten. Die erstgenannte Frage stellte vor allem eine Ergänzung zu den Messungen der Zwei-Punkte-Diskrimination dar.

### *2.5. Telefoninterview*

Die zweimaligen Nachuntersuchungen wurden telefonisch durchgeführt und dienten der Messung von Langzeiteffekten. Das Interview bestand in beiden

Fällen aus offenen Fragestellungen und berücksichtigte dabei folgende Aspekte des chronischen Rückenschmerzes:

- Momentane Intensität mit Hilfe der Numerischen Rating-Skala (NRS)
- Häufigkeit bzw. Auslöser (nur bei t4)
- Verlauf im Sinne eines prä- und postinterventionellen Vergleichs
- Veränderungen der alltäglichen Bewältigung (nur bei t3)
- Subjektives Befinden bezüglich der Beschwerden (nur bei t4)

Zudem wurden sämtliche Kommentare der Teilnehmerinnen erfasst. Die angewandte Fragetechnik bietet einen entscheidenden Vorteil: Rückenschmerzen treten meist in Abhängigkeit von Tageszeit, Belastung und psychischer Verfassung auf, wodurch sie sich interindividuell erheblich voneinander unterscheiden. Offene Fragen lassen eine umfassendere Beschreibung der Beschwerden zu und liefern somit detaillierte diagnostische Informationen.

## 2.6. Messgeräte

### 2.6.1. Statische Zwei-Punkte-Diskriminationsschwelle der Lendenwirbelsäule

Die Messung der lumbalen Zwei-Punkte-Diskriminationsschwelle (ZPDS) wurde mit Hilfe eines Tastzirkels durchgeführt und erfolgte sowohl in horizontaler als auch vertikaler Richtung.

Als Vorlage diente eine Anleitung von Wand et al. (2014, nicht publiziert), wobei die entsprechenden Schwellenmessungen in reduziertem Umfang stattfanden. Demnach bildete der 3. Lendenwirbelkörper (LWK) den Orientierungspunkt der beidseitigen Messungen, da er die anatomische Mitte der Lendenwirbelsäule (LWS) darstellt. Man spricht in diesem Fall auch von einer statischen Durchführung. Die kortikale Repräsentation der Körperregionen lieferte eine plausible Begründung für die differenzierte Betrachtung beider Rückenhälften. Die Verlaufsmessungen der ZPDS fanden im Rahmen eines Prä-Post-Designs statt. Die Intrarater-Reliabilität von aufeinanderfolgenden Messungen wurde bei

Patienten mit unspezifischen CLBP als akzeptabel eingestuft (Ehrenbrusthoff et al., 2016). Die vorliegende Studie verzichtete generell auf die wiederholte Bestimmung eines einzelnen Schwellenwertes, da dies zu einer raschen Ermüdbarkeit der Probandin führen kann und letztendlich die Ergebnisse negativ beeinflusst.

Zum besseren Verständnis werden zunächst Besonderheiten des Untersuchungsablaufes erläutert: während des Hautkontaktes wurden die beiden Zirkelspitzen gleichzeitig mit einem leicht dekapillarierenden und nicht-schmerzhaften Druck 3 Sekunden lang aufgesetzt. Unmittelbar im Anschluss sollten die Teilnehmerinnen folgende Frage beantworten: *„Spüren Sie eine, zwei Spitzen oder sind Sie sich unsicher?“* Zur Ermittlung der Schwelle wurde der Abstand schrittweise um 5mm verändert, wobei theoretisch Werte zwischen 10 und 100mm erreicht werden konnten. Die Mitte des Spitzenabstandes befand sich dabei jederzeit über der vordefinierten Messlokalisation. Um zu verhindern, dass die Probandin den Abstand der Spitzen ausschließlich errät, führte der Untersucher stichprobenartige Tests durch. Bei auftretenden Unregelmäßigkeiten wurden alle ermittelten Werte der betroffenen Teilnehmerin als ungültig gewertet. Dies traf ebenso auf schmerzauslösende Stimuli zu.

Das folgende Messprotokoll kam standardisiert zur Anwendung und beinhaltete mehrere Schritte:

#### 1. Vorbereitung:

Einmalig vor Beginn des ersten Durchganges erhielten die Teilnehmerinnen Informationen zum Messablauf, der anschließend an einem ihrer Unterarme kurz demonstriert wurde. Nach der Positionierung in Bauchlage wurde die Probandin dazu aufgefordert, ihre Arme seitlich des Rumpfes abzulegen und die Augen während der gesamten Untersuchung geschlossen zu halten. Der untere Rücken durfte je nach Bedarf mit einem kleinen Kissen unterlagert werden. Schließlich wurde der Processus spinosus des 3. LWK markiert.

## 2. Bestimmung der vertikalen Schwelle in absteigender Reihenfolge:

Die Untersuchung fand zunächst 3cm rechts des Processus spinosus statt, wobei der Abstand beider Zirkelspitzen anfangs 100mm betrug. Die Wahrnehmung von zwei Berührungen hatte zur Folge, dass der Abstand um 5mm verringert und anschließend erneut nach der Anzahl der Stimuli gefragt wurde. Dieses Procedere setzte sich soweit fort, bis die Teilnehmerin nur noch einen einzelnen Stimulus spürte oder nicht mehr sicher antworten konnte (z.B. bei 50mm). Letzteres schloss eine verzögerte Beantwortung der Fragen mit ein. Der gesuchte Schwellenwert entsprach in diesem Fall dem nächst größeren Abstand der Spitzen (hier: 55mm). Die Messungen der Gegenseite erfolgten nach dem gleichen Schema.

## 3. Bestimmung der vertikalen Schwelle in aufsteigender Reihenfolge:

Die Schwellenmessung wurde nun in umgekehrter Reihenfolge durchgeführt und begann demzufolge mit einem Spitzenabstand von 10mm. Die Lokalisation des Zirkels entsprach dabei dem vorherigen Durchgang. Im Laufe der Untersuchung wurde der Abstand solange um 5mm erweitert, bis die Teilnehmerin die Berührungen noch als einzelnen Reiz wahrnahm. Die Schwelle wurde erst dann erreicht, wenn die Probandin erstmalig zwei Spitzen wahrnehmen konnte. Im Anschluss folgte die entsprechende Untersuchung der Gegenseite.

## 4. Bestimmung der horizontalen Schwelle in absteigender Reihenfolge:

Die Untersuchung glich dem Ablauf der vertikalen Messung (siehe 2.). In diesem Fall fand sie jedoch 1cm seitlich des Processus spinosus statt.

## 5. Bestimmung der horizontalen Schwelle in aufsteigender Reihenfolge:

Die Messung erfolgte analog zur vertikalen Schwellenbestimmung (siehe 3.), wobei sich der Tastzirkel ebenfalls 1cm seitlich des Processus spinosus befand. Aus den in ab- und aufsteigender Reihenfolge gemessenen Werten einer Seite wurde zunächst der Durchschnitt berechnet. Somit ergaben sich insgesamt 4 Schwellenwerte, die statistisch ausgewertet wurden. Die Seitendifferenzierung

blieb dabei aufgrund der häufig asymmetrisch auftretenden Rückenschmerzen und ihrer kortikalen Repräsentation bestehen.

### *2.6.2. Wärmewahrnehmungs- und Hitzeschmerzschwelle des nicht- dominanten Unterarmes und der Lendenwirbelsäule*

Die Verlaufsbestimmung der Wärmewahrnehmungs- (WWS) und Hitzeschmerzschwelle (HSS) erfolgte mit Hilfe einer 3x3 cm großen Peltier-Thermode (TSA-II von Medoc), die der Haut komplett auflag und zugleich mit einem Computer verbunden war. Die Intrarater-Reliabilität der lumbalen HSS-Messungen wurde bei Patienten mit CLBP als hinreichend eingestuft (Paungmali et al., 2012). Sie fanden nicht nur im Bereich des unteren Rückens, sondern auch am nicht-dominanten Unterarm statt. Die zusätzliche Messlokalisierung lieferte zusätzliche Informationen über das Ausmaß einer möglichen Überempfindlichkeit gegenüber thermischen Reizen. Im Bereich der lumbalen Wirbelsäule diente der 3. Lendenwirbelkörper (LWK) als Orientierungspunkt, da er ihre anatomische Mitte darstellt. Die Maximaltemperatur lag zum Schutz der Teilnehmerin bei 50,0°C und führte automatisch dazu, dass sich die Thermode zügig bis auf 32,0°C abkühlte. Dieser Wert entsprach gleichzeitig dem Ausgangspunkt aller Messungen. Die kontinuierliche Temperaturzunahme betrug jederzeit 1,0°C pro Sekunde. Auf jede Schwellenbestimmung folgte eine variable Pause von 5 bis 10 Sekunden. Dies sollte verhindern, dass sich die Probandin auf den Beginn des Wärmeanstieges einstellte.

Folgendes Messprotokoll kam dabei standardisiert zum Einsatz:

#### 1. Vorbereitung:

Die Teilnehmerinnen wurden zunächst über den groben Ablauf der Messungen informiert und darauf hingewiesen, dass Temperaturanstiege jederzeit durch einen Mausklick beendet werden konnten. Es bestand somit zu keiner Zeit eine Verletzungsgefahr.

## 2. Nicht-dominanter Unterarm:

### *Bestimmung der WWS:*

Während die Teilnehmerinnen auf einem Stuhl saßen, erhielten sie die Aufforderung, ihren nicht-dominanten Unterarm entspannt auf einem Tisch abzulegen. Die Thermode wurde am volarseitigen Unterarm 10cm proximal des Handgelenkes befestigt. Währenddessen bediente die Hand der Gegenseite eine Computermouse. Die Temperatur der Thermodenfläche nahm nun ausgehend von der Basistemperatur stetig zu. Die Probandin durfte erst dann die Maus betätigen, wenn sie erstmalig einen Wärmereiz auf ihrer Haut verspürte. Unmittelbar nach dem Mausklick kühlte die Temperatur rasch bis auf den Ausgangswert ab. Die Messung wurde insgesamt 5 Mal durchgeführt, wobei die jeweilige Pause unterschiedlich lang andauerte.

### *Bestimmung der HSS:*

Im Gegensatz zur vorherigen Messung sollte die Probandin die Maustaste bedienen, sobald sie den Wärmeanstieg als unangenehm oder schmerzhaft empfand. Sie bekam zudem die Anweisung, die Taste nicht erst dann zu bedienen, wenn der Hitzereiz bereits als unerträglich empfunden wurde. Im Anschluss ging die Temperatur zügig bis zum Ausgangswert zurück. Die Schwellenbestimmung umfasste ebenfalls 5 Durchgänge, die in unterschiedlichem Abstand zueinander stattfanden.

## 3. Bestimmung der lumbalen WWS und HSS:

Die Teilnehmerinnen befanden sich nun in Bauchlage und erhielten die Anweisung, eine möglichst entspannte Körperposition einzunehmen. Der Kopf sollte dabei komplett abgelegt werden. Die Computermouse wurde von der Probandin selbst per Hand bedient. Die Lendenwirbelsäule (LWS) durfte bei Bedarf mit einem kleinen Kopfkissen unterlagert werden. Es folgte die Markierung des Orientierungspunktes, nachdem der untere Rücken entkleidet wurde. Die Thermode wurde dann mit einem elastischen Gurt zunächst im rechtsseitigen Paravertebralbereich des entsprechenden LWK befestigt und



gegebenenfalls angepasst, um ein unangenehmes Gefühl während der Inspirationsbewegung zu vermeiden. Analog zu den vorherigen Messungen des Unterarmes fand nun die Bestimmung der WWS und HSS statt, die im Anschluss auf der linken Seite der LWS wiederholt wurde.

Aus den letzten 3 Durchgängen jeder Messreihe wurde der Mittelwert berechnet. Insgesamt ergaben sich somit 6 Schwellenwerte, die statistisch analysiert wurden. Die Ergebnisse des 1. und 2. Durchganges blieben dagegen unberücksichtigt, um den Probandinnen eine gewisse Eingewöhnungszeit zu gewähren. Es muss zu guter Letzt erwähnt werden, dass die tatsächlichen Schwellen aufgrund der physiologischen Reaktionszeit eines Menschen niedrigeren Werten entsprachen.

## *2.7. Behandlungsablauf*

Beide Therapiekonzepte dieser Studie zeichnen sich durch haptische Techniken aus, die eine intensive kinästhetische Erfahrung vermitteln. Dennoch unterscheiden sie sich insbesondere in der Behandlung von Rückenschmerzen erheblich voneinander.

Klassische Massagetherapeuten behandeln die Beschwerden entsprechend ihrer Schmerzlokalisierung vor Ort, weshalb man auch von einem symptomorientierten Ansatz spricht.

Aus Sicht der weichen, ressourcenorientierten Therapie werden die lumbalen Schmerzen vor allem durch Verkürzungen der ventral gelegenen myofaszialen Ketten des Rumpfes ausgelöst. Die dadurch bedingte sternosymphysale Belastungshaltung führt zu Nervenwurzelreizungen und Facettensyndromen im Th12-Bereich, die ihrerseits die Schmerzprojektionen in der Lumbalregion haben. Die Behandlung findet somit in einem multimodalen Rahmen statt und bezieht dabei die gesamte Körperhaltung bzw. Statik mit ein.

Um eine klare Trennung der beiden Methoden zu erreichen, wurde die klassische Massage in Bauchlage durchgeführt, während die weiche, ressourcenorientierte Technik ausschließlich in der Rückenlage zum Einsatz kam. Die unterschiedlichen Behandlungslagerungen führen zu einem negativen Bias im Ergebnis der ressourcenorientierten Methode, da die entsprechende

Behandlung nicht dem Primärimpuls der Patienten entspricht. In der Regel erwarten die Betroffenen eine manuelle Behandlung direkt am Symptomort.

In den folgenden zwei Kapiteln wird nun der jeweilige Ablauf einer Behandlung detailliert erläutert:

### *2.7.1. Weiche ressourcenorientierte Technik (Ortho-Bionomy®)*

Vor Beginn wurde die Teilnehmerin dazu aufgefordert, eine möglichst angenehme Rückenlage einzunehmen. Je nach Bedarf konnte diese durch eine Unterlagerung der Kniegelenke und des Kopfes ergänzt werden. Im Sinne einer effektiven Körperwahrnehmung wurden die Teilnehmerinnen gebeten nur dann zu sprechen, falls während der Behandlung spontane Empfindungen bzw. Beschwerden auftraten oder direkte Fragen an sie gestellt wurden. Dadurch sollte die zusätzliche Wirkung einer psychologischen Intervention vermieden werden.

Jede einzelne Therapieeinheit setzte sich aus folgenden Behandlungsschritten zusammen, welche der Reihenfolge nach zunächst auf der rechten und anschließend linken Seite zum Einsatz kamen:

- Sanftes und rhythmisches "Schaukeln" des Brustkorbes bis hin zu den Beinen
- Querdehnung der Brustmuskulatur in die angenehmere Richtung
- Isotonische Behandlung des Musculus serratus anterior, die über den Arm erfolgte und nach einer kurzen Instruktion 3 Mal wiederholt wurde
- Palpation und Entlastung des Zwerchfelles durch Annäherung des gleichseitigen Armes
- Betonung des Hoch- bzw. Tiefstandes der 11. und 12. Rippe
- Palpation und Entlastung der Bezugspunkte Th12, L1 und L2 durch Annäherung der Beine
- Palpation und Entlastung des Musculus quadratus lumborum durch Annäherung der Beckenhälfte
- Mobilisation der Achillessehne in die angenehmere Richtung und Annäherung derselben über das Fersenbein

- Schaufelartige Bewegung des Fußes mit anschließender Approximation des Sprunggelenkes

Die Anwendung der entlastenden Griffe fand nur im Falle eines positiven Befundes statt, der sich anhand von tastbaren Verquellungen oder deutlicher Druckempfindlichkeit äußerte. Dadurch war es theoretisch möglich, dass einzelne Strukturen unbehandelt blieben. Jede einzelne therapeutische Maßnahme war dabei mit der Frage verbunden, ob sie von der Teilnehmerin als schmerzfrei und angenehm empfunden wurde. Andernfalls erfolgte eine entsprechende Anpassung des jeweiligen Griffes. Der Therapeut achtete auch auf das eigene Wohlbefinden, da sich (non)verbale Signale auf die Interaktion auswirken können. Er respektierte zudem die Rückmeldungen der Teilnehmerin und nahm eventuelle Reaktionen, wie z.B. eine vertiefte Atmung, aufmerksam wahr.

Einmalig, nach Ende der ersten Behandlungseinheit erhielten die Teilnehmerinnen eine Anleitung zur isotonischen Selbstbehandlung des Musculus serratus anterior. Die daraus resultierende Entspannung der ventralisierenden Schulterblattmuskulatur wirkt sich positiv auf die Körperhaltung und –wahrnehmung aus. Als Hilfsmittel diente ein Theraband mit dehnelastischen Eigenschaften. Die Teilnehmerin nahm in sitzender Position eine aufrechte Körperhaltung ein. Zunächst wurde ein Ende des Therabandes z.B. an einem Türgriff befestigt, während die Teilnehmerin das entsprechend andere Ende mit ihrer Hand untergriff. Der Ellenbogen blieb dabei in einer gestreckten Position und bildete mit dem erwähnten Band eine Linie. Anschließend wurde sie aufgefordert ihre Schulter langsam gegen den Widerstand des Bandes nach dorsal zu führen und dabei auf die korrekte Arm- und Schulterhaltung zu achten. Nach dem Erreichen einer angenehmen Endposition sollte sie nun dem Zug des Therabandes in fließender Zeitlupengeschwindigkeit nachgeben. Die taktile Kontrolle der gegenüberliegenden Hand half dabei eine Anspannung der Brustmuskulatur zu verhindern. Bei sichtbaren Ausweichbewegungen erfolgte eine Korrektur durch den Therapeuten mittels verbaler Instruktionen oder taktiler Reize. Die Übung umfasste auf beiden Seiten jeweils 3 Serien à 5-7 Wiederholungen und sollte

ein Mal pro Tag durchgeführt werden. Eine höhere Dosierung wäre in diesem Fall kontraproduktiv, da es nicht um muskuläres Training, sondern um eine neuromuskuläre Bahnung ging.

### *2.7.2. Klassische Massagetherapie*

Die Teilnehmerin befand sich hierzu in Bauchlage, wobei auf eine entspannte Lagerung der Lendenwirbelsäule, Arme und Sprunggelenke geachtet wurde. Die Probandin erhielt zunächst die Anweisung, während der Behandlung nur dann mit dem Therapeuten zu sprechen, falls einer der Griffe Unwohlsein auslöste oder sie eine Frage beantworten sollte. Andernfalls bestand die Gefahr, dass das Behandlungsergebnis durch Gespräche zusätzlich beeinflusst wird.

Die Therapie erfolgte unter Anwendung eines geeigneten Massageöls und beinhaltete unterschiedliche Griffe:

- Großflächige, kreisende Streichungen des gesamten Rücken
- Parallelförmige, gegensinnige Streichungen des gesamten unteren Rückens
- Jeweils auf der rechten und anschließend linken Seite:
  - Ein- und zweihändige Längsknetungen des lumbalen Musculus erector spinae von kaudal nach kranial
  - Querknetungen des lumbalen Musculus erector spinae nach lateral
  - Punktuelle Zirkelungen des lumbalen Musculus erector spinae, wobei diese über hypertonen Anteilen der Muskulatur verstärkt zum Einsatz kamen
  - Fortlaufende Zirkelungen der paravertebralen Lendenwirbelsäulen-Muskulatur von kaudal nach kranial
  - Fortlaufende Zirkelungen des Beckenkammes von medial nach lateral
  - Beidseitige Fingerknöchelstreichung des Musculus erector spinae vom Nackenbereich bis zum Kreuzbein
  - Beidseitige Daumenstreichung der paravertebralen Rückenmuskulatur vom Nackenbereich bis zum Kreuzbein
  - Klopfungen des gesamten Rücken.

Analog zur Definition des low back pain (*siehe 1.3.2.*) bezog sich die Bezeichnung „lumbal“ auf den Bereich zwischen letzter Rippe und Gesäßfalte. Die Übergänge zwischen den einzelnen Techniken erfolgten fließend. Der Therapeut hielt regelmäßig Rücksprache mit der Teilnehmerin und passte dabei den Druck seiner Hände an die individuellen Bedürfnisse an. Während der Massage durften keine Schmerzen auftreten. Dies hatte eventuell zur Folge, dass einzelne stark druckempfindliche Rückenareale ausgelassen wurden.

Einmalig nach der ersten Massagereinheit schloss sich eine Dehnungsübung an, welche dem Eigentaining diente. Die Teilnehmerin wechselte dabei in die Rückenlage und wurde zunächst aufgefordert, ihre Beine anzustellen. Sie umfasste nun ihre Kniegelenke und führte diese so weit Richtung Bauch, bis eine angenehme Dehnung des unteren Rückens auftrat. Die entsprechende Position sollte etwa 15 Sekunden lang gehalten werden. Im Anschluss bewegte die Teilnehmerin ihre Beine langsam wieder in die Ausgangsposition zurück. Die Übung umfasste insgesamt 10 Wiederholungen mit kurzen Pausen. Sie ergänzte das Konzept der klassischen manuellen Medizin, da ein längs gerichteter Traktionsreiz auf die Muskulatur ausgeübt wurde.

### *2.7.3. Begleit- und Nebenwirkungen der beiden Behandlungsmethoden*

Die weiche, ressourcenorientierte Methode umfasst Lagerungen, Griffe und Bewegungen, die stets schmerzfrei ausgeführt werden. Die intensive Wahrnehmungsschulung führt häufig dazu, dass Patienten während und nach einer Behandlung über vielfältigste Empfindungen berichten: Müdigkeit, muskelkaterähnliche Beschwerden, usw.. Vergleichbare Wirkungen werden jedoch auch im Rahmen anderer physiotherapeutischer Behandlungen, wie z.B. der klassischen Massage, registriert. Bei der Massage kommt es typischerweise zu Hautrötungen, die jedoch als harmlos einzustufen sind. Der manuelle Druck kann zudem Nervenreizungen oder leichte Blutergüsse verursachen, wobei dies nicht beabsichtigt ist und nur sehr selten vorkommt.

Es sei an dieser Stelle erwähnt, dass die Kontraindikationen beider Techniken (*siehe 2.2.*) lediglich telefonisch geprüft wurden und man sich somit auf die Eigenangaben der Teilnehmerinnen verließ. Die Einverständniserklärung zur

Teilnahme an dieser Studie beinhaltete u.a. eine Aufklärung hinsichtlich möglicher Risiken und Nebenwirkungen (*siehe Anhang*). Die schriftliche Zustimmung galt als Voraussetzung für die Teilnahme.

## 2.8. Statistische Analyse

Die Auswertung der erhobenen Daten erfolgte mit Hilfe der Statistiksoftware SPSS 22 (Statistical Package for Social Science, IBM®).

### 2.8.1. Umgang mit fehlenden Werten

Bei den Analysen der einzelnen Messzeitpunkte wurden jeweils alle gültigen Werte der insgesamt 41 Probandinnen (Gruppe A=21 und B=20) berücksichtigt, um einen Datenverlust und mögliche Fehlinterpretationen der Studienergebnisse zu vermeiden. Abbildungen, Tabellen sowie Balken- und Histodiagramme beziehen sich dabei ausschließlich auf diese gültigen Werte. Die Varianzanalyse stellte in dieser Hinsicht eine Ausnahme dar, weil bereits ein ungültiger Wert zu einem listenweisen Ausschluss der betroffenen Probandin führte. Demzufolge wurden sämtliche Verlaufswerte z.B eines Fragebogens aussortiert, sobald das Ergebnis eines Messzeitpunktes ungültig war. Hieraus ergaben sich Abweichungen hinsichtlich des Mittelwertes und der Gruppengröße, die in den entsprechenden Tabellen zusätzlich erwähnt werden. Der Anteil der ungültigen Werte variierte je nach Messinstrument, Zeitpunkt und Gruppenzugehörigkeit: in Gruppe A lag dieser zwischen 0 und maximal 9,5%, während er in Gruppe B höchstens 15,0% betrug.

Die Manuale der angewandten Selbstbeurteilungsfragebögen enthielten u.a. Empfehlungen zum Umgang mit fehlenden Angaben: in den mehrheitlichen Fällen wird dabei maximal eine fehlende Antwort toleriert, welche durch den Mittelwert der restlichen Antworten ersetzt wird.

Dieses Procedere wurde auch auf andere Fragebögen übertragen, sofern keine entsprechende Richtlinie vorlag. Bei den Messungen der Temperatur- und Diskriminationsschwellen wurden vereinzelt auftretende Messfehler bzw. schmerzauslösende Reize akzeptiert, da sie ohnehin mehrere Wiederholungen

beinhalteten. Der Deutsche Schmerzfragebogen stellte einen Sonderfall dar, da er sich aus mehreren eigenständigen Fragebögen zusammensetzt.

Bei wiederholt ausbleibenden Antworten erfolgte der Ausschluss aller Verlaufswerte, die bei der betroffenen Teilnehmerin im Rahmen dieses Bogens ermittelt wurden. Dies traf jedoch nur auf jeweils eine Probandin beider Gruppen zu.

### 2.8.2. Analyseplan

Die Auswertung der metrisch skalierten Daten beinhaltete folgende Analyseverfahren:

- Prüfung auf Normalverteilung
- Deskriptive Statistik: Mittelwert (MW), Standardabweichung (SD) und Cut-Off-Wert.
- Potenzielle Baseline-Unterschiede zwischen den Gruppen wurden mit einem t-Test für unabhängige Stichproben untersucht.
- 2 (Zeit) x 2 (Behandlungsgruppe) faktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung bezogen auf den Faktor Zeit. Die Analyse bezog sich auf den Zeitraum von t1 bis t2. Im Fall der momentanen Schmerzintensität wurden zusätzlich die Messergebnisse von t1 und t4 analysiert.

Das Signifikanzniveau wurde auf  $\alpha=0,05$  festgelegt.

## 3. Ergebnisse

### 3.1. Stichprobe

Es nahmen 41 Teilnehmerinnen an der Studie teil. Rund 41% hatten bereits vor Beginn der Studie eine Schmerzdiagnose erhalten, wobei es sich meist um pathologische Veränderungen der Bandscheibe handelte. Körperliche bzw. statische Belastungen (Stehen, Sitzen) zählten zu den häufigsten Auslösern der Rückenbeschwerden. Dagegen wirkten vor allem Bewegung, sportliche Aktivität und Wärmeanwendungen schmerzlindernd. Medikamente, Physiotherapie (bzw. Krankengymnastik), Kälte-/Wärmetherapie und Massage gehörten zu den häufigsten Behandlungsmaßnahmen, die bisher in Anspruch genommen wurden. Nur 5 Probandinnen hatten bis zu diesem Zeitpunkt noch keine Behandlung erhalten. Lediglich 6 Teilnehmerinnen gaben an, dass die Massage momentan am besten gegen die Rückenschmerzen hilft, während die Physiotherapie sogar nur ein Mal erwähnt wurde. Etwa 36% nahmen regelmäßig mindestens ein Medikament ein. Analgetika spielten hierbei jedoch nur eine untergeordnete Rolle. Etwa 79% gaben an, dass sie schon einmal in ihrem Leben operiert wurden. Die entsprechenden Eingriffe fanden dabei gehäuft im Bereich des Bauches statt (z.B. Kaiserschnitt, Bauchspiegelung).

Tabelle 1 zeigt weitere Eigenschaften der Teilnehmerinnen im Gruppenvergleich. Hinsichtlich der demografischen und klinischen Variablen lagen zu Therapiebeginn keine Gruppenunterschiede vor.



Die Wirksamkeit einer weichen, ressourcenorientierten Behandlungstechnik im Vergleich zur klassischen Massagetherapie bei Frauen mit chronischen Schmerzen in der Lendenwirbelsäule

Tabelle 1: Soziodemografische und klinische Charakteristika vor Behandlungsbeginn.

Variable	Gesamtgruppe (n=41)	Gruppe A (n=21)	Gruppe B (n=20)	Gruppenunterschiede	
	MW±SD	MW±SD	MW±SD	Teststatistik	
PHQ-9 beim Telefonscreening (Punkte) <sup>1</sup>	4,86± 2,46	4,52± 2,34	5,20± 2,57	p=0,383; df=39; t=-0,883	n. s.
Alter (Jahre)	49,46± 8,90	49,62± 9,25	49,30± 8,55	p= 0,909; df=39; t=0,115	n. s.
Alterskategorie (Jahre):					
- 18 bis 29		n=1 (4,8%)	n=0 (0,0%)		
- 30 bis 39	-	n=1 (4,8%)	n=3 (15,0%)	-	-
- 40 bis 49		n=6 (28,6%)	n=6 (30,0%)		
- 50 bis 65		n=13 (61,9%)	n=11 (55,0%)		
Schmerzdauer <sup>11</sup> :					
- weniger als 1 Monat		n=0 (0,0%)	n=0 (0,0%)		
- 1 bis 6 Monate		n=2 (10,0%)	n=0 (0,0%)		
- 6 Monate bis 1 Jahr	-	n=2 (10,0%)	n=2 (10,5%)	-	-
- 1 bis 2 Jahre		n=1 (5,0%)	n=4 (21,0%)		
- 2 bis 5 Jahre		n=6 (30,0%)	n=7 (37,0%)		
- mehr als 5 Jahre		n=9 (45,0%)	n=6 (31,5%)		

A=weiche, ressourcenorientierte Methode, B=klassische Massagetherapie, n=Anzahl der Teilnehmerinnen, MW=Mittelwert, SD=Standardabweichung, p=Signifikanz, n. s.=nicht signifikant, df=Freiheitsgrade, t=Teststatistik. <sup>1</sup> Die Durchschnittswerte entsprachen einer minimalen bis milden Depression. Es wurden nur diejenigen Frauen berücksichtigt, die Werte ≤9 Punkte erzielten und der endgültigen Studienpopulation angehörten. <sup>11</sup> Probandinnen, welche die Kategorie „1-6 Monate“ ankreuzten, wurden nicht nachträglich von der Studie ausgeschlossen, da sie bereits in der Rekrutierungsphase alle Einschlusskriterien (siehe 2.2.) erfüllt hatten. Etwa 42% konnten ein konkretes Datum oder einen ungefähren Zeitpunkt benennen.

Die Wirksamkeit einer weichen, ressourcenorientierten Behandlungstechnik im Vergleich zur klassischen Massagetherapie bei Frauen mit chronischen Schmerzen in der Lendenwirbelsäule

Fortsetzung Tabelle 1: Soziodemografische und klinische Charakteristika vor Behandlungsbeginn.

Variable	Gesamtgruppe (n=41)	Gruppe A (n=21)	Gruppe B (n=20)	Gruppenunterschiede	
	MW±SD	MW±SD	MW±SD	Teststatistik	
Momentane Schmerzintensität (Punkte) <sup>2</sup>	2,70± 1,77	2,65± 1,81	2,74± 1,73	p= 0,879; df=37; t=-0,153	n. s.
Größte Schmerzintensität (Punkte) <sup>3</sup>	6,04± 1,96	5,45± 2,24	6,63± 1,67	p= 0,071; df=37; t=-1,861	n. s.
SF-12, Körperliche Summenskala (Punkte) <sup>4</sup>	45,87± 6,55	45,48± 6,82	46,25± 6,28	p= 0,720; df=36; t=-0,361	n. s.
SF-12, Psychische Summenskala (Punkte) <sup>4</sup>	55,39± 6,74	55,78± 7,22	54,99± 6,25	p= 0,724; df=36; t=0,356	n. s.
Selbstwirksamkeitserwartung (Punkte) <sup>5</sup>	31,00± 4,22	32,00± 4,40	30,00± 4,04	p=0,143; df=38; t=1,497	n. s.
Zwei-Punkte-Diskriminationsschwelle der LWS (mm) <sup>4</sup> :					
- Vertikal rechts	46,32± 9,69	47,63± 10,59	45,00± 8,79	p=0,414; df=36; t=0,826	n. s.
- Vertikal links	47,16± 8,40	47,38± 9,95	46,94± 6,84	p=0,876; df=33,77; t=0,157	n. s. <sup>6</sup>
- Horizontal rechts	42,29± 11,69	42,50± 10,79	42,08±12,58	p=0,913; df=36; t=0,110	n. s.
- Horizontal links	44,28± 9,71	43,00± 10,53	45,56± 8,89	p=0,427; df=36; t=-0,803	n. s.
Wärmewahrnehmungsschwelle (°C):					
- Nicht-dominanter Unterarm	34,04± 1,55	34,04± 1,26	34,04± 1,83	p=0,987; df=39; t=0,016	n. s.
- Rechts der LWS	34,48± 0,96	34,52± 0,80	34,43± 1,11	p=0,757; df=39; t=0,311	n. s.
- Links der LWS	34,48± 0,94	34,47± 0,92	34,49± 0,95	p=0,963; df=39; t=-0,047	n. s.

A=weiche, ressourcenorientierte Methode, B=klassische Massagetherapie, n=Anzahl der Teilnehmerinnen, MW=Mittelwert, SD=Standardabweichung, p=Signifikanz, n. s.=nicht signifikant, df=Freiheitsgrade, t=Teststatistik.<sup>2</sup>Gruppe A, n=20 und B, n=19. Probandinnen mit einer Intensität von 0 (n=4) wurden nicht ausgeschlossen, da Rückenschmerzen meist in Abhängigkeit von Tageszeit und Belastung auftreten und somit zeitlich variieren können.<sup>3</sup>Gruppe A, n=20 und B, n=19. Dabei gab n=1 Probandin eine Intensität von 0 an.<sup>4</sup>Gruppe A, n=20 und B, n=18.<sup>5</sup>Gruppe A, n=20 und B, n=20.<sup>6</sup>Levene-Test: Varianzgleichheit nicht angenommen.

Die Wirksamkeit einer weichen, ressourcenorientierten Behandlungstechnik im Vergleich zur klassischen Massagetherapie bei Frauen mit chronischen Schmerzen in der Lendenwirbelsäule

Fortsetzung Tabelle 1: Soziodemografische und klinische Charakteristika vor Behandlungsbeginn.

Variable	Gesamtgruppe (n=41)	Gruppe A (n=21)	Gruppe B (n=20)	Gruppenunterschiede	
	MW±SD	MW±SD	MW±SD	Teststatistik	
Hitzeschmerzschwelle (°C):					
- Nicht-dominanter Unterarm	45,33± 3,47	44,63± 4,14	46,03± 2,79	p=0,215; df=39; t=-1,260	n. s.
- Rechts der LWS	45,05± 3,74	44,14± 4,32	45,96± 3,15	p=0,132; df=36,551; t=-1,540	n. s. <sup>7</sup>
- Links der LWS	45,06± 3,27	44,62± 3,29	45,50± 3,25	p=0,394; df=39; t=-0,862	n. s.
Stressbelastung (Punkte) <sup>8</sup>	4,61± 3,81	4,80± 4,37	4,42± 3,25	p=0,762; df=37; t=0,306	n. s.
Schmerzbedingte Beeinträchtigung <sup>12</sup> :					
- Grad 0		n=1 (5,0%)	n=0 (0,0%)		
- Grad 1		n=11 (55,0%)	n=10 (53,0%)		
- Grad 2	-	n=6 (30,0%)	n=4 (21,0%)		
- Grad 3		n=1 (5,0%)	n=4 (21,0%)		
- Grad 4		n=1 (5,0%)	n=1 (5,0%)		
Patient Health Questionnaire 9 (Punkte) <sup>9</sup>	2,81± 2,73	2,57± 3,70	3,05± 1,76	p= 0,603; df=39; t=-0,525	n. s.
Generalized Anxiety Disorder 7 (Punkte) <sup>10</sup>	2,56± 2,46	2,43± 3,11	2,68± 1,80	p= 0,755; df=38; t=-0,314	n. s.

A=weiche, ressourcenorientierte Methode, B=klassische Massagetherapie, n=Anzahl der Teilnehmerinnen, MW=Mittelwert, SD=Standardabweichung, p=Signifikanz, n. s.=nicht signifikant, df=Freiheitsgrade, t=Teststatistik. <sup>7</sup> Levene -Test auf Varianzgleichheit: keine Homogenität. <sup>8</sup> Gruppe A, n=20 und B, n=19. Insgesamt 3 Probandinnen erzielten Werte >10 Punkte. <sup>9</sup> Die Mittelwerte entsprachen einer minimalen depressiven Störung. Eine Probandin erzielte einen Summenwert ≥10 Punkte. Sie wurde jedoch nicht von der Studie ausgeschlossen, da sie bereits während des Auswahlverfahrens alle erforderlichen Kriterien erfüllt hatte und die Stimmung oftmals erheblichen Schwankungen unterlag. Die Frage nach Suizidgedanken verneinte alle Teilnehmerinnen. <sup>10</sup> Gruppe A, n=21 und B, n=19. Die Mittelwerte entsprachen einer minimalen generalisierten Angststörung. Eine Probandin erzielte einen Summenwert >10 Punkte. <sup>12</sup> Gruppe A, n=20 und B, n=19. Einteilung nach v. Korff: 0=keine Schmerzen; 1=geringe Schmerzintensität und geringe Beeinträchtigung; 2=hohe Schmerzintensität und geringe Beeinträchtigung; 3=hohe schmerzbedingte Beeinträchtigung, mäßig limitierend; 4=hohe schmerzbedingte Beeinträchtigung, stark limitierend. Hinweis: Teilnehmerinnen mit dem Schweregrad 0 wurden nicht nachträglich ausgeschlossen, da sich die entsprechenden Fragen auf einen Zeitraum von nur wenigen Wochen bezogen, und die Schmerzintensität dabei sehr stark variieren kann.

### 3.2. Dauer der Therapiephase

Die Behandlungsphase der einzelnen Probandinnen variierte stark. Die Ursachen hierfür waren sehr vielfältig: seitens der Teilnehmerinnen führten zwischenzeitliche Erkrankungen (n=3) oder bereits geplanter Urlaub (n=1) zu einer längeren Unterbrechung. Die Terminplanung wurde jedoch im Wesentlichen durch die begrenzte Verfügbarkeit der Räume und des behandelnden Physiotherapeuten beeinflusst. So wurden beispielsweise auch kurze Zeiträume in Kauf genommen, um eine größere Pause zu vermeiden. Dementsprechend wies der Zeitraum zwischen den Messzeitpunkten t1 und t2 eine deutliche Streuung auf (*Abbildung 3*). Die Analyse ergab jedoch, dass sich die Mittelwerte beider Gruppen dabei nicht signifikant voneinander unterschieden ( $p=0,134$ ; *Tabelle 2*).

*Tabelle 2, Zeitintervall zwischen t1 und t2: deskriptive Statistik und t-Test.*

Variable	Gesamtgruppe (n=41)	Gruppe A (n=21)	Gruppe B (n=20)	Gruppenunterschiede	
	MW±SD	MW±SD	MW±SD	Teststatistik	
Zeitintervall t1-t2 (Tage)	31,65± 16,48	28,80± 17,96	34,50± 14,99	p=0,134; df=39; t=-1,529	n.s.

*t1=vor der ersten Behandlung, t2=nach der letzten Behandlung, A=weiche, ressourcenorientierte Methode, B=klassische Massagetherapie, n=Anzahl der Teilnehmerinnen, MW=Mittelwert, SD=Standardabweichung, p=Signifikanz, n. s.=nicht signifikant, df=Freiheitsgrade, t=Teststatistik.*

Die Wirksamkeit einer weichen, ressourcenorientierten Behandlungstechnik im Vergleich zur klassischen Massagetherapie bei Frauen mit chronischen Schmerzen in der Lendenwirbelsäule

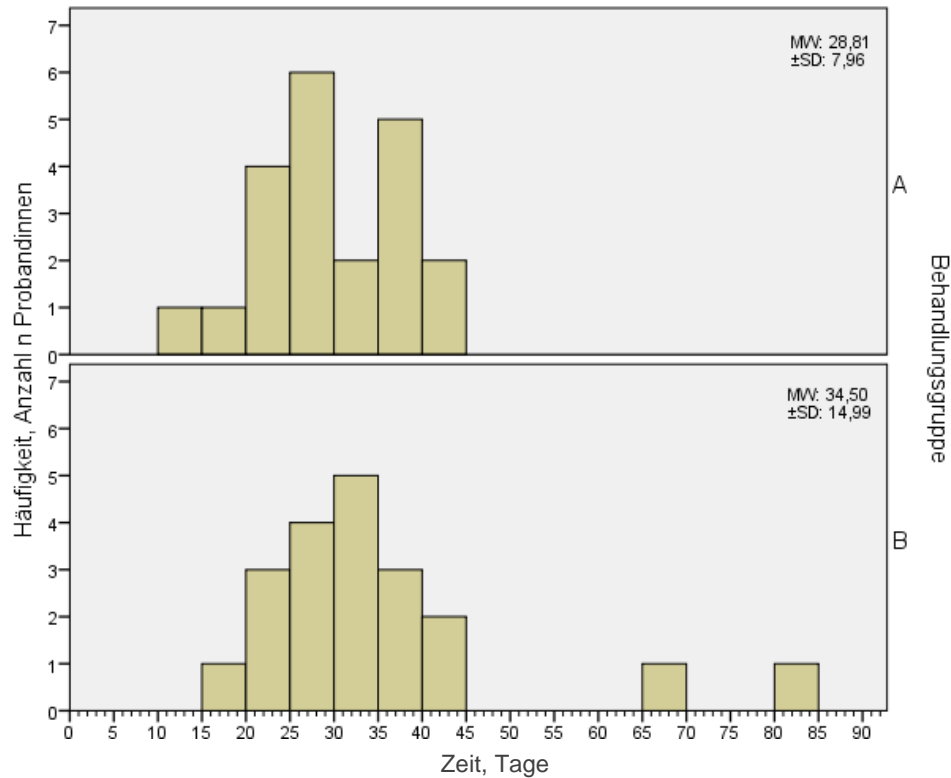


Abbildung 3: Zeitintervall zwischen t1 und t2. A=weiche ressourcenorientierte Methode, B=klassische Massagetherapie, MW=Mittelwert, SD=Standardabweichung.

### 3.3. Ergebnisse zur Hypothese 1

#### 3.3.1. Rekrutierungsphase und Abbruchquote

Ziel war es mindestens 40 Probandinnen in die Studie aufzunehmen. Die Rekrutierung von Teilnehmerinnen fand ausschließlich am Universitäts-Klinikum in Tübingen statt. Im Abstand von wenigen Monaten wurden insgesamt 3 Aufrufe per Email an etwa 5000 Beschäftigte versendet.

Nach dem Screening konnten 41 von insgesamt 73 Interessentinnen in die Studie aufgenommen werden. Gruppe A bestand aus 21 und Gruppe B aus 20 Teilnehmerinnen. Es wurden insgesamt 18 Frauen im weiteren Studienverlauf ausgeschlossen (z.B. durch Erfüllung eines Ausschlusskriteriums).

Nach Erreichen der geplanten Mindestanzahl meldeten sich laufend weitere Interessentinnen, weshalb eine Warteliste erstellt wurde. Die zusätzliche Aufnahme von Frauen war jedoch nicht mehr notwendig, da die komplette

Studienpopulation an allen diagnostischen und therapeutischen Maßnahmen teilnahm. Es gab somit keinen Studienabbruch.

Zum Zeitpunkt der beiden Nachuntersuchungen waren lediglich eine (4 Wochen) bzw. zwei Probandinnen aus Gruppe B (1 Jahr) trotz mehrmaliger Kontaktversuche nicht mehr erreichbar.

### *3.3.2. Subjektives Erleben der Therapie*

Die Mehrheit der Studienteilnehmerinnen (83%) erachtete ihre Teilnahme als sinnvoll. Die Bewertungen der Gruppe B fielen dabei vergleichsweise kritischer aus. 95% der Frauen bezeichneten ihre Teilnahme im Nachhinein als wichtig. Ein Großteil (93%) zeigte Interesse daran, das kostenlose Behandlungsangebot auch nach Therapieende in Anspruch zu nehmen. 83% erklärten sich sogar dazu bereit, erneut an der Studie teilzunehmen. In Gruppe B fiel die Zustimmung vergleichsweise niedriger aus. Ähnlich viele Frauen (78%) gaben an, die jeweilige Behandlungstechnik anderen Rückenschmerzpatienten weiterzuempfehlen.

Die Behandlungsqualität wurde von fast allen Frauen (95%) positiv bewertet. Fast jede Dritte (32%) kritisierte jedoch, dass insgesamt zu wenig Behandlungen stattfanden. Hinsichtlich der Behandlungsdauer ergab sich ein ähnliches Bild: auch hier waren immerhin 24% der Meinung, dass die einzelnen Therapieeinheiten zu kurz ausfielen. Dies traf insbesondere auf Frauen der Gruppe B zu.

Bei der Verlaufsbeurteilung der Schmerzintensität zeigte sich, dass immerhin 61% der Frauen nach der Behandlungsserie weniger Rückenschmerzen hatten. Die meisten Teilnehmerinnen standen jedoch dem zukünftigen Schmerzverlauf kritisch gegenüber: 73% gingen davon aus, dass die Rückenschmerzen weiterhin bestehen.

Die Beziehung zum Therapeuten wurde insgesamt positiv bewertet: demzufolge empfanden alle Teilnehmerinnen (100%) den Kontakt als angenehm. Etwa die Hälfte (46%) sprach von einem persönlichen Kontakt. Frauen der Gruppe B bezeichneten den Kontakt überwiegend als mäßig persönlich. 90% empfanden den behandelnden Therapeuten als verständnisvoll. Nahezu alle

Teilnehmerinnen (98%) waren mit der Zusammenarbeit zufrieden. Auch in diesen Fällen gaben Teilnehmerinnen der Gruppe A vergleichsweise bessere Bewertungen ab.

Der Wunsch nach mehr Informationen stellte einen Hauptkritikpunkt dar. Es wurde zudem kritisiert, dass bei der Durchführung der Therapie die individuellen Bedürfnisse nicht berücksichtigt werden konnten.

### 3.4. Ergebnisse zur Hypothese 2

#### 3.4.1. Momentane Schmerzintensität

In Gruppe B kam es deskriptiv im Verlauf zu einer stärkeren Abnahme der Rückenschmerzen (*Abbildung 4*). Die Varianzanalyse ergab jedoch keine signifikante Veränderung über die Zeit ( $p=0,075$ ;  $F=3,348$ ;  $df=1$ ). Hier kann man lediglich von einem Trend sprechen. Auch ergab sich kein signifikanter Interaktionseffekt Zeit x Gruppe ( $p=0,267$ ;  $F=1,271$ ;  $df=1$ ).

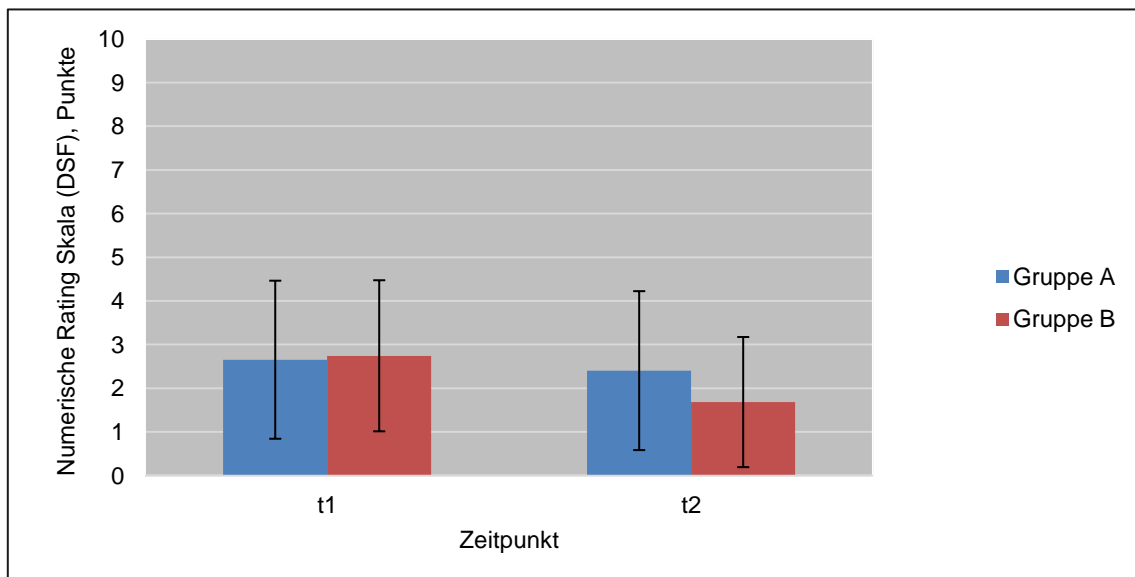


Abbildung 4, momentane Schmerzintensität: Verlauf der Mittelwerte und Standardabweichung. DSF=Deutscher Schmerzfragebogen, A=weiche ressourcenorientierte Methode, B=klassische Massagetherapie, t=Zeitpunkt. Varianzanalyse, Effekt Zeit: nicht signifikant, Interaktionseffekt Zeit x Gruppe: nicht signifikant.

### 3.4.2. Maximale Schmerzintensität

In Gruppe B sank die Intensität deskriptiv stärker im Vergleich zur Gruppe A (Abbildung 5). Die Veränderungen über die Zeit stellten sich in der Varianzanalyse als signifikant heraus ( $p < 0,001$ ;  $F = 15,092$ ;  $df = 1$ ). Dagegen zeigte sich lediglich ein marginal signifikanter Interaktionseffekt Zeit x Gruppe ( $p = 0,059$ ;  $F = 3,787$ ;  $df = 1$ ).

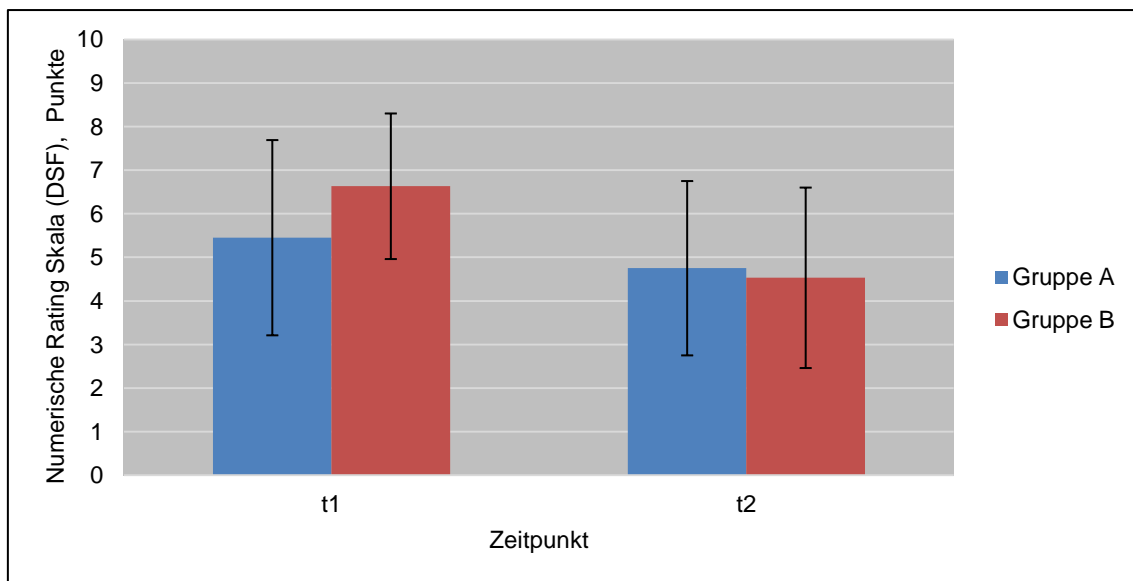


Abbildung 5, größte Schmerzintensität der letzten 4 Wochen: Verlauf der Mittelwerte und Standardabweichung. DSF=Deutscher Schmerzfragebogen, A=weiche ressourcenorientierte Methode, B=klassische Massagetherapie, t=Zeitpunkt. Varianzanalyse, Effekt Zeit: signifikant, Interaktionseffekt Zeit x Gruppe: nicht signifikant.



### 3.4.3. Entwicklung der Schmerzintensität im Langzeitverlauf

Zusammengefasst ergaben die Werte aller vier Messzeitpunkte folgenden Verlauf:

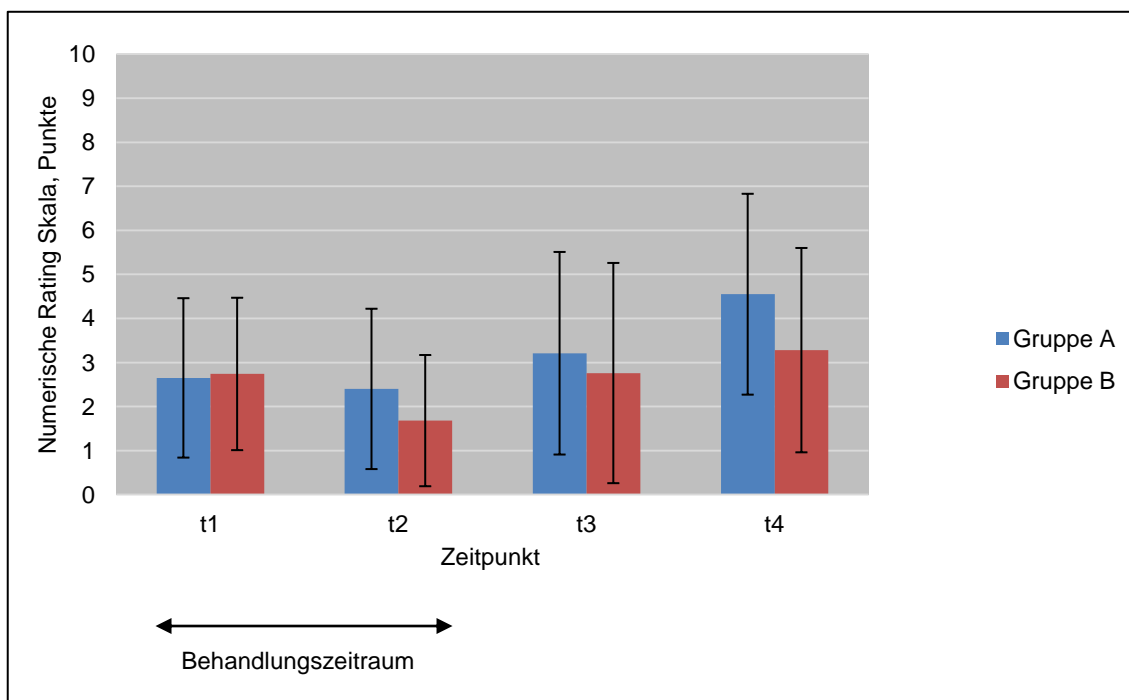


Abbildung 6, momentane Schmerzintensität: Mittelwerte und Standardabweichung aller vier Messzeitpunkte. A=weiche, ressourcenorientierte Methode, B=klassische Massagetherapie, t1=vor der ersten Behandlung, t2=nach der letzten Behandlung, t3= 4 Wochen nach der letzten Behandlung, t4=1 Jahr nach der letzten Behandlung. Varianzanalyse (t1 zu t4): Effekt Zeit → signifikant, Interaktionseffekt Zeit x Gruppe → nicht signifikant.

In der Varianzanalyse wurden lediglich die Messzeitpunkte t1 und t4 berücksichtigt. Hierbei ergab sich eine signifikante Zunahme der Intensität über die Zeit ( $p=0,011$ ;  $F=7,205$ ;  $df=1$ ). Es konnte jedoch kein signifikanter Interaktionseffekt Zeit x Gruppe ( $p=0,289$ ;  $F=1,160$ ;  $df=1$ ) nachgewiesen werden.

Die Nachuntersuchungen enthielten ebenso Fragen zum Verlauf der Rückenschmerzen.

Vier Wochen nach Behandlungsende berichteten 5% der Probandinnen über eine Zunahme ihrer Rückenschmerzen. Bei etwa 28% dagegen blieben die Beschwerden unverändert. In über der Hälfte aller Fälle (52%) bewirkte die Therapie eine Schmerzreduktion. Dies traf insbesondere auf die

Teilnehmerinnen der Gruppe A zu. Es sei erwähnt, dass auch eine vorübergehende Linderung mit dazu gezählt wurde. 15% der Probandinnen konnten keine Bewertung abgeben, da die Rückenschmerzen sehr wechselhaft verliefen.

Ein Jahr nach Therapieende zeigte sich ein ähnliches Bild. In 23% der Fälle veränderten sich die Rückenschmerzen nicht. Im Vergleich zur ersten Nachuntersuchung berichteten nun jedoch deutlich mehr Probandinnen (69%) von einer Beschwerdelinderung. 5 Teilnehmerinnen hatten zu diesem Zeitpunkt keine Rückenschmerzen mehr. Nur etwa 8% konnten keine Beurteilung abgeben, da sie keine Erinnerung mehr hatten. Immerhin 80,0% (Gruppe A) bzw. 55,7% (Gruppe B) der Teilnehmerinnen gaben an, dass ihre Rückenschmerzen mindestens ein Mal pro Monat auftreten.

### *3.5. Ergebnisse zur Hypothese 3*

#### *3.5.1. Gesundheitsbezogene Lebensqualität*

In beiden Gruppen kam es deskriptiv zu einer Verbesserung des körperlichen Gesundheitszustandes, wobei diese in Gruppe B deutlicher ausfiel. Hinsichtlich der psychischen Verfassung dagegen zeigten sich unterschiedliche Verläufe: während sie sich in Gruppe A leicht verbesserte, kam es in Gruppe B zu einer Abnahme der Ausgangswerte (*Abbildung 7*).

In der Varianzanalyse ergaben sich bezüglich der körperlichen Summenskala signifikante Veränderungen über die Zeit ( $p < 0,001$ ;  $F = 14,161$ ;  $df = 1$ ). Ein signifikanter Interaktionseffekt Zeit x Gruppe konnte jedoch nicht nachgewiesen werden ( $p = 0,398$ ;  $F = 0,731$ ;  $df = 1$ ). Die entsprechenden Analysen der psychischen Summenskala lieferten keine signifikanten Ergebnisse ( $p = 0,241$ ;  $F = 1,422$ ;  $df = 1$  und  $p = 0,146$ ;  $F = 2,215$ ;  $df = 1$ ).

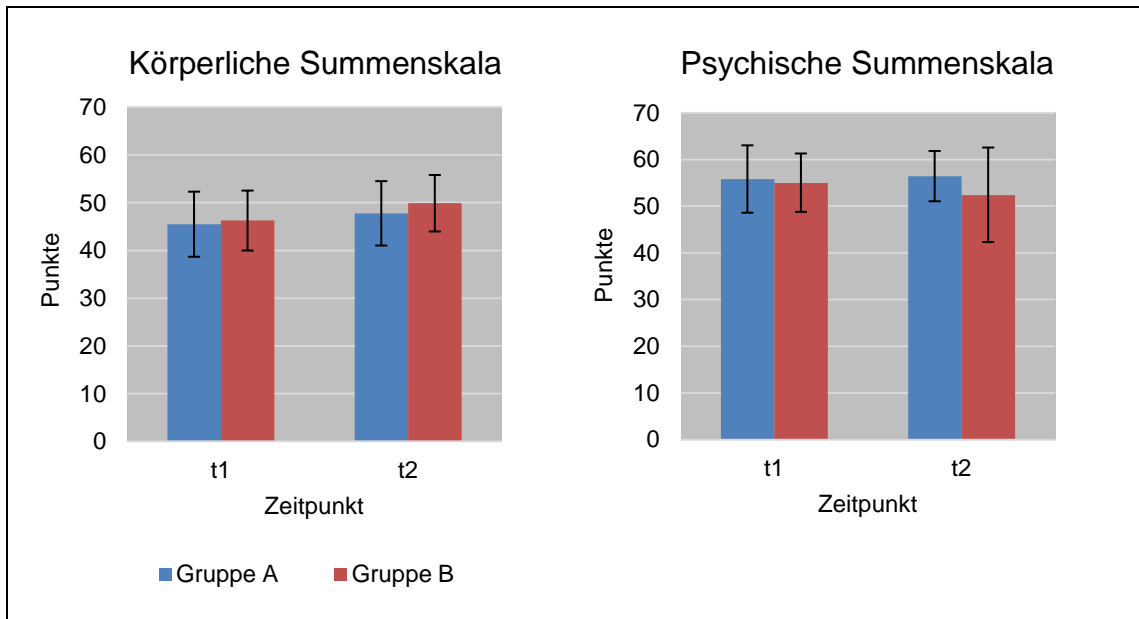


Abbildung 7, Körperliche (KSK) und psychische Summenskala (PSK) des Short Form-12 Health Survey: Verlauf der Mittelwerte und Standardabweichung. A=weiche ressourcenorientierte Methode, B=klassische Massagetherapie, t=Zeitpunkt. Varianzanalyse, Effekt Zeit: signifikant (KSK) bzw. nicht signifikant (PSK), Interaktionseffekt Zeit x Gruppe: nicht signifikant (KSK, PSK).

### 3.5.2. Schmerzbezogene Selbstwirksamkeitserwartung

Die Selbstwirksamkeitserwartung (SWE) veränderte sich nur geringfügig: während sie in Gruppe A rein deskriptiv abnahm, kam es in Gruppe B zu einer Steigerung (Abbildung 8). In der Varianzanalyse zeigten sich keine signifikanten Veränderungen über die Zeit ( $p=0,634$ ;  $F=0,230$ ;  $df=1$ ). Es ergab sich auch kein signifikanter Interaktionseffekt Zeit x Gruppe ( $p=0,306$ ;  $F=1,078$ ;  $df=1$ ).

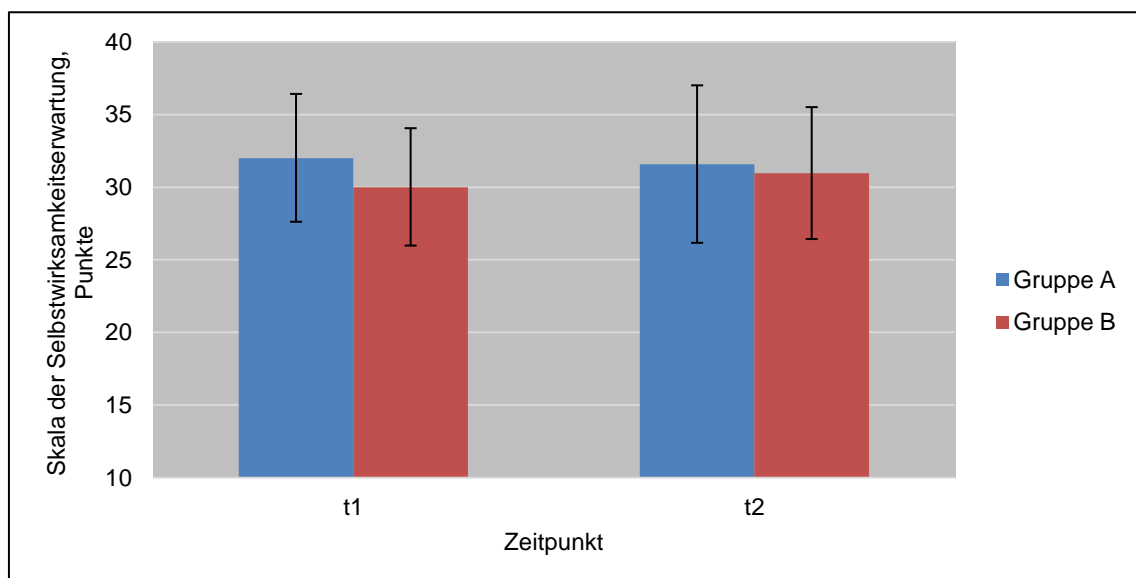


Abbildung 8, Skala der Selbstwirksamkeitserwartung: Verlauf der Mittelwerte und Standardabweichung. A=weiche ressourcenorientierte Methode, B=klassische Massagetherapie, t=Zeitpunkt. Varianzanalyse, Effekt Zeit: nicht signifikant, Interaktionseffekt Zeit x Gruppe: nicht signifikant.

### 3.5.3. Therapeutische Beziehung

Nach Ende der Behandlungsserie unterschieden sich die beiden Gruppen hinsichtlich der allgemeinen Summenskala und Subskala HAQ1 signifikant voneinander. In Gruppe A wurde die therapeutische Beziehung vergleichsweise positiver bewertet. Die Analyse der Subskala HAQ2 dagegen lieferte kein signifikantes Ergebnis (Tabelle 3).

Tabelle 3, Skalen des Helping Alliance Questionnaire zum Zeitpunkt t2: deskriptive Statistik und t-Test.

Variable	Gesamtgruppe (n=41)	Gruppe A (n=21)	Gruppe B (n=20)	Gruppenunterschiede	
	MW±SD	MW±SD	MW±SD	Teststatistik	
Allgemeine Skala	41,80± 9,18	45,00± 7,59	38,60± 10,77	p=0,033 t=2,209 df=39	A>B
Subskala HAQ1	24,57± 4,38	26,43± 3,19	22,70± 5,56	p=0,011 t=2,653 df=39	A>B
Subskala HAQ2	17,24± 5,33	18,57± 4,88	15,90± 5,77	p=0,117 t=1,603 df=39	n. s.

HAQ1=Beziehungszufriedenheit, HAQ2=Erfolgswilligkeit, t2=nach der letzten Behandlung, A=weiche, ressourcenorientierte Methode, B=klassische Massagetherapie, n=Anzahl der Teilnehmerinnen, MW=Mittelwert, SD=Standardabweichung, p=Signifikanz, n. s.=nicht signifikant, df=Freiheitsgrade, t=Teststatistik.

### 3.5.4. Statische Zwei-Punkte-Diskriminationsschwelle der Lendenwirbelsäule

Der Verlauf aller ermittelten Schwellenwerte ist in Abbildung 9 übersichtlich dargestellt.

In der Varianzanalyse ergaben sich bezüglich der rechtsseitigen vertikalen Zwei-Punkte-Diskriminationsschwelle (ZPDS) signifikante Veränderungen über die Zeit ( $p=0,040$ ;  $F=4,572$ ;  $df=1$ ). Ein signifikanter Interaktionseffekt Zeit x Gruppe konnte jedoch nicht nachgewiesen werden ( $p=0,308$ ;  $F=1,072$ ;  $df=1$ ). Hinsichtlich der linksseitigen vertikalen ZPDS ergaben sich ebenfalls signifikante Veränderungen über die Zeit ( $p=0,011$ ;  $F=7,281$ ;  $df=1$ ). Ein signifikanter Interaktionseffekt Zeit x Gruppe konnte jedoch nicht nachgewiesen werden ( $p=0,520$ ;  $F=0,422$ ;  $df=1$ ). Die Varianzanalyse ergab bezüglich der rechtsseitigen horizontalen ZPDS weder signifikante Veränderungen über die Zeit ( $p=0,516$ ;  $F=0,431$ ;  $df=1$ ), noch einen signifikanten Interaktionseffekt Zeit x

Gruppe ( $p=0,182$ ;  $F=1,858$ ;  $df=1$ ). Hinsichtlich der linksseitigen horizontalen ZPDS konnten ebenfalls weder signifikante Veränderungen über die Zeit ( $p=0,761$ ;  $F=0,094$ ;  $df=1$ ), noch ein signifikanter Interaktionseffekt Zeit x Gruppe ( $p=0,815$ ;  $F=0,056$ ;  $df=1$ ) festgestellt werden.

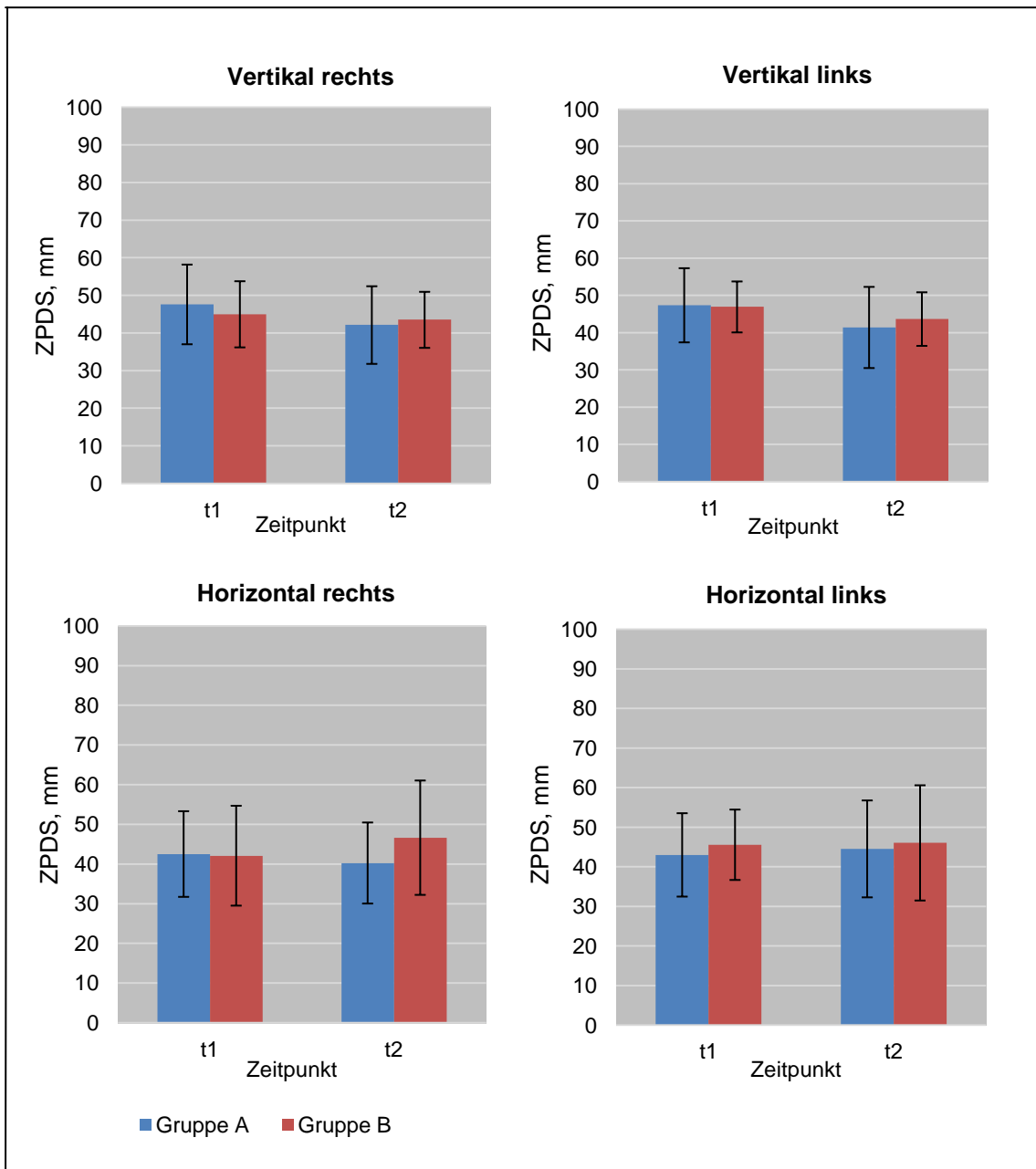


Abbildung 9, Zwei-Punkte-Diskriminationsschwellen (ZPDS) der Lendenwirbelsäule: Verlauf der Mittelwerte und Standardabweichung. A=weiche, ressourcenorientierte Methode, B=klassische Massagetherapie, t=Zeitpunkt, mm=Millimeter. Varianzanalyse: vertikal rechts → Effekt Zeit: signifikant, Interaktionseffekt Zeit x Gruppe: nicht signifikant; vertikal links → Effekt Zeit: signifikant, Interaktionseffekt Zeit x Gruppe: nicht signifikant; horizontal rechts → Effekt Zeit: nicht signifikant, Interaktionseffekt Zeit x Gruppe: nicht signifikant; horizontal links → Effekt Zeit: nicht signifikant, Interaktionseffekt Zeit x Gruppe: nicht signifikant.

### *3.5.5. Wärmewahrnehmungs- und Hitzeschmerzschwelle des nicht-dominanten Unterarmes und der Lendenwirbelsäule*

#### *3.5.5.1. Wärmewahrnehmung*

Der Verlauf aller ermittelten Schwellenwerte ist in Abbildung 10 übersichtlich dargestellt.

In der Varianzanalyse konnten hinsichtlich des nicht-dominanten Unterarmes weder signifikante Veränderungen über die Zeit ( $p=0,123$ ;  $F=2,485$ ;  $df=1$ ), noch ein signifikanter Interaktionseffekt Zeit x Gruppe ( $p=0,806$ ;  $F=0,061$ ;  $df=1$ ) nachgewiesen werden. In Bezug auf die WWS der rechtsseitigen LWS ergaben sich ebenfalls keine signifikanten Veränderungen über die Zeit ( $p=0,259$ ;  $F=1,313$ ;  $df=1$ ) und kein signifikanter Interaktionseffekt Zeit x Gruppe ( $p=0,507$ ;  $F=0,448$ ;  $df=1$ ). Im Fall der linksseitigen WWS ergaben sich keine signifikanten Veränderungen über die Zeit ( $p=0,629$ ;  $F=0,236$ ;  $df=1$ ), während sich ein signifikanter Interaktionseffekt Zeit x Gruppe ( $p=0,011$ ;  $F=7,053$ ;  $df=1$ ) zeigte.

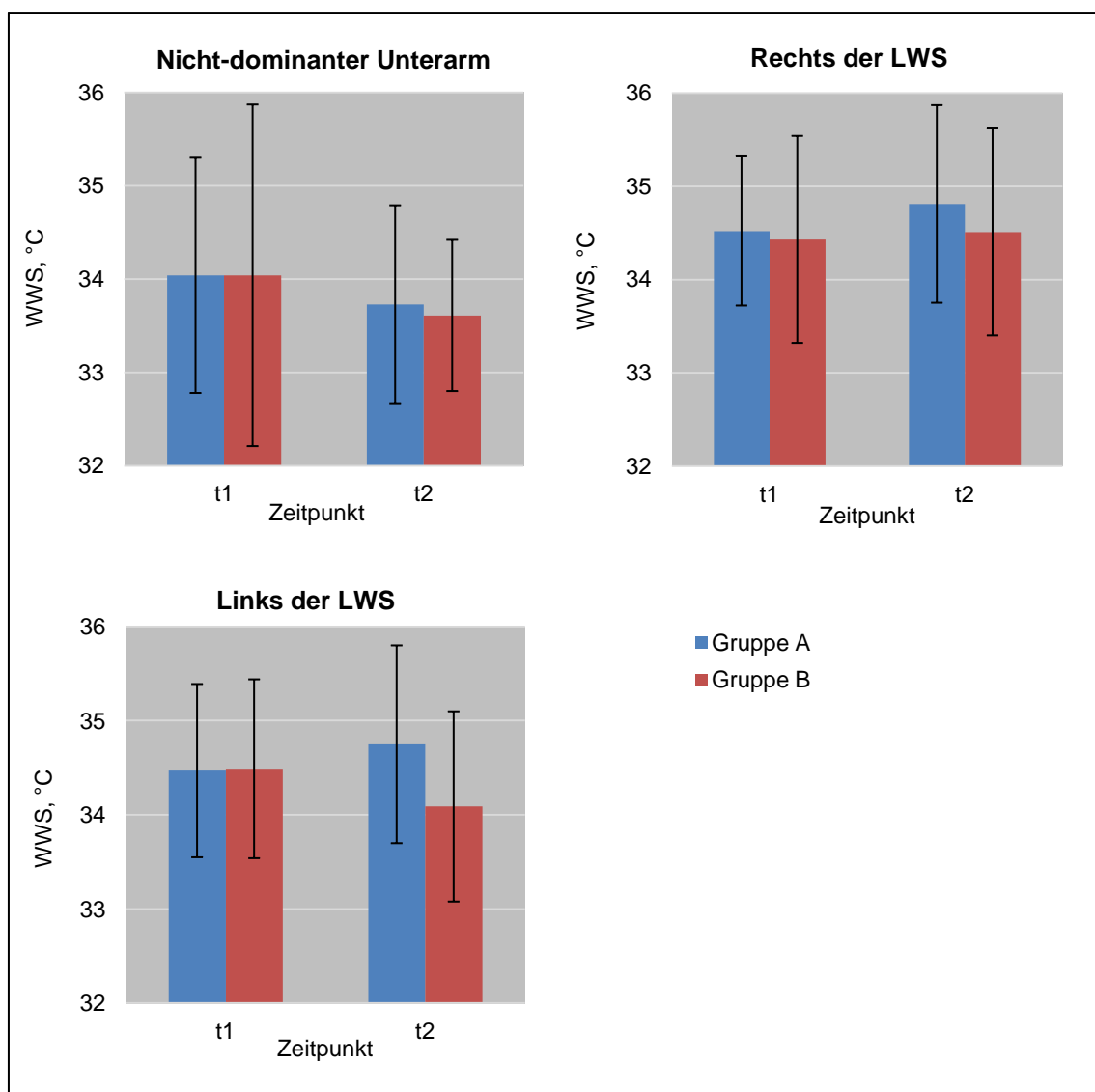


Abbildung 10, Wärmewahrnehmungsschwellen (WWS) des nicht-dominanten Unterarmes und der Lendenwirbelsäule (LWS): Verlauf der Mittelwerte und Standardabweichung. A=weiche, ressourcenorientierte Methode, B=klassische Massagetherapie, t=Zeitpunkt, °C=Grad Celsius. Varianzanalyse: nicht-dominanter Unterarm → Effekt Zeit: nicht signifikant, Interaktionseffekt Zeit x Gruppe: nicht signifikant; rechts der LWS → Effekt Zeit: nicht signifikant, Interaktionseffekt Zeit x Gruppe: nicht signifikant; links der LWS → Effekt Zeit: nicht signifikant, Interaktionseffekt Zeit x Gruppe: signifikant.

### 3.5.5.2. Hitzeschmerz

In der Abbildung 11 wird der Verlauf aller ermittelten Schwellenwerte übersichtlich dargestellt.

In der Varianzanalyse ergaben sich hinsichtlich des nicht-dominanten Unterarmes keine signifikanten Veränderungen über die Zeit ( $p=0,507$ ;  $F=0,448$ ;  $df=1$ ) und kein signifikanter Interaktionseffekt Zeit x Gruppe ( $p=0,671$ ;  $F=0,183$ ;  $df=1$ ). In Bezug auf die HSS der rechtsseitigen LWS zeigten sich signifikante

Veränderungen über die Zeit ( $p=0,004$ ;  $F=9,574$ ;  $df=1$ ). Ein signifikanter Interaktionseffekt Zeit x Gruppe konnte jedoch nicht nachgewiesen werden ( $p=0,368$ ;  $F=0,829$ ;  $df=1$ ). Hinsichtlich der linksseitigen HSS ergaben sich weder signifikante Veränderungen über die Zeit ( $p=0,423$ ;  $F=0,656$ ;  $df=1$ ), noch ein signifikanter Interaktionseffekt Zeit x Gruppe ( $p=0,133$ ;  $F=2,354$ ;  $df=1$ ).

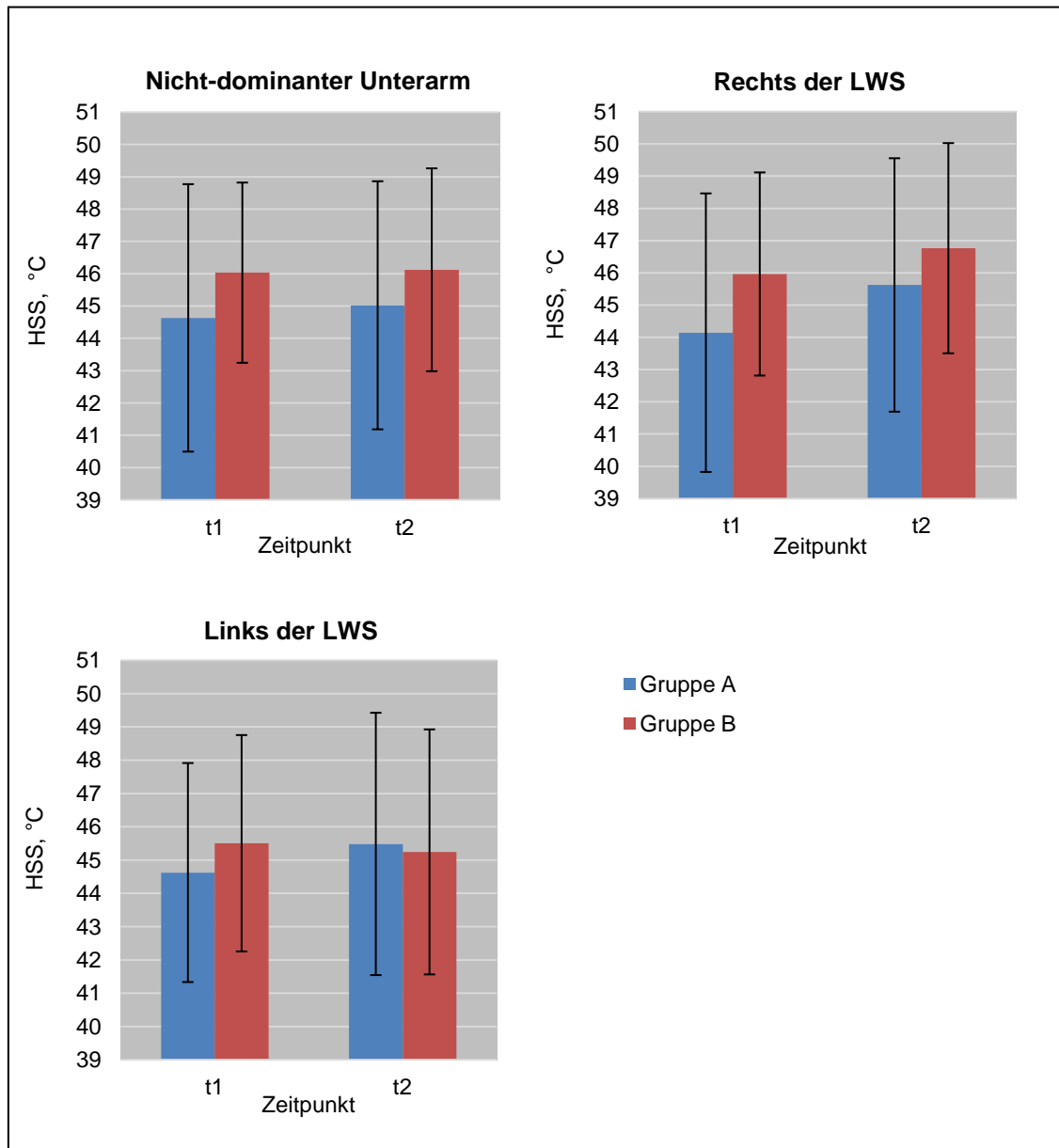


Abbildung 11, Hitzeschmerzschwelle (HSS) des nicht-dominanten Unterarmes und der Lendenwirbelsäule (LWS): Verlauf der Mittelwerte und Standardabweichung. A=weiche, ressourcenorientierte Methode, B=klassische Massagetherapie, t=Zeitpunkt, °C=Grad Celsius. Varianzanalyse: nicht-dominanter Unterarm → Effekt Zeit: nicht signifikant, Interaktionseffekt Zeit x Gruppe: nicht signifikant; rechts der LWS → Effekt Zeit: signifikant, Interaktionseffekt Zeit x Gruppe: nicht signifikant; links der LWS → Effekt Zeit: nicht signifikant, Interaktionseffekt Zeit x Gruppe: nicht signifikant.



## 4. Diskussion

Der chronische Rückenschmerz zählt mittlerweile zu den Volkskrankheiten, wobei Frauen häufiger betroffen sind. In der Behandlung des chronic low back pain (CLBP) stehen einige physiotherapeutische Techniken zur Verfügung, die jedoch keine eindeutig überlegene Wirksamkeit aufweisen. Hierzu zählt auch die klassische Massagetherapie. Das biopsychosoziale Schmerzmodell hat in den vergangenen Jahren an Bedeutung gewonnen. Weiche, ressourcenorientierte Techniken, die einen multimodalen Ansatz verfolgen, stellen daher eine vielversprechende Therapieform dar. Dies trifft z.B. auf die Ortho-Bionomy® zu. Es fehlen jedoch wissenschaftliche Studien, die ihren Nutzen belegen.

Es ergaben sich somit folgende zentrale Fragestellungen: Ist die Durchführung einer Intervention basierend auf der Ortho-Bionomy® bei Frauen mit CLBP machbar und akzeptiert? Bewirken Ortho-Bionomy® und klassische Massage bei Frauen eine vergleichbare Reduktion der chronischen Rückenschmerzen? Nutzt die Ortho-Bionomy® in der Behandlung des CLBP bei Frauen gegenüber der klassischen Massage mehr psychosomatische Aspekte?

Es wurde ein randomisiertes kontrolliertes Design gewählt, wobei jede der 41 Teilnehmerinnen insgesamt 5 Behandlungen erhielt. Es erfolgte die Messung von mehreren Parametern im Sinne eines Prä-Post-Designs.

### 4.1. Stichprobe

An der Studie nahmen 41 Frauen mittleren Alters teil, die bereits seit mehreren Jahren unter chronischen Rückenschmerzen litten und sich im Alltag nur gering beeinträchtigt fühlten. Die Rückenschmerzen wurden vor Therapiebeginn meist als weniger stark empfunden. Zu den häufigsten Behandlungsmaßnahmen zählten Medikamente, Kälte-/Wärmetherapie, Physiotherapie und Massage, wobei die beiden Letzteren nur selten zu den wirksamsten Methoden gezählt wurden. Es sei erwähnt, dass die Untersuchungen bei Mitarbeitern eines Klinikums durchgeführt wurden.

Die demografischen und klinischen Variablen beider Gruppen unterschieden sich vor Therapiebeginn nicht signifikant voneinander. Dazu zählten folgende

Messparameter: momentane und größte Schmerzintensität, körperliche und psychische Komponente der gesundheitsbezogenen Lebensqualität, schmerzbezogene Selbstwirksamkeitserwartung, Zwei-Punkte-Diskriminationsschwelle der rechts- und linksseitigen Lendenwirbelsäule (LWS), Wärmewahrnehmungs- und Hitzeschmerzschwellen des Unterarmes und der beidseitigen LWS. Die randomisierte Zuteilung der Teilnehmerinnen verlief somit trotz einer vergleichsweise kleinen Studienpopulation sehr erfolgreich.

## *4.2. Hypothese 1*

Es wurde angenommen, dass das Studienkonzept bei Frauen mit CLBP machbar ist. Die Resultate bestätigten die Erwartungen. Nachfolgend werden die Teilaspekte im Detail beschrieben und diskutiert.

### *4.2.1. Rekrutierungsphase und Abbruchquote*

Nach insgesamt 3 Aufrufen meldeten sich 73 interessierte Frauen, wodurch die geplante Mindestanzahl von 40 Probandinnen erreicht werden konnte. Die Notwendigkeit einer Warteliste verdeutlicht den hohen subjektiven Bedarf an Therapien bei Frauen mit chronischen Rückenschmerzen und zeigt, dass vergleichbare Projekte mit einer weitaus größeren Teilnehmerzahl von Seiten der Rekrutierung machbar sind.

Kurz vor Behandlungsbeginn sagten lediglich 3 Frauen ihre Teilnahme an der Studie ab. In 3 weiteren Fällen blieb der mehrmalige Versuch einer Kontaktaufnahme unbeantwortet. Insgesamt sprach dies für die Qualität der Studieninformationen und eine strukturierte Organisation.

Alle 41 Probandinnen nahmen die vereinbarten Behandlungseinheiten sowie Untersuchungstermine zum Zeitpunkt t1 und t2 in vollem Umfang wahr. Es gab somit keine Studienabbrecherinnen. Folgende Faktoren spielten dabei vermutlich eine entscheidende Rolle: Bei der Zusammenstellung der Fragebögen wurde darauf geachtet, dass ihre Beantwortung in einem angemessenen zeitlichen Rahmen möglich war. Es stand zudem ein Ansprechpartner zur Seite, der gegebenenfalls Hilfestellung leistete. Die Sensibilitätsmessungen erforderten die aktive Mitarbeit und ergaben jeweils

einen individuellen Schwellenwert. Es ist davon auszugehen, dass sich die Teilnehmerinnen dadurch wertgeschätzt fühlten. Die 30-minütige Einzelbehandlung in ruhiger Atmosphäre stellte eine willkommene Ablenkung zum stressigen Berufsalltag dar. Ein Großteil der Probandinnen übte eine vorwiegend sitzende Berufstätigkeit aus und profitierte somit besonders von einer kostenlosen und regelmäßigen Behandlung der Rückenschmerzen. Die Anwendung der Griffe erfolgte dabei stets schmerzfrei. Vor jeder einzelnen Behandlung wurden zudem mögliche Nachwirkungen der vorherigen Einheit abgefragt. Maßnahmen wie diese tragen grundsätzlich zu einem vertrauensvollen Verhältnis bei und fördern die Motivation, an weiteren Therapiesitzungen teilzunehmen. Von Vorteil war sicherlich auch das Angebot, Termine am Morgen und Wochenende wahrnehmen zu können. Dies kam insbesondere den Teilnehmerinnen entgegen, die im Schichtdienst arbeiteten. Sämtliche Behandlungseinheiten wurden von einem staatlich geprüften Physiotherapeuten mit Berufserfahrung durchgeführt.

Die Machbarkeit des Studienkonzeptes zeigte sich auch darin, dass selbst nach einem Jahr beinahe alle Probandinnen zu einem kurzen telefonischen Interview bereit waren.

#### *4.2.2. Subjektives Erleben der Therapie*

Das Feedback der Teilnehmerinnen fiel insgesamt sehr positiv aus, was die Umsetzbarkeit des Studienkonzeptes unterstreicht. Umso erstaunlicher war es, dass die Mehrheit einer langfristigen Heilung skeptisch gegenüber stand. Dies weist darauf hin, dass sich chronisch Erkrankte im Laufe der Zeit mit ihren Beschwerden arrangieren und sie als Teil ihres Lebens akzeptieren. Die Leidenszeit ist dabei nicht selten mit mehreren erfolglosen Therapieversuchen verbunden. Das Ergebnis könnte auch im Sinne einer resignativen Haltung gedeutet werden und zeigt letztlich, dass die kognitiv-emotionale Dimension in der Therapie des chronischen Rückenschmerzes eine bedeutende Rolle einnimmt.

Die Häufigkeit und Dauer der Behandlungen wurde von einem Teil der Probandinnen als zu kurz empfunden, was sich auf die unterschiedliche

Verordnungsmenge zurückführen lässt: Physiotherapeutische Behandlungen, die von einem Arzt verschrieben werden, umfassen in der Regel deutlich mehr als 5 Einheiten. In der Regel erwarten Patienten eine symptomorientierte bzw. lokale Therapie ihrer Beschwerden. Die Anwendung der klassischen Massage in Bauchlage erfüllt dieses Kriterium.

Überraschenderweise nahmen die Teilnehmerinnen der Ortho-Bionomy®-Gruppe den Kontakt zum Therapeuten weitaus persönlicher wahr, obwohl die lumbalen Schmerzen in Rückenlage behandelt wurden. Einen möglichen Grund liefert das Konzept der weichen, ressourcenorientierten Methode, das Befund und Befinden (z.B. Emotion, Kognition) des Patienten berücksichtigt. Es ist ebenso denkbar, dass der Sichtkontakt mit einer höheren Zuwendung einherging. Der Zusammenhang wurde jedoch in der vorliegenden Studie nicht weiter untersucht. Die restlichen Fragen zur therapeutischen Beziehung deuteten ebenfalls auf eine Überlegenheit der weichen, ressourcenorientierten Methode hin. Das Miteinbeziehen der Probandin könnte hier den Ausschlag gegeben haben, da stets nach einer spürbaren Entlastung des palperten Schmerzpunktes gefragt wurde.

### *4.3. Hypothese 2*

Es wurde angenommen, dass beide Behandlungstechniken bei Frauen die momentane und maximale Intensität des CLBP gleichermaßen senken. Die Erwartungen konnten teilweise bestätigt werden. Bei den Langzeitmessungen ergab sich entgegen der Erwartungen eine Schmerzzunahme.

#### *4.3.1. Momentane Schmerzintensität*

Die Messungen der momentan empfundenen Schmerzintensität (t1-t2) gingen entgegen der Erwartungen ohne signifikante Veränderungen einher und zeigten lediglich einen statistischen Trend Richtung Schmerzreduktion. Der Interaktionseffekt Zeit x Gruppe erwies sich als nicht-signifikant.

Vermutlich erschwerten die niedrigen Ausgangswerte der Numerischen Rating Skala (NRS) eine weitere therapieinduzierte Schmerzlinderung. In diesem Fall könnten auch die bisherigen Erfahrungen eine entscheidende Rolle gespielt

haben: lediglich ein sehr geringer Teil der gesamten Population bezeichnete die Massage- bzw. Physiotherapie als schmerzwirksamste Methode, obwohl beide Therapieformen zu den am häufigsten angewandten Maßnahmen gezählt wurden (*siehe 3.1.*). Man kann folglich davon ausgehen, dass die Betroffenen eine wesentlich niedrigere Erwartungs- bzw. Überzeugungshaltung hatten.

Umso erstaunlicher waren deshalb die Resultate des Feedback-Bogens, wonach einige Teilnehmerinnen beider Gruppen die Entwicklung ihrer Schmerzintensität positiv bewerteten (*siehe 3.3.2.*). Die Unterschiede lassen sich am ehesten auf die einzelnen Fragestellungen zurückführen: Der Evaluationsbogen forderte im Gegensatz zur NRS zu einem Prä-Post-Vergleich mit anschließender Verlaufsbeurteilung auf und enthielt dabei mehrere vorgegebene Antwortoptionen. Dadurch bot sich die Möglichkeit, die aktuelle Intensität der Rückenschmerzen präziser einzuordnen. Zudem waren die Einschätzungen der Teilnehmerinnen gegenüber Störfaktoren deutlich weniger anfällig. Dazu zählen insbesondere die charakteristischen Schwankungen der Rückenschmerzen. Letztere können sich vor allem im Rahmen von punktuellen Befragungen nachteilig auswirken, da sich diese lediglich auf einen eingeschränkten Zeitraum beziehen.

#### *4.3.2. Maximale Schmerzintensität*

Im Fall der maximalsten Intensität bestätigte sich die oben genannte Annahme, da es zu einer signifikanten Schmerzreduktion über die Zeit kam. Der Interaktionseffekt Zeit x Gruppe erwies sich gleichzeitig als marginal signifikant, wobei dies am ehesten auf die abweichenden Mittelwerte beider Gruppen zur Baseline zurückgeführt werden kann.

#### *4.3.3. Entwicklung der Schmerzintensität im Langzeitverlauf*

Die Langzeitmessungen der Schmerzintensität (Zeitpunkt t1 und t4) ergaben, dass diese nach einem Jahr signifikant höher eingeschätzt wurde und sich die beiden Gruppen dabei nicht unterschieden.

In Anbetracht dessen lässt sich die tendenzielle Schmerzreduktion während der Behandlungsphase (t1 und t2) am ehesten auf den Novitätseffekt zurückführen:

die neuartige Therapieform und das kostenlose Angebot lösten vermutlich eine vorübergehende positive Stimmung bei den Teilnehmerinnen aus.

Vier Wochen nach Therapie-Ende (t3) kamen 38% aller Frauen im Alltag besser mit ihren Rückenschmerzen zurecht. Nach einem Jahr (t4) berichteten einige Probandinnen über eine Linderung ihrer Beschwerden, auch wenn diese teilweise nur zeitlich begrenzt anhielt:

*„Ich bin zufrieden. Planen Sie noch einmal eine Rückenstudie?“ (Zitat einer Teilnehmerin)*

Die positiven Rückmeldungen stimmten jedoch nicht mit dem oben beschriebenen Intensitätsverlauf überein, was sich wie folgt begründen lässt: Die Betroffenen konnten durch die offene Fragestellung die gesamte Entwicklung der Rückenschmerzen mit einbeziehen und verschiedene Zustände miteinander vergleichen.

Die Erkenntnisse müssen jedoch mit Vorsicht betrachtet werden, da die entsprechenden Antworten im Nachhinein zusammengefasst und anschließend kategorisiert wurden. Es ist zudem unklar, welchen Anteil die beiden Behandlungsmethoden (Massage bzw. weiche, ressourcenorientierte Technik) in diesem Fall besaßen: So kann es beispielsweise sein, dass die Teilnehmerinnen zwischenzeitlich erfolgreich an einem Wirbelsäulen-Kurs teilgenommen oder andere Gesundheitsleistungen in Anspruch genommen hatten. Die gelegentliche Einnahme schmerzstillender Medikamente kann den Verlauf der Beschwerden ebenfalls erheblich beeinflussen und eine vermeintliche Linderung vortäuschen.

#### *4.4. Hypothese 3*

Es wurde angenommen, dass die Ortho-Bionomy® in der Behandlung des CLBP bei Frauen mehr psychosomatische Aspekte adressiert als die klassische Massage. Hierbei kamen mehrere unterschiedlichste Parameter zum Einsatz. Die übergeordnete Hypothese konnte nur teilweise bestätigt werden.

Im Folgenden werden die Unterhypothesen einzeln diskutiert.

Hypothese a): Gesundheitsbezogene Lebensqualität

Die körperliche Summenskala ging zwar mit einer signifikanten Zunahme über die Zeit einher, der Interaktionseffekt Zeit x Gruppe stellte sich jedoch entgegen der Erwartungen als nicht signifikant heraus.

Die Varianzanalyse der psychischen Komponente ergab entgegen der Erwartungen keine signifikanten Ergebnisse. Die vor Behandlungsbeginn ermittelten Summenskalen (PSK) lagen sogar über dem von Bullinger & Kirchberger (1998) veröffentlichten Durchschnittswert gesunder Frauen (MW 51,30± SD 8,41), während die Streubreite ein ähnliches Ausmaß zeigte. Eine weitere Verbesserung der Lebensqualität war somit nicht mehr zu erwarten.

Hypothese b): Selbstwirksamkeitserwartung

Der Verlauf der Selbstwirksamkeitserwartung wies entgegen der Erwartungen keine signifikanten Veränderungen über die Zeit auf. Es ergab sich ebenso kein signifikanter Interaktionseffekt Zeit x Gruppe.

Die Ergebnisse lassen sich plausibel erklären: Aufgrund des manifestierten Schmerzerlebens war es nur schwer, möglich die Kompetenzerwartung der Betroffenen auf kurze Sicht positiv zu beeinflussen. Tatsächlich klagten viele Teilnehmerinnen dieser Studie über bereits jahrelang andauerndes Rückenleiden (*siehe 3.1.*). Erschwerend kam hinzu, dass die Ausgangswerte unabhängig von der Gruppenzugehörigkeit bereits einer hohen SWE entsprachen.

Hypothese c): Therapeutische Beziehung

Teilnehmerinnen der Gruppe A erzielten im Fall der allgemeinen Skala und der Subskala Beziehungszufriedenheit erwartungsgemäß signifikant höhere Werte. Dies stand im Einklang mit den Ergebnissen des Evaluationsbogens (*siehe 4.2.2.*).

Hypothese d): Lumbale Zwei-Punkte-Diskriminationsschwelle

Die Varianzanalyse der horizontal gemessenen Zwei-Punkte-Diskriminationsschwellen ergab entgegen der Erwartungen weder signifikante Veränderungen über die Zeit noch einen signifikanten Interaktionseffekt Zeit x Gruppe. Im Fall der vertikalen Messungen zeigte sich entgegen der Erwartungen eine signifikante Abnahme der Schwellen über die Zeit, jedoch kein signifikanter Interaktionseffekt Zeit x Gruppe.

Die vor Behandlungsbeginn erhobenen Werte fielen gegenüber Luomajoki & Moseley (2011) deutlich geringer aus. Man könnte davon ausgehen, dass eine statistisch nachweisliche Verbesserung der Diskriminationsfähigkeit auf Grund der niedrigen Ausgangswerte nicht mehr möglich war. Viel auffälliger war jedoch, dass alle gemessenen Standardabweichungen Werte von bis zu 14,55mm aufwiesen. Die Resultate von Luomajoki & Moseley (2011) gingen sogar mit einer deutlich größeren Streubreite einher, wobei insgesamt 45 weibliche und männliche Probanden mit chronischen Rückenschmerzen untersucht wurden.

Die hohen Standardabweichungen der weniger umfangreichen Studien von Moseley (2008) und Wand et al. (2010) belegen die auffällige Variabilität der Zwei-Punkte-Diskriminationsschwelle.

Zu derselben Erkenntnis gelangten auch Wand et al. (2014), als diese die Verteilung der Normwerte beurteilten. Zusammen mit den Beobachtungen des Untersuchers deutet dies auf einen zu ungenauen bzw. fehleranfälligen Messablauf hin, weshalb die Resultate der vorliegenden Studie mit Vorsicht betrachtet werden müssen: Das simultane Aufsetzen der beiden Zirkelspitzen wurde vor allem durch die atemabhängigen Bewegungen und konstitutionellen Unterschiede der Teilnehmerinnen in Bauchlage (z.B. Muskelrelief, Lordosierung der Lendenwirbelsäule usw.) erheblich erschwert. Auf Seiten der Probandinnen war nicht nur ein hohes Maß an Konzentration, sondern auch ein gut ausgebildetes Wahrnehmungsvermögen erforderlich. In dieser Hinsicht könnten auch die Tagesform- und belastungsabhängigen Schwankungen der Rückenschmerzen eine wichtige Rolle gespielt haben, da diese meist in Verbindung mit muskulären Verspannungen und Unwohlsein auftreten. Es



stellte sich zudem heraus, dass einige der Probandinnen insbesondere bei der Beurteilung von kleinen Abständen (40 bis 60mm) zunehmend zögerlich antworteten. Dies deutete auf eine gewisse Unsicherheit oder Überforderung hin und lässt Zweifel aufkommen, ob in diesen Fällen verwertbare Angaben gemacht wurden. Besonders im Rahmen einer kleinen Studienpopulation besteht somit das Risiko, dass diese Störfaktoren die Messergebnisse verfälschen.

Die signifikanten Veränderungen der beiden vertikalen Schwellen lassen sich am ehesten auf die Messreihenfolge zurückführen. In der vorliegenden Studie wurden zuerst alle Vertikalwerte erhoben. Man kann davon ausgehen, dass keine der Teilnehmerinnen bis dahin an einer vergleichbaren Untersuchung teilgenommen hatte und sie deshalb eine gewisse Eingewöhnungszeit benötigten. Vermutlich fielen die entsprechenden Ausgangswerte daher zunächst etwas höher aus.

#### Hypothese e): Thermische Schwellen des nicht-dominanten Unterarmes und der Lendenwirbelsäule

Bei der Varianzanalyse zeigte sich entgegen der Erwartungen lediglich eine signifikante Zunahme der rechtsseitigen lumbalen Hitzeschmerzschwelle. Der Interaktionseffekt Zeit x Gruppe erwies sich als nicht signifikant. Die Schwellenmessungen der linksseitigen Lendenwirbelsäule und des Unterarmes ergaben entgegen der Erwartungen weder signifikante Veränderungen über die Zeit, noch einen signifikanten Interaktionseffekt Zeit x Gruppe.

Die vor Therapiebeginn ermittelten Hitzeschmerzschwellen der beidseitigen Lendenwirbelsäule und des Unterarmes lagen über den von Puta et al. (2013) veröffentlichten Werten, wobei diese keine Seitendifferenzierung enthielten. Zudem stimmten die Messabläufe nicht vollständig miteinander überein. Die Autoren verwendeten ein standardisiertes Protokoll der Quantitativ Sensorischen Testung, das vom Deutschen Forschungsverbund Neuropathischer Schmerz (DFNS) entwickelt wurde. Dieses beinhaltet lediglich drei Messwiederholungen und sieht eine entsprechende Mittelwertberechnung vor.

In der vorliegenden Studie wurden jedoch die jeweils ersten beiden Durchgänge von der Analyse ausgeschlossen, da man von einer gewissen Eingewöhnungszeit ausging.

Interessanterweise stellten Agostinho et al. (2009) fest, dass im Rahmen von wiederholten Messungen der Hitzeschmerzschwelle deutliche Habituationsprozesse auftraten. Vermutlich lassen sich auf diese Weise die unterschiedlich hohen Temperaturwerte der vorliegenden Studie erklären. Auffällig war, dass die Ergebnisse unabhängig vom Untersuchungszeitpunkt und der Gruppenzugehörigkeit eine deutliche Streuung aufwiesen. Das spricht für eine individuell unterschiedliche Schmerzwahrnehmung bzw. -toleranz, welche die physiologische Reaktionszeit auf den Hitzereiz mit einbezieht.

Backonja et al. (2013) betonen, dass die Ergebnisse der QST durch Faktoren, wie z.B. Angst beeinflusst werden. Cruz-Almeida & Fillingim (2014) nennen in dieser Hinsicht u.a. das Konzentrations- und Aufmerksamkeitsvermögen der untersuchten Person.

Der Nachweis einer signifikanten Veränderung über die Zeit wurde durch die verhältnismäßig kleine Teilnehmerinnenzahl dieser Studie zusätzlich erschwert. Die einzige, signifikant veränderte Hitzeschmerzschwelle der rechtsseitigen Lendenwirbelsäule ist somit eher als zufällig entstandenes Messergebnis zu werten. Aufgrund der gewonnenen Erkenntnisse kann keine zuverlässige Aussage darüber getroffen werden, ob bei den Probandinnen dieser Studie eine generalisierte Steigerung der Empfindlichkeit gegenüber Hitzereizen vorlag, welche bereits in vorherigen Studien diskutiert wurde.

Bei der Varianzanalyse der linksseitigen lumbalen Wärmewahrnehmungsschwelle ergab sich entgegen der Erwartungen lediglich ein signifikanter Interaktionseffekt Zeit x Gruppe. Signifikante Veränderungen über die Zeit konnten jedoch nicht nachgewiesen werden. Die entsprechenden Schwellenmessungen des Unterarmes und der rechtsseitigen Lendenwirbelsäule ergaben entgegen der Erwartungen weder signifikante Veränderungen über die Zeit, noch einen signifikanten Interaktionseffekt Zeit x Gruppe.

Die gemessenen Wärmewahrnehmungsschwellen dieser Studie wiesen gegenüber Puta et al. (2013) ähnlich hohe Werte auf. Es muss erwähnt werden, dass es sich hierbei um nicht-schmerzhaft Reize handelte und die ermittelten Schwellenwerte nur knapp über der Basistemperatur von 32°C lagen. Dies liefert eine mögliche Erklärung für die fehlenden Veränderungen über die Zeit.

Die unter a) bis e) durchgeführten Messungen wurden zusätzlich durch die Dauer der Therapiephase beeinflusst: Das vorliegende Studiendesign beinhaltete einen 5-wöchigen Behandlungszeitraum. Lang anhaltende Rückenbeschwerden lösen Anpassungsprozesse auf psychosozialer und körperlicher Ebene aus. Betroffene meiden oftmals bestimmte Bewegungen, was wiederum den Hypertonus der beteiligten Muskulatur fördert. Es ist somit denkbar, dass die niedrige Therapiedosis und -dauer nicht ausreichte, um eine Veränderung der hier angewandten Messparameter zu bewirken.

#### *4.5. Methodische Stärken und Beschränkungen*

Zu den Stärken dieser Studie zählte das randomisierte kontrollierte Studiendesign. Die klassische Massagetherapie wird sehr häufig zur Behandlung von Rückenschmerzen eingesetzt. Durch den Vergleich war es möglich die Wirksamkeit des neuartigen Therapieverfahrens bewerten zu können.

Die Behandlungen wurden von ein- und demselben Therapeuten durchgeführt. Eine höhere Anzahl an Therapeuten erschwert die Zuordnung von Therapieeffekten, da sich z.B. die Berührungsqualität deutlich voneinander unterscheiden kann.

Vor Therapiebeginn unterschieden sich die Teilnehmerinnen beider Gruppen nicht signifikant voneinander, was die Aussagekraft der Ergebnisse steigert.

Im Rahmen der umfassenden Diagnostik kamen standardisierte und anerkannte Messverfahren zum Einsatz, die an den Rückenschmerz angepasst wurden. Chronische Verläufe basieren meist auf einer multifaktoriellen Genese. Die Messungen berücksichtigten daher sämtliche Dimensionen der Schmerzempfindung.

Der Anteil der fehlenden Werte betrug je nach Messinstrument, Zeitpunkt und Gruppenzugehörigkeit maximal 15,0%. Es ist davon auszugehen, dass es zu keinem wesentlichen Informationsverlust kam.

Die Zahl der Studienabbrecher stellte eine weitere Stärke dieser Studie dar. Während der Behandlungsphase wurde kein einziger Abbruch registriert. Alle Probandinnen nahmen an den Messungen zum Zeitpunkt t1 und t2 teil.

Die folgenden Ausführungen ergänzen die methodischen Einschränkungen, welche bereits in den vorherigen Kapiteln erwähnt wurden.

Die vorliegende Studie entsprach einer Pilotstudie. Die Studienpopulation umfasste lediglich 41 Teilnehmerinnen.

Die Rekrutierung der Teilnehmerinnen fand ausschließlich am Universitätsklinikum Tübingen statt, wobei mehrere Rundmails an die Mitarbeiter versendet wurden und keine Männer an der Studie teilnehmen durften.

Zur endgültigen Studienpopulation gehörten vorwiegend Frauen, die im Verwaltungsbereich arbeiteten. Anhaltende sitzende Tätigkeiten begünstigen die Entstehung von Fehlhaltungen, die häufig mit schmerzhaften Muskelverspannungen des unteren Rückens einhergehen. Man kann davon ausgehen, dass körperorientierte Therapieansätze in solchen Fällen vergleichsweise besser abschneiden. Die Studienergebnisse können aus diesen Gründen nicht ohne Weiteres auf die Allgemeinbevölkerung übertragen werden.

Die Teilnehmerinnen erhielten zu keiner Zeit Informationen darüber, welcher Gruppe sie angehörten. Insbesondere im Fall der weit verbreiteten Massagetherapie ist jedoch davon auszugehen, dass diese sehr leicht von den Teilnehmerinnen identifiziert wurde. Möglicherweise ergaben sich hierbei Auswirkungen auf die Erwartungshaltung, die das Therapieergebnis beeinflussen können.

Die Probandinnen der beiden Gruppen wurden jeweils nach einem vorgegebenen Schema behandelt, wobei der Therapeut gelegentlich einzelne Griffe aufgrund von Schmerzen oder Unbehagen auslassen musste. Dies traf

insbesondere auf die klassische Massagetherapie zu, da die entsprechende Wirkung durch manuellen Druck erzielt wird und es dadurch leichter zu ungewollten Gewebsreizungen kommen kann. Die Behandlungsabläufe stimmten somit nicht vollständig überein.

Der CLBP basiert auf einer multifaktoriellen Genese, wobei somatische, psychische und soziale Faktoren individuell eine unterschiedlich große Rolle spielen (O'Sullivan, 2005). Die Art der physiotherapeutischen Behandlung sollte sich deshalb an den jeweils vorliegenden Befunden orientieren:

*„Mir geht es wechselhaft- wenn ich lange gehe oder Staub sauge, kommen die Schmerzen wieder.“ (Zitat einer Teilnehmerin nach Therapie-Ende)*

Die betroffene Teilnehmerin könnte z.B. von einer ergänzenden Haltungsschulung zusätzlich profitieren. Dies steht jedoch im Widerspruch zu den standardisierten Abläufen einer klinischen Studie.

Wand & O'Connell (2008) sehen in dem individuellen Therapiebedürfnis einen möglichen Grund für die fehlende Überlegenheit der bisher untersuchten Einzelanwendungen.

Die erste Therapiesitzung beinhaltete eine einmalige Anleitung zur täglichen Selbstbehandlung. Hieraus bot sich die Möglichkeit, die Wirkung der jeweiligen Behandlungsmethode zu unterstützen. Es ist jedoch unklar, ob die Übungen konsequent fortgeführt wurden und die Teilnehmerinnen dabei auf eine korrekte Ausführung achteten.

Die Dauer der Behandlungsphase variierte deutlich innerhalb beider Gruppen. Mögliche Auswirkungen wurden jedoch nicht weiter untersucht. Folgestudien könnten hier interessante Erkenntnisse liefern und z.B. die Frage beantworten, ob dicht aufeinanderfolgende Massagen bei gleicher Therapiedosis eine stärkere Wirkung erzielen.

#### **4.6. Schlussfolgerungen und Ausblick**

Ein wesentliches Ziel dieser Studie bestand darin, zu prüfen, ob verschiedene manuelle Behandlungskonzepte bei Probandinnen mit CLBP durch

entsprechende Versuchsanordnungen qualitativ verglichen werden können. In Anbetracht der Ergebnisse lässt sich diesbezüglich ein positives Fazit ziehen: die Rekrutierung und randomisierte Zuteilung der 41 Teilnehmerinnen in beide Interventionsgruppen verlief erfolgreich.

Erstaunlicherweise wurde während der 5-wöchigen Therapiephase kein einziger Studienabbruch registriert.

Die abschließende Evaluation zeigte zudem eine hohe Akzeptanz der Teilnehmerinnen gegenüber den beiden Behandlungstechniken. Das vorliegende Design kann somit in späteren Studien eingesetzt werden.

Die Verlaufsmessungen der maximalen Schmerzintensität und des körperlichen Gesundheitszustandes (SF-12) liefern erstmals einen Hinweis auf die Wirksamkeit der Ortho-Bionomy® bei chronischen Rückenschmerzen, wobei diese gegenüber der klassischen Massagetherapie als gleichwertig angesehen werden kann.

Die Resultate der beiden Follow-Ups sowie des Evaluationsbogens bekräftigen diese Erkenntnisse, da sich die Schmerzen bei einigen Teilnehmerinnen beider Gruppen positiv entwickelten.

Bei den entsprechenden Fragen zur therapeutischen Beziehung und dem Helping Alliance Questionnaire schnitt die weiche, ressourcenorientierte Technik trotz des indirekten Behandlungsansatzes sogar besser ab. Eine intensivere Interaktion zwischen Patient und Physiotherapeut kann im Rahmen des CLBP dazu beitragen, die Effektivität der Therapie zu steigern (Ferreira et al., 2013).

Behandlungskonzepte, wie die weiche, ressourcenorientierte Methode sind somit hinsichtlich des aktuellen Forschungsbedarfes von großer Bedeutung: Koes et al. (2006) kamen in ihrem Review zu dem Ergebnis, dass selbst die effektivsten konservativen Therapieoptionen bei Patienten mit CLBP lediglich eine geringe und kurzzeitige Wirksamkeit aufweisen.

Die Machbarkeitsüberprüfung verlief insgesamt positiv. Die meisten Verlaufsmessungen gingen jedoch ohne signifikante Änderungen einher.

Hieraus lassen sich gleichzeitig Empfehlungen für spätere, umfangreichere Wirksamkeitsstudien ableiten.

Die Bestimmung der lumbalen Zwei-Punkte-Diskrimination erwies sich insgesamt als zu fehleranfällig, weshalb man den Nutzen dieses Sensibilitäts-Tests in Frage stellen kann. Die Messung der sogenannten „Grating Orientation Threshold“ (GOT) wäre eine alternative Methode (van Boven & Johnson, 1994). Die Hautoberfläche wird dabei mit einem parallel gerillten Gegenstand in vertikaler oder horizontaler Richtung stimuliert, wobei der Teilnehmer diese stets korrekt angeben muss und der Rillenabstand immer weiter verringert wird. Die Reliabilität und Validität dieses Testverfahrens konnte durch Bleyenheuft & Thonnard (2007) belegt werden.

Die Werte der Hitzeschmerzschwellen zeigten allesamt eine deutliche Streuung, was auf eine individuelle Schmerzwahrnehmung hinweist. Die Aussagekraft dieses Diagnoseverfahrens im Rahmen von Wirksamkeitsmessungen lässt sich am ehesten durch eine deutliche Erhöhung der Teilnehmerzahl steigern. Im Fall der Wärmewahrnehmungsschwelle könnten größere Gruppen ebenfalls neue Erkenntnisse liefern.

Die Messergebnisse der aktuellen Schmerzintensität, schmerzbedingten Beeinträchtigung und Stressbelastung wiesen jeweils sehr niedrige Ausgangswerte auf.

Die Auswertungen der schmerzbezogenen Selbstwirksamkeitserwartung und psychischen Gesundheit (SF-12) ergaben vergleichsweise hohe Werte.

In nachfolgenden Studien empfiehlt es sich, die spezifischen Grifftechniken der beiden angewandten Behandlungsmethoden miteinander zu vergleichen. Die klassische Massage wirkt in der Regel über Zug- und Druckreize, die einen entsprechenden Druck der Hände voraussetzen und mit Unbehagen bzw. Schmerzen einhergehen können. Die Massagegriffe dieser Studie erfolgten jedoch stets schmerzfrei, was die Akzeptanz der Probandinnen steigern und eine möglichst hohe Teilnehmerinnenzahl gewährleisten sollte.

Die Forschung im Bereich des chronischen Rückenschmerzes steht vor weiteren ungelösten Aufgaben: Beattie et al. (2016) kritisieren, dass die

langfristige Wirksamkeit der Physiotherapie bei Patienten mit CLBP bisher noch nicht hinreichend belegt wurde. Nachhaltigkeitsaspekte spielen in Anbetracht der hohen Rezidivgefahr und immensen Gesundheitsausgaben eine wichtige Rolle und sollten daher im Fokus zukünftiger Wirksamkeitsstudien stehen.

Die Körperwahrnehmung stellt dabei einen möglichen Therapieansatz dar: Ihre Steigerung zählt mittlerweile zu den relevanten Inhalten der multidisziplinären Therapie, welche bei chronischen Rückenschmerzpatienten empfohlen wird (Bundesärztekammer et al., 2017).

Folgende ausgewählte Zitate nach Behandlungsende weisen auf bereits stattgefundenen Veränderungen hin:

*“Ich hatte nach der Behandlung das Gefühl, wie auf Watte zu laufen.“*

*“Anderes Bewegungsgefühl, leichteres Gehen, lockere Körperhaltung, schnellere Wahrnehmung von verkrampften Fehlhaltungen.“*

*“Durch die Studie achte ich mehr auf Signale aus meinem Körper.“*

Im Rahmen klinischer Studien stellt sich insbesondere die Frage, welches Outcome-Kriterium bei chronischen Schmerzpatienten eingesetzt werden sollte. Die IMMPACT (Initiative on Methods, Measurement and Pain Assessment in Clinical Trials) legt sich fest und empfiehlt hierbei die Erhebung der Schmerzintensität, Funktion, Emotionen und allgemeinen Verbesserung (Dworkin et al., 2008).



## 5. Zusammenfassung

Der chronic low back pain (CLBP) ist aus gesellschaftlicher Sicht von großer Bedeutung, da er die Lebensqualität der Erkrankten einschränkt und hohe Kosten verursacht.

Es stehen mittlerweile eine Vielzahl von physiotherapeutischen Behandlungsoptionen (z.B. klassische Massage) zur Verfügung, die jedoch allesamt keine eindeutig überlegene Wirksamkeit aufweisen.

Das biopsychosoziale Schmerzmodell hat in den vergangenen Jahren immer mehr an Aufmerksamkeit gewonnen. Weiche, ressourcenorientierte Techniken, die einen multimodalen Ansatz verfolgen, stellen daher eine vielversprechende Therapieform dar. Hierzu zählt u.a. die Ortho-Bionomy®. Es fehlen jedoch bisher wissenschaftliche Studien, die ihren Nutzen belegen.

Ein wesentliches Ziel dieser Studie bestand darin, die Machbarkeit des Interventionsdesigns anhand verschiedenster Aspekte zu überprüfen. Darauf aufbauend wurde die analgetische und psychosomatische Wirksamkeit der Ortho-Bionomy® und klassischen Massagetherapie untersucht.

Im Rahmen eines randomisierten kontrollierten Designs wurden insgesamt 41 Frauen mit CLBP in die Studie eingeschlossen. Jede der Teilnehmerinnen erhielt dabei 5 Behandlungen, die über einen Zeitraum von 5 Wochen hinweg stattfinden sollten und eine einmalige Anleitung zur täglichen Selbstbehandlung beinhalteten. Die Prä-Post-Messungen bezogen sich auf folgende Parameter: Zwei-Punkte-Diskriminationsschwelle, Wärmewahrnehmungsschwelle und Hitzeschmerzschwelle, Selbstwirksamkeitserwartung, Lebensqualität und Schmerzintensität. Einmalig nach der letzten Behandlung wurde zudem das subjektive Erleben der Therapie und die therapeutische Beziehung aus Sicht der Probandinnen ermittelt. Die beiden Nachuntersuchungen erfolgten 4 Wochen und 1 Jahr nach Therapie-Ende.

Die Prüfung der Umsetzbarkeit fiel insgesamt positiv aus. Die Ortho-Bionomy® und klassische Massagetherapie bewirkten in gleichem Maße eine signifikante Reduktion der maximalen Schmerzintensität und Steigerung des körperlichen Gesundheitszustandes. Die therapeutische Beziehung wurde in der Ortho-Bionomy®-Gruppe besser bewertet.

Ein Großteil der durchgeführten Messungen ging jedoch ohne signifikante Veränderungen über die Zeit einher. Dies betraf die Zwei-Punkte-Diskrimination, thermischen Schwellen, aktuelle Schmerzintensität, Selbstwirksamkeitserwartung und psychische Gesundheit.

Das vorliegende Design eignet sich als Grundlage für spätere Studien, in denen vor allem alternative Sensibilitätstests zum Einsatz kommen sollten. Zudem empfiehlt es sich, die Teilnehmerzahl deutlich zu erhöhen.

Folgestudien könnten neue Erkenntnisse bringen, indem die spezifischen Grifftechniken der beiden Behandlungsmethoden miteinander verglichen werden.

Perspektivisch gesehen sind aufgrund der hohen Rezidivgefahr vor allem langfristig wirksame Therapiekonzepte notwendig.

Darüber hinaus lieferten die Untersuchungen erstmals einen Hinweis auf die Wirksamkeit der Ortho-Bionomy® bei chronischen Rückenschmerzen.

## 6. Literaturverzeichnis

Adamczyk, W., K. Luedtke & E. Saulicz (2018). Lumbar Tactile Acuity in Patients With Low Back Pain and Healthy Controls: Systematic Review and Meta-Analysis. *Clin J Pain*, 34: 82-94. doi: 10.1097/AJP.0000000000000499.

Agostinho, C. M., A. Scherens, H. Richter, C. Schaub, R. Rolke, R. D. Treede & C. Maier (2009). Habituation and short-term repeatability of thermal testing in healthy human subjects and patients with chronic non-neuropathic pain. *Eur J Pain*, 13: 779-785. doi: 10.1016/j.ejpain.2008.10.002.

Airaksinen, O., J. I. Brox, C. Cedraschi, J. Hildebrandt, J. Klüber-Moffett, F. Kovacs, ... & on behalf of the COST B13 Working Group on Guidelines for Chronic Low Back Pain (2006). Chapter 4 European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain. *Eur Spine J*, 15 (Suppl 2): 192– 300. doi: 10.1007/s00586-006-1072-1.

Assendelft, W. J., S. C. Morton, El Yu, M. J. Suttrop & P. G. Shekelle (2004). Spinal manipulative therapy for low back pain. *Cochrane Database Syst Rev*, (1): CD000447. doi: 10.1002/14651858.CD000447.pub2.

Babatunde, F., J. MacDermid & N. MacIntyre (2017). Characteristics of therapeutic alliance in musculoskeletal physiotherapy and occupational therapy practice: a scoping review of the literature. *BMC Health Serv Res*, 17: 375. doi: 10.1186/s12913-017-2311-3.

Backonja, M. M., N. Attal, R. Baron, D. Bouhassira, M. Drangholt, P. J. Dyck et al. (2013). Value of quantitative sensory testing in neurological and pain disorders: NeuPSIG consensus. *Pain*, 154: 1807-1819. doi: 10.1016/j.pain.2013.05.047.

Balagué, F., A. F. Mannion, F. Pellisé & C. Cedraschi (2012). Non-specific low back pain. *Lancet*, 379: 482–491. doi: 10.1016/S0140-6736(11)60610-7.

Bandura, A. (1977). Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. *Psychol Rev*, 84: 191-215. doi: 10.1037/0033-295X.84.2.191.

Bassler, M., B. Potratz & H. Krauthauser (1995). Der Helping Alliance Questionnaire (HAQ) von Luborsky. *Psychotherapeut*, 40: 23-32.

Beattie, P. F., S. P. Silfies & M. Jordon (2016). The evolving role of physical therapists in the long-term management of chronic low back pain: longitudinal care using assisted self-management strategies. *Braz J Phys Ther*, 20: 580-591. doi: 10.1590/bjpt-rbf.2014.0180.

Bialosky, J. E., M. D. Bishop, M. E. Robinson, G. Zeppieri & S. Z. George (2009). Spinal Manipulative Therapy Has an Immediate Effect on Thermal Pain

Sensitivity in People With Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial. *Phys Ther*, 89: 1292-1303. doi: 10.2522/ptj.20090058.

Bleyenheuft, Y. & Thonnard, J. L. (2007). Tactile spatial resolution measured manually: a validation study. *Somatosens Mot Res*, 24: 111-114. <https://doi.org/10.1080/08990220701496639>.

Bombardier, C. (2000). Outcome assessments in the evaluation of treatment of spinal disorders: summary and general recommendations. *Spine*, 25: 3100-3103.

Brechtel, T., N. Kossack & D. Grandt, Barmer GEK Heil- und Hilfsmittelreport 2016, Analysen zur Heil- und Hilfsmittelversorgung in Deutschland, Band 41 (2016). <https://www.barmer.de/blob/77942/a6a48386ab57c7c566b58166a86d75bf/data/pdf-barmer-gek-heil-und-hilfsmittelreport-2016.pdf> (Zugriff am 14.08.2017)

Breivik, H., B. Collett, V. Ventafridda, R. Cohen & D. Gallacher (2006). Survey of chronic pain in Europe: prevalence, impact on daily life, and treatment. *Eur J Pain*, 10: 287–333. doi: 10.1016/j.ejpain.2005.06.009.

Bullinger, M. & Kirchberger, I. (1998). SF-36: Fragebogen zum Gesundheitszustand, Handanweisung, S. 65-72, Hogrefe-Verlag, Göttingen.

Bundesärztekammer, Kassenärztliche Bundesvereinigung & Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften, Nationale VersorgungsLeitlinie (NVL) nicht- spezifischer Kreuzschmerz, Langfassung, 2. Auflage, Version 1 (2017). <http://www.leitlinien.de/mdb/downloads/nvl/kreuzschmerz/kreuzschmerz-2aufl-vers1-lang.pdf> (Zugriff am 29.06.2017).

Casser, H.-R., S. Seddigh & M. Rauschmann (2016). Acute Lumbar Back Pain: Investigation, Differential Diagnosis, and Treatment. *Dtsch Arztebl Int*, 113: 223–234. doi: 10.3238/arztebl.2016.0223.

Chenot, J.- F., A. Becker, W. Niebling, M.M. Kochen, J. Hildebrandt, M. Pfungsten, S. Keller, C. Leonhardt, H.D. Basler, N. Donner-Banzhoff & E. Baum (2003). Leitlinie Kreuzschmerzen: Wie viel Diagnostik und welche Therapien sind sinnvoll? *Z Allg Med*, 79: 112-116.

Chenot, J.- F., M. Scherer, A. Becker, N. Donner-Banzhoff, E. Baum, C. Leonhardt, S. Keller, M. Pfungsten, J. Hildebrandt, H.- D. Basler & M. M. Kochen (2008). Acceptance and perceived barriers of implementing a guideline for managing low back in general practice. *Implement Sci*, 3: 7. doi: 10.1186/1748-5908-3-7.

Chenot, J.- F. (2009). Extravertebrale Ursachen von Rückenschmerzen. Extravertebral Causes of Low Back Pain. *ZFA- Zeitschrift für Allgemeinmedizin*, 85: 20-24. doi: 10.3238/zfa.2009.0508.

Cruz-Almeida, Y. & Fillingim, R. B. (2014). Can Quantitative Sensory Testing Move Us Closer to Mechanism-Based Pain Management? *Pain Med*, 15: 61–72. doi: 10.1111/pme.12230.

Cuesta-Vargas, A. I., M. González-Sánchez & M. J. Casuso-Holgado (2013). Effect on health-related quality of life of a multimodal physiotherapy program in patients with chronic musculoskeletal disorders. *Health Qual Life Outcomes*, 11: 19. doi: 10.1186/1477-7525-11-19.

Deitermann, B., C. Kemper, F. Hoffmann & G. Glaeske, GEK-Heil- und Hilfsmittel-Report 2006, Schriftenreihe zur Gesundheitsanalyse, Band 49 (2006). <https://www.barmer.de/blob/38678/15d4186896d78a3806792da3e8871f14/data/pdf-hehi-report-2006.pdf> (Zugriff am 14.08.2017).

Delitto, A., S. Z. George, L. Van Dillen, J. M. Whitman, G. A. Sowa, P. Shekelle, T. R. Denninger & J. J. Godges (2012). Low Back Pain: Clinical Practice Guidelines Linked to the International Classification of Functioning, Disability, and Health from the Orthopaedic Section of the American Physical Therapy Association. *J Orthop Sports Phys Ther*, 42: A1-57. doi: 10.2519/jospt.2012.42.4.A1.

Demyttenaere, K., R. Bruffaerts, S. Lee, J. Posada-Villa, V. Kovess, M. C. Angermeyer et al. (2007). Mental disorders among persons with chronic back or neck pain: results from the World Mental Health Surveys. *Pain*, 129: 332–342. doi: 10.1016/j.pain.2007.01.022.

Deutsche Gesellschaft für Allgemeinmedizin und Familienmedizin (DEGAM), Leitlinie Nr. 3: Kreuzschmerzen (2003). [http://www.degam.de/files/Inhalte/Leitlinien-Inhalte/Dokumente/DEGAM-S3-Leitlinien/Leitlinien-Entwuerfe/Kreuzschmerz/LL-03\\_Kreuz\\_mod-007.pdf](http://www.degam.de/files/Inhalte/Leitlinien-Inhalte/Dokumente/DEGAM-S3-Leitlinien/Leitlinien-Entwuerfe/Kreuzschmerz/LL-03_Kreuz_mod-007.pdf) (Zugriff am 10.07.2017).

Deutsche Schmerzgesellschaft (2002). <https://www.dgss.org/deutscher-schmerzfragebogen/> (Zugriff am 14.08.2014).

Dworkin, R. H., D. C. Turk, K. W. Wyrwich et al. (2008). Interpreting the clinical importance of treatment outcomes in chronic pain clinical trials: IMMPACT recommendations. *J Pain*, 9: 105-21. doi: 10.1016/j.jpain.2007.09.005.

Eckardt, A. (2011). Praxis LWS-Erkrankungen- Diagnose und Therapie, S.29-32, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg.

Ehrenbrusthoff, K., C. G. Ryan, C. Grüneberg, U. Wolf, D. Krenz, G. Atkinson & D. J. Martin (2016). The intra- and inter-observer reliability of a novel protocol

for two-point discrimination in individuals with chronic low back pain. *Physiol Meas*, 37: 1074-1088. doi: 10.1088/0967-3334/37/7/1074.

Faller, A. & Schünke, M. (2004). Der Körper des Menschen- Einführung in Bau und Funktion, S.619-622, Georg Thieme Verlag, Stuttgart.

Ferreira, P. H., M. L. Ferreira, C. G. Maher, K. M. Refshauge, J. Latimer & R. D. Adams (2013). The therapeutic alliance between clinicians and patients predicts outcome in chronic low back pain. *Phys Ther*, 93: 470-478. doi: 10.2522/ptj.20120137.

Fillingim, R. B., C. D. King, M. C. Ribeiro-Dasilva, B. Rahim-Williams & J. L. Riley (2009). Sex, Gender, and Pain: A Review of Recent Clinical and Experimental Findings. *J Pain*, 10: 447-485. doi: 10.1016/j.jpain.2008.12.001.

Flor, H., C. Braun, T. Elbert & N. Birbaumer (1997). Extensive reorganization of primary somatosensory cortex in chronic back pain patients. *Neurosci Lett.*, 224: 5-8.

Foster, N. E., E. Thomas, A. Bishop, K. M. Dunn & C. J. Main (2010). Distinctiveness of psychological obstacles to recovery in low back pain patients in primary care. *Pain*, 148: 398-406. doi: 10.1016/j.pain.2009.11.002.

Franke, H., J.- D. Franke & G. Fryer (2014). Osteopathic manipulative treatment for nonspecific low back pain: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord*, 15: 286. doi: 10.1186/1471-2474-15-286.

Frost, H., J. A. Klaber Moffett, J. S. Moser & J. C. Fairbank (1995). Randomised controlled trial for evaluation of fitness programme for patients with chronic low back pain. *BMJ*, 310: 151-154. doi:10.1136/bmj.310.6973.151.

Gatchel, R. J., Y. B. Peng, M. L. Peters, P. N. Fuchs & D. C. Turk (2007). The biopsychosocial approach to chronic pain: Scientific advances and future directions. *Psychological Bulletin*, 133: 581-624. doi: 10.1037/0033-2909.133.4.581.

Gatchel, R. J. (2015). The Continuing and Growing Epidemic of Chronic Low Back Pain. *Healthcare*, 3: 838-845. doi: 10.3390/healthcare3030838.

Gemeinsamer Bundesausschuss, Heilmittel-Richtlinie, zuletzt geändert am 21.09.2017 (2017). [https://www.g-ba.de/downloads/62-492-1484/Heilm-RL\\_2017-09-21\\_iK-2018-01-01.pdf](https://www.g-ba.de/downloads/62-492-1484/Heilm-RL_2017-09-21_iK-2018-01-01.pdf) (Zugriff am 10.01.2018).

George, S. I. (2008). What is the Effectiveness of a Biopsychosocial Approach to Individual Physiotherapy Care for Chronic Low Back Pain? *The Internet Journal of Allied Health Sciences and Practice*, 6: Article 4.

George, S. Z., M. D. Bishop, J. E. Bialosky, G. Zeppieri & M. E. Robinson (2006). Immediate effects of spinal manipulation on thermal pain sensitivity: an experimental study. *BMC Musculoskelet Disord*, 7: 68. doi: 10.1186/1471-2474-7-68.

George, S. Z., V. T. Wittmer, R. B. Fillingim & M. E. Robinson (2007). Sex and pain-related psychological variables are associated with thermal pain sensitivity for patients with chronic low back pain. *J Pain*, 8: 2–10. doi:10.1016/j.jpain.2006.05.009

Giesbrecht, R. J. & Battie, M. C. (2005). A comparison of pressure pain detection thresholds in people with chronic low back pain and volunteers without pain. *Phys Ther*, 85: 1085-1092.

Göbel, H. (2001). Epidemiology and costs of chronic pain syndromes exemplified by specific and unspecific low back pain. *Schmerz*, 15: 92-98. <https://doi.org/10.1007/s004820170031>.

Haas, M., D. Vavrek, D. Peterson, N. Polissar & M. B. Neradilek (2014). Dose-Response and Efficacy of Spinal Manipulation for Care of Chronic Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial. *Spine J*, 14: 1106-1116. doi: 10.1016/j.spinee.2013.07.468.

Hancock, M. J., C. G. Maher, M. Laslett, E. Hay & B. Koes (2011). Discussion paper: what happened to the “bio” in the bio-psycho-social model of low back pain? *Eur Spine J*, 20: 2105-2110. doi: 10.1007/s00586-011-1886-3.

Hoy, D., L. March, P. Brooks, F. Blyth, A. Woolf, C. Bain, G. Williams, E. Smith, T. Vos, J. Barendregt, C. Murray, R. Burstein & R. Buchbinder (2014). The global burden of low back pain: estimates from the Global Burden of Disease 2010 study. *Ann Rheum Dis*, 73: 968-974. doi:10.1136/annrheumdis-2013-204428.

Kälin, S., A.- K. Rausch-Osthoff & C. M. Bauer (2016). What is the effect of sensory discrimination training on chronic low back pain? A systematic review. *BMC Musculoskelet Disord*, 17: 143. doi: 10.1186/s12891-016-0997-8.

Kamper, S. J., A. T. Apeldoorn, A. Chiarotto, R. J. E. M. Smeets, R. W. J. G. Ostelo, J. Guzman & M. W. van Tulder (2015). Multidisciplinary biopsychosocial rehabilitation for chronic low back pain: Cochrane systematic review and meta-analysis. *BMJ*, 350: h444. doi: 10.1136/bmj.h444.

Karlsson, L., B. Gerdle, E.- P. Takala, G. Andersson & B. Larsson (2016). Associations between psychological factors and the effect of home-based physical exercise in women with chronic neck and shoulder pain. *SAGE Open Med*, 4: 2050312116668933. doi: 10.1177/2050312116668933.

Klaber-Moffett, J. A. & Richardson, P. H. (1997). The influence of the physiotherapist-patient relationship on pain and disability. *Physiotherapy Theory and Practice*, 13: 89-96. <https://doi.org/10.3109/09593989709036451>.

Kleinböhl, D., R. Hölzl, A. Möltner, C. Rommel, C. Weber & P. M. Osswald (1999). Psychophysical measures of sensitization to tonic heat discriminate chronic pain patients. *Pain*, 81: 35-43. doi: 10.1016/S0304-3959(98)00266-8.

Koes, B. W., M. W. van Tulder & S. Thomas (2006). Diagnosis and treatment of low back pain. *BMJ*, 332: 1430–1434. doi: 10.1136/bmj.332.7555.1430.

Koumantakis, G. A., P. J. Watson & J. A. Oldham (2005). Trunk muscle stabilization training plus general exercise versus general exercise only: randomized controlled trial of patients with recurrent low back pain. *Phys Ther*, 85: 209-225.

Krauth, C., T. Grobe, M. Hoopmann, F. W. Schwartz & U. Walter (2004). Rückenschmerz: Krankheitskosten und Einsparpotenziale präventiver Interventionen, S. 14-26. In: J. Hildebrandt, G. Müller & M. Pfingsten, Die Lendenwirbelsäule, Urban & Fischer Verlag, München.

Kröner-Herwig, B. (2000). Fortschritte der Psychotherapie, Band 10: Rückenschmerz, S.1, Hogrefe-Verlag, Göttingen.

Kröner-Herwig, B. (2004). Schmerz- eine Gegenstandsbeschreibung: Allgemeine Überlegungen zur Ätiologie, Aufrechterhaltung und Nosologie, S. 9-12. In: H.-D. Basler, C. Franz, B. Kröner-Herwig & H.-P. Rehfisch, Psychologische Schmerztherapie, 5. Auflage, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg.

Lamé, I. E., M. L. Peters, J. W. Vlaeyen, M. v. Kleef & J. Patijn (2005). Quality of life in chronic pain is more associated with beliefs about pain, than with pain intensity. *Eur J Pain*, 9: 15-24. doi: 10.1016/j.ejpain.2004.02.006.

Latremoliere, A. & Woolf, C. J. (2009). Central Sensitization: A Generator of Pain Hypersensitivity by Central Neural Plasticity. *J Pain*, 10: 895–926. doi: 10.1016/j.jpain.2009.06.012.

Lemeunier, N., C. Leboeuf-Yde & O. Gagey (2012). The natural course of low back pain: a systematic critical literature review. *Chiropr Man Therap*, 20: 33. doi:10.1186/2045-709X-20-33.

Lin, C.-W. C., M. Haas, C. G. Maher, L. A. C. Machado & M. W. van Tulder (2011). Cost-effectiveness of guideline-endorsed treatments for low back pain: a systematic review. *Eur Spine J*, 20: 1024-1038. doi:10.1007/s00586-010-1676-3.



Löwe, B., R. L. Spitzer, S. Zipfel & W. Herzog (2002). PHQ-D: Der Gesundheitsfragebogen für Patienten, Pfizer, Karlsruhe.

Luo, X., M. L. George, I. Kakouras, C. L. Edwards, R. Pietrobon, W. Richardson & L. Hey (2003). Reliability, validity, and responsiveness of the short form 12-item survey (SF-12) in patients with back pain. *Spine*, 28: 1739-1745.

Luomajoki, H. & Moseley, G. L. (2011). Tactile acuity and lumbopelvic motor control in patients with back pain and healthy controls. *Br J Sports Med*, 45: 437-440. doi: 10.1136/bjism.2009.060731.

Main, C. J., N. Foster & R. Buchbinder (2010). How important are back pain beliefs and expectations for satisfactory recovery from back pain? *Best Pract Res Clin Rheumatol*, 24: 205-217. doi: 10.1016/j.berh.2009.12.012.

Moseley, G. L. (2008). I can't find it! Distorted body image and tactile dysfunction in patients with chronic back pain. *Pain*, 140: 239-243. doi: 10.1016/j.pain.2008.08.001.

Moseley, G. L., N. M. Zalucki & K. Wiech (2008). Tactile discrimination, but not tactile stimulation alone, reduces chronic limb pain. *Pain*, 137: 600-608. doi: 10.1016/j.pain.2007.10.021.

Moseley, G. L. & Flor, H. (2012). Targeting cortical representations in the treatment of chronic pain: a review. *Neurorehabil Neural Repair*, 26: 646-652. doi: 10.1177/1545968311433209.

Müller, G. (2001). Problems of diagnostic assessment in low back patients. *Schmerz*, 15:435–441. doi: 10.1007/s004820100029.

Myers, T. W. (2010). *Anatomy Trains, Myofasziale Leitungsbahnen*, S.33-38, Urban & Fischer Verlag, München.

Nathan, B. (2001). *Berührung und Gefühl in der manuellen Therapie*, S. 25-28, Verlag Hans Huber, Göttingen.

Nicholas, M. K. (2007). The pain self-efficacy questionnaire: taking pain into account. *Eur J Pain*, 11: 153-163. doi:10.1016/j.ejpain.2005.12.008.

O'Sullivan, P. (2005). Diagnosis and classification of chronic low back pain disorders: maladaptive movement and motor control impairments as underlying mechanism. *Man Ther*, 10: 242-255. doi: 10.1016/j.math.2005.07.001.

O'Sullivan, P. (2012). It's time for change with the management of non-specific chronic low back pain. *Br J Sports Med*, 46: 224-227. doi: 10.1136/bjism.2010.081638.

Paungmali, A., P. Sitalertpisan, K. Taneyhill, U. Pirunsan & S. Uthaikhup (2012). Intrarater Reliability of Pain Intensity, Tissue Blood Flow, Thermal Pain Threshold, Pressure Pain Threshold and Lumbo-Pelvic Stability Tests in Subjects with Low Back Pain. *Asian J Sports Med*, 3: 8-14.

Paungmali, A., L. H. Joseph, P. Sitalertpisan, U. Pirunsan & S. Uthaikhup (2017). Lumbopelvic Core Stabilization Exercise and Pain Modulation Among Individuals with Chronic Nonspecific Low Back Pain. *Pain Pract*, 17: 1008-1014. doi: 10.1111/papr.12552.

Pavlaković, G. & Petzke, F. (2010). The Role of Quantitative Sensory Testing in the Evaluation of Musculoskeletal Pain Conditions. *Curr Rheumatol Rep*, 12: 455-461. doi: 10.1007/s11926-010-0131-0.

Pelletier, R., J. Higgins & D. Bourbonnais (2015). Is neuroplasticity in the central nervous system the missing link to our understanding of chronic musculoskeletal disorders? *BMC Musculoskelet Disord*, 16: 25. doi: 10.1186/s12891-015-0480-y.

Pengel, L. H. M., R.D. Herbert, C.G. Maher & K. M. Refshauge (2003). Acute low back pain: systematic review of its prognosis. *BMJ*, 327: 323. doi: 10.1136/bmj.327.7410.323.

Peschel, U. (2005). Biopsychosozial als integrierte Betrachtung- Wie geht das?, S.43-45. In: W. Harter, F. Schifferdecker-Hoch, H. E. Brunner, A. Denner, Menschen in Bewegung: Multidimensionale Neuausrichtung in der Behandlung chronischer Rückenschmerzen, Deutscher Ärzte-Verlag, Köln.

Polatin, P. B., R. K. Kinney, R. J. Gatchel, E. Lillo & T. G. Mayer (1993). Psychiatric illness and chronic low-back pain. The mind and the spine- which goes first? *Spine*, 18: 66–71. doi: 10.1097/00007632-199301000-00011.

Puta, C., B. Schulz, S. Schoeler, W. Magerl, B. Gabriel, H. H. W. Gabriel, W. H. R. Miltner & T. Weiss (2012). Enhanced sensitivity to punctate painful stimuli in female patients with chronic low back pain. *BMC Neurol.*, 12: 98. doi: 10.1186/1471-2377-12-98.

Puta, C., B. Schulz, S. Schoeler, W. Magerl, B. Gabriel, H. H. W. Gabriel, W. H. R. Miltner & T. Weiss (2013). Somatosensory Abnormalities for Painful and Innocuous Stimuli at the Back and at a Site Distinct from the Region of Pain in Chronic Back Pain Patients. *PLoS One*, 8: e58885. doi: 10.1371/journal.pone.0058885.

Raspe, H. H. (2007). Rückenschmerzsyndrome, S. 158-162. In: Deutsche Gesellschaft für Rheumatologie e.V., Qualitätssicherung in der Rheumatologie, 2. Auflage, Steinkopff Verlag, Deutschland.

Robert Koch- Institut & Statistisches Bundesamt, Gesundheitsberichterstattung des Bundes: Gesundheit in Deutschland (2006). [https://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Gesundheitsberichterstattung/GesInDtld/GiD\\_2006/gesundheitsbericht.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Gesundheitsberichterstattung/GesInDtld/GiD_2006/gesundheitsbericht.pdf?__blob=publicationFile) (Zugriff am 16.07.2017).

Robert Koch- Institut & Statistisches Bundesamt, Gesundheitsberichterstattung des Bundes: Gesundheit in Deutschland (2015). [https://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Gesundheitsberichterstattung/GesInDtld/gesundheit\\_in\\_deutschland\\_2015.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Gesundheitsberichterstattung/GesInDtld/gesundheit_in_deutschland_2015.pdf?__blob=publicationFile) (Zugriff am 14.07.2017).

Rolke, R., R. Baron, C. Maier, T. R. Tolle, R. D. Treede, A. Beyer, A. Binder et al. (2006). Quantitative sensory testing in the German Research Network on Neuropathic Pain (DFNS): standardized protocol and reference values. *Pain*, 123: 231–243. doi: 10.1016/j.pain.2006.01.041.

Roussel, N., J. Nijs, M. Meeus, V. Mylius, C. Fayt & R. Oostendorp (2013). Central sensitization and altered central pain processing in chronic low back pain: Fact or myth? *Clin J Pain*, 29: 625–638. doi: 10.1097/AJP.0b013e31826f9a71.

Rubinstein, S.M., M. van Middelkoop, W. J. Assendelft, M. R. de Boer & M. W. van Tulder (2011). Spinal manipulative therapy for chronic low-back pain. *Cochrane Database Syst Rev*, 2. Art., No.: CD008112. doi: 10.1002/14651858.CD008112.pub2.

Sanzarelllo, I., L. Merlini, M. A. Rosa, M. Perrone, J. Frugiuele, R. Borghi & C. Faldini (2016). Central sensitization in chronic low back pain: A narrative review. *J Back Musculoskelet Rehabil*, 29: 625-633. doi: 10.3233/BMR-160685.

Schmidt, C. O., H. Raspe, M. Pflingsten, M. Hasenbring, H. D. Basler, W. Eich & T. Kohlmann (2007). Back pain in the German adult population: prevalence, severity, and sociodemographic correlates in a multiregional survey. *Spine*, 32: 2005-2011. doi: 10.1097/BRS.0b013e318133fad8.

Scholich, S. L., D. Hallner, R. H. Wittenberg, M. I. Hasenbring & A. C. Rusu (2012). The relationship between pain, disability, quality of life and cognitive-behavioural factors in chronic back pain. *Disabil. Rehabil.*, 34: 1993-2000. doi: 10.3109/09638288.2012.667187.

Schünke, M. (2000). Funktionelle Anatomie, Topographie und Funktion des Bewegungssystems, S.146-151 und 186-219, Georg Thieme Verlag, Stuttgart.

Schwarzer, R., Documentation of the General Self-Efficacy Scale (2014). [http://userpage.fu-berlin.de/~health/faq\\_gse.pdf](http://userpage.fu-berlin.de/~health/faq_gse.pdf) (Zugriff am 31.07.2017).

Schwarzer, R. & Jerusalem, M. (1999). Skalen zur Erfassung von Lehrer- und Schülermerkmalen- Dokumentation der psychometrischen Verfahren im Rahmen der Wissenschaftlichen Begleitung des Modellversuchs Selbstwirksame Schulen, S. 57-59, Freie Universität Berlin.

Starkweather, A. R., D. E. Lyon, P. Kinser, A. Heineman, J. L. Sturgill, X. Deng et al. (2016). Comparison of Low Back Pain Recovery and Persistence: A Descriptive Study of Characteristics at Pain Onset. *Biol Res Nurs*, 18: 401-410. doi: 10.1177/1099800416631819.

Statistisches Bundesamt, Gesundheit: Krankheitskosten 2015 in Deutschland nach Diagnosen, Einrichtungen, Alter und Geschlecht., Fachserie 12, Reihe 7.2.1 (2017). [https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Gesundheit/Krankheitskosten/KrankheitskostenJahr2120721159004.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Gesundheit/Krankheitskosten/KrankheitskostenJahr2120721159004.pdf?__blob=publicationFile) (Zugriff am 23.01.2018).

Turk, D. C. & Okifuji, A. (2002). Psychological factors in chronic pain: Evolution and revolution. *J Consult Clin Psychol*, 70: 678-690. doi: 10.1037//0022-006X.70.3.678.

Van Middelkoop, M., S. M. Rubinstein, T. Kuijpers, A. P. Verhagen, R. Ostelo, B. W. Koes & M. W. van Tulder (2011). A systematic review on the effectiveness of physical and rehabilitation interventions for chronic non-specific low back pain. *Eur Spine J*, 20: 19-39. doi: 10.1007/s00586-010-1518-3.

Van Boven, R. W. & Johnson K. O. (1994). The limit of tactile spatial resolution in humans: grating orientation discrimination at the lip, tongue, and finger. *Neurology*, 44: 2361-2366. doi: 10.1212/WNL.44.12.2361.

Van Tulder, M. W. (2001). Die Behandlung von Rückenschmerzen- Mythen und Fakten. *Schmerz*, 15: 499-503. doi: <https://doi.org/10.1007/PL00009802>.

Voogt, L., J. de Vries, M. Meeus, F. Struyf, D. Meuffels & J. Nijs (2015). Analgesic effects of manual therapy in patients with musculoskeletal pain: a systematic review. *Man Ther*, 20: 250-256. doi: 10.1016/j.math.2014.09.001.

Wälti, P., J. Kool & H. Luomajoki (2015). Short-term effect on pain and function of neurophysiological education and sensorimotor retraining compared to usual physiotherapy in patients with chronic or recurrent non-specific low back pain, a pilot randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord*, 16: 83. doi: 10.1186/s12891-015-0533-2.

Wand, B. M. & O'Connell, N. E. (2008). Chronic non-specific low back pain – sub-groups or a single mechanism? *BMC Musculoskelet Disord*, 9: 11. doi: 10.1186/1471-2474-9-11.

Wand, B. M., F. Di Pietro, P. George & N. E. O'Connell (2010). Tactile thresholds are preserved yet complex sensory function is impaired over the

lumbar spine of chronic non-specific low back pain patients: a preliminary investigation. *Physiotherapy*, 96: 317-323. doi: 10.1016/j.physio.2010.02.005.

Wand, B. M., L. Parkitny, N. E. O'Connell, H. Luomajoki, J. H. McAuley, M. Thacker & G. L. Moseley (2011). Cortical changes in chronic low back pain: current state of the art and implications for clinical practice. *Man Ther*, 16: 15-20. doi: 10.1016/j.math.2010.06.008.

Wand B. M., M. J. Catley, H. A. Luomajoki, K. J. O'Sullivan, F. Di Pietro, N. E. O'Connell & G. L. Moseley (2014). Lumbar tactile acuity is near identical between sides in healthy pain-free participants. *Manual Therapy*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.math.2014.01.002>.

Weber, E. H. (1835). Über den Tastsinn. *Archiv für Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medizin*: 152.

Weber, K. & Wiese, M. (2001). Lehrbuch der Ortho- Bionomy®: weiche manuelle Techniken, S. 236-253, Sonntag Verlag, Stuttgart.

Weber, K. & Wiese, M. (2014). Rückenschmerzen verstehen, behandeln und vorbeugen, S. 9-13, Pflaum Verlag, München.

Woby S. R., N. K. Roach, M. Urmston & P. J. Watson (2007). The relation between cognitive factors and levels of pain and disability in chronic low back pain patients presenting for physiotherapy. *Eur J Pain*, 11: 869-877. doi: 10.1016/j.ejpain.2007.01.005.

Wurmthaler, C., H. U. Gerbershagen, G. Dietz, J. Korb, P. Nilges & S. Schillig (1996). Chronifizierung und psychologische Merkmale - Die Beziehung zwischen Chronifizierungsstadien bei Schmerz und psychophysischem Befinden, Behinderung und familiären Merkmalen. *Z Gesundheitspsych*, 4: 113-136.

## 7. Anhang

Datum:

Probandinnencode:

### Fragebogen zur Zufriedenheit

Sehr geehrte Teilnehmerin,

Mit diesem Fragebogen möchten wir gerne von Ihnen erfahren, wie zufrieden Sie mit der Durchführung und Qualität der Behandlungen waren.

Beantworten Sie die Fragen so, wie es für Sie am besten zutrifft. Sie erhalten zu jeder Frage fünf Antwortmöglichkeiten. Bitte machen Sie nur ein Kreuz. Die Beantwortung des Fragebogens dauert etwa 5 Minuten.

*1 Für wie sinnvoll erachten Sie rückblickend Ihre Teilnahme an den fünf Therapieeinheiten zur Behandlung Ihrer Rückenschmerzen?*

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
überhaupt nicht sinnvoll	kaum sinnvoll	mäßig sinnvoll	eher sinnvoll	sehr sinnvoll

*2 Wenn wir Ihnen nach Ablauf der Studie zusätzliche Behandlungen kostenlos anbieten- würden Sie dieses Angebot annehmen?*

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
überhaupt nicht motiviert	kaum motiviert	mäßig motiviert	eher motiviert	sehr motiviert

*3 Wie wichtig war Ihnen rückblickend die Teilnahme an den fünf Behandlungen?*

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
überhaupt nicht wichtig	kaum wichtig	mäßig wichtig	eher wichtig	sehr wichtig

*4 Würden Sie die an Ihnen angewandte Behandlungsmethode einer/m Freund/in mit Rückenschmerzen weiterempfehlen?*

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
auf keinen Fall	eher nicht	vielleicht	eher schon	auf jeden Fall

*5 Würden Sie wieder an den fünf Therapieeinheiten teilnehmen?*

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
auf keinen Fall	eher nicht	vielleicht	eher schon	auf jeden Fall

*6 Wie zufrieden waren Sie insgesamt mit der Qualität der vier Behandlungen inklusive der Anleitung zum Eigentaining?*

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
überhaupt nicht zufrieden	kaum zufrieden	mäßig zufrieden	eher zufrieden	sehr zufrieden

*7 Wie zufrieden sind Sie mit der Häufigkeit der Behandlungen?*

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
auf jeden Fall zu kurz	eher zu kurz	genau richtig	eher zu lang	auf jeden Fall zu lang

*8 Wie angemessen fanden Sie die Dauer der einzelnen Behandlungen?*

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
auf jeden Fall zu kurz	eher zu kurz	genau richtig	eher zu lang	auf jeden Fall zu lang

*9 Vor der ersten Behandlung wurden Sie aufgefordert, Angaben zur Stärke Ihres Rückenschmerzes zu machen. Bitte vergleichen Sie diese mit Ihrer momentanen Schmerzintensität und kreuzen Sie an, wie erfolgreich die vier Behandlungen waren?*

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
überhaupt nicht erfolgreich	kaum erfolgreich	mäßig erfolgreich	eher erfolgreich	sehr erfolgreich

*10 Für wie wahrscheinlich halten Sie es, dass Ihre Rückenschmerzen in Zukunft bestehen bleiben?*

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
überhaupt nicht wahrscheinlich	kaum wahrscheinlich	mäßig wahrscheinlich	eher wahrscheinlich	sehr wahrscheinlich

*11 Wie haben Sie den Kontakt mit Ihrem Therapeuten erlebt?*

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
überhaupt nicht angenehm	kaum angenehm	mäßig angenehm	eher angenehm	sehr angenehm

*12 Wie persönlich war der Kontakt zwischen Ihnen und Ihrem Therapeuten?*

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
überhaupt nicht persönlich	kaum persönlich	mäßig persönlich	eher persönlich	sehr persönlich

*13 Haben Sie sich von ihrem Therapeuten verstanden gefühlt?*

überhaupt nicht      eher nicht      teilweise      eher schon      Immer

*14 Wie beurteilen Sie die Zusammenarbeit mit Ihrem Therapeuten*

sehr schlecht      eher schlecht      mittelmäßig      eher gut      sehr gut

*15 Welche Verbesserungsvorschläge haben Sie zu den Behandlungen?*

Vielen herzlichen Dank für Ihre Mitarbeit!



## Fragen zur Körperwahrnehmung und den Begleiterscheinungen der Therapie

- 1) Bitte vergleichen Sie Ihre Körper selbstwahrnehmung vor und nach der Behandlung (z.B. verändertes Bewegungsgefühl oder Körperhaltung). Beziehen Sie dabei die von Ihnen durchgeführte Eigenübung mit ein.
- 2) Teilen Sie uns bitte mit, welche Begleiterscheinungen bei Ihnen durch die Behandlung aufgetreten sind. Damit meinen wir vor allem: Träume, Muskelkaterartige Beschwerden und eine veränderte Urinfarbe.

Die Wirksamkeit einer weichen, ressourcenorientierten Behandlungstechnik im Vergleich zur klassischen Massagetherapie bei Frauen mit chronischen Schmerzen in der Lendenwirbelsäule



Medizinische Klinik · Osianderstr. 5 · 72076 Tübingen

Universitätsklinikum Tübingen

## Medizinische Klinik

### Abteilung Innere Medizin VI

Psychosomatische Medizin  
und Psychotherapie

Ärztlicher Direktor  
Prof. Dr. med. Stephan Zipfel

Osianderstraße 5  
72076 Tübingen

Sekretariat: (07071) 29-86719

[psychosomatik@med.uni-tuebingen.de](mailto:psychosomatik@med.uni-tuebingen.de)

[www.medizin.uni-tuebingen.de/psychosomatik/](http://www.medizin.uni-tuebingen.de/psychosomatik/)

## "Die Wirksamkeit von zwei unterschiedlichen manuellen Behandlungstechniken bei chronischen Schmerzen in der Lendenwirbelsäule"

### Studienmitarbeiter:

- Hr. Dr. med. Martin Teufel (Studienleiter und Ansprechpartner), Tel: 07071/ 29-86719
- Fr. Dr. Dipl.-Psych. Katrin Giel
- Hr. Cand. med. Sebastian Seidel, Student der Humanmedizin im 9. Semester,  
Physiotherapeut, email: [Sebastian.Seidel@med.uni-tuebingen.de](mailto:Sebastian.Seidel@med.uni-tuebingen.de)

Sehr geehrte Studieninteressentin,

Laut der "Nationalen Versorgungsleitlinie Kreuzschmerz" haben in Deutschland etwa 80% der Bevölkerung in ihrem Leben schon einmal Rückenschmerzen gehabt, Frauen häufiger als Männer. Dabei tritt ein Großteil der Beschwerden in der Lendenwirbelsäule auf. Chronische Schmerzen in der Lendenwirbelsäule zählen heute schon zu den Volkskrankheiten und stellen mittlerweile den zweithäufigsten Grund für einen Arztbesuch dar. Dafür wird heutzutage ein breites Spektrum an Therapiemöglichkeiten angeboten. Wir laden Sie zur Teilnahme an einer Studie ein, bei der wir untersuchen möchten, ob und wie sich zwei unterschiedliche manuelle Methoden in ihrer Wirksamkeit unterscheiden.

### Hintergrund der Studie

Mit der vorliegenden Studie soll primär untersucht werden, wie sehr beide Techniken im Vergleich die Schmerzwahrnehmung der Probandinnen verändern können. Darüber hinaus soll sie Auskunft geben, ob sich Unterschiede in der Selbstwirksamkeitserwartung, Begleitsymptomatik, Körperwahrnehmung und therapeutischen Beziehung ergeben. An der Untersuchung nehmen insgesamt 30 Probandinnen mit chronischen Schmerzen in der Lendenwirbelsäule teil.

**Universitätsklinikum Tübingen**  
Anstalt des öffentlichen Rechts  
Sitz Tübingen

Geissweg 3 · 72076 Tübingen  
Telefonzentrale (07071) 29-0  
[www.medizin.uni-tuebingen.de](http://www.medizin.uni-tuebingen.de)

Steuer-Nr. 86156/09402  
Ust-ID: DE 146 889 674

### Aufsichtsrat

Dr. Simone Schwanitz (Vorsitzende)

### Vorstand

Prof. Dr. Michael Bamberg (Vorsitzender)

Gabriele Sonntag (Stellv. Vorsitzende)

Prof. Dr. Karl Ulrich Bartz-Schmidt

Prof. Dr. Ingo B. Autenrieth

Jana Luntz

### Banken

Baden-Württembergische Bank Stuttgart  
(BLZ 600 501 01) Konto-Nr. 7477 5037 93  
IBAN: DE41 6005 0101 7477 5037 93  
SWIFT-Nr.: SOLADEST

Kreissparkasse Tübingen  
(BLZ 641 500 20) Konto-Nr. 14 144  
IBAN: DE79 6415 0020 0000 0141 44  
SWIFT-Nr.: SOLADES1TUB



### **Nutzen und Risiken der Studie**

Alle 5 Behandlungen und ein elastisches Übungsband zum Eigentaining (je nach Gruppenzugehörigkeit) erhalten Sie **kostenlos**. Sie könnten durch die Behandlungen möglicherweise eine Verringerung Ihrer Rückenschmerzen erzielen und Bewältigungsstrategien im Umgang mit Ihren Beschwerden erlernen. Weitere Erkenntnisse über die Wirksamkeit der beiden Techniken tragen dazu bei, Hinweise für die Behandlung zu erfahren, von denen betroffene Patientinnen und Patienten in Zukunft profitieren werden. Zudem können Rückschlüsse auf Entstehung und Aufrechterhaltung der chronischen Schmerzen in der Lendenwirbelsäule gezogen werden.

Die Termine beinhalten Fragebögen, Interview, Messung der Körperwahrnehmung, Bestimmung der Hitzeschmerzschwelle, Anleitung zum Eigentaining und Behandlung mit einer der beiden Behandlungstechniken.

Die beiden in dieser Studie angewandten Behandlungstechniken sind heutzutage anerkannte und weit verbreitete Therapien des chronischen Rückenschmerzes. Der Therapeut wird in jedem Falle auf eine möglichst angenehme und schmerzfreie Behandlung achten. Durch die Behandlungen kann es vereinzelt zu Hautrötungen oder auch muskelkaterartigen Beschwerden kommen. Durch die direkte Behandlung des Rückens können theoretisch Blutgefäße und Nerven gereizt und der Kreislauf im Sinne einer Blutdrucksteigerung beeinflusst werden, jedoch werden solche Symptome selten beobachtet.

Das zur Messung der Körperwahrnehmung verwendete Gerät (Messschieber mit 2 Spitzen) stellt für Sie keinerlei Gefahr dar. Bei dieser Untersuchung werden zwei Spitzen gleichzeitig auf Ihre untere Rückenhaut gesetzt und der kleinste Abstand gemessen, bei dem Sie beide Reize nur noch als eine Spitze wahrnehmen.

Um Ihre individuelle Schmerzschwelle bestimmen zu können, wird jeweils nacheinander an einem Ihrer Unterarme und am unteren Rücken eine Thermode (ca. 3cm x 3cm) angebracht. Diese erhitzt sich von einer Ausgangstemperatur von 32°C mit einer Rate von bis zu 1°C/sec. Per Mausclick legen Sie fest, sobald Sie einen Temperaturanstieg bzw. den Hitzereiz als schmerzhaft wahrnehmen. Dabei werden mehrere Messungen nacheinander durchgeführt. Die Temperaturreize können jederzeit unterbrochen werden. Bei dieser Messung besteht keinerlei Verletzungsgefahr.

Die Probandin wird in der ersten Therapiesitzung (je nach Gruppenzugehörigkeit) mit einem elastischen Band zum Eigentaining angeleitet, welches bei korrekter Anwendung ohne Risiken verbunden ist.

Sollte entgegen den vorliegenden Erfahrungen und entgegen der Erwartung ein Teil der Behandlung oder Messungen zu belastend sein, wird diese abgebrochen.

### **Studiendurchführung**

Sie werden zufällig einer Behandlungstechnik zugeordnet und erhalten an jedem Termin dieselbe Behandlung. Vor und während der Behandlungsserie erhalten Sie keine Informationen darüber, mit welcher Methode Sie behandelt werden. Dies soll bezwecken, dass Sie ohne Vorurteile und Erwartungshaltung an der Studie teilnehmen. Erst nach Ende der Studie erhalten Sie von uns Informationen über die jeweilige Behandlungsmethode. Die Behandlungen finden an 5 Terminen über einen Zeitraum von 5 Wochen statt, im Idealfall erhalten Sie also eine Behandlung pro Woche. Eine Behandlung dauert bis zu 25 Minuten, die Anleitung zum Eigentaining erfolgt bei der ersten Behandlung. Alle **Behandlungen** finden in folgendem Raum statt:

**Gesundheitszentrum an den Kliniken Berg in Tübingen, Hoppe-Seyler-Straße 6, Tagesklinik für Psychosomatik, Ebene 6, nach dem Aufzug nach rechts zum physiotherapeutischen Behandlungsraum.**

Vor der ersten und nach der letzten Behandlung werden **diagnostische Maßnahmen** durchgeführt, dazu kommen Sie bitte an folgenden Treffpunkt:

**Medizinische Klinik (Uni-Kliniken Berg) in Tübingen, Otfried-Müller-Str. 10, Gebäude 500, im Haupteingangsbereich bei den roten Sitzmöbeln.**

Insgesamt beinhaltet die Studie 6 Termine, da die diagnostischen Untersuchungen nach der letzten Behandlung an einem gesonderten Termin durchgeführt werden. Etwa 4 Wochen nach Ende der Studie erfolgt eine kurze telefonische Befragung.

#### **Erster Termin: Diagnostik, Behandlung und Anleitung zum Eigentaining (ca. 1,5h)**

Vor der ersten Behandlung werden Sie aufgefordert Fragebögen auszufüllen, die zur Erfassung der psychischen Gesundheit, detaillierten Schmerzbeschreibung und personenbezogener Informationen dienen. Zu diesem Zweck findet ebenso ein Interview mit Ihnen statt. Zusätzlich werden eine Messung der Körperwahrnehmung und eine Schmerzschwellenbestimmung durchgeführt. Anschließend erfolgt die Behandlung inklusive der Anleitung zum Eigentaining. Je nach Gruppenzugehörigkeit werden Sie dabei entweder in Rücken- oder Bauchlage behandelt. Bei der Durchführung beider Techniken achtet der Therapeut auf die Anwendung angenehmer Griffe. Der behandelnde Therapeut führt beide Techniken mit seinen Händen aus.

#### **Zweiter Termin: Behandlung (ca. 30min)**

#### **Dritter Termin: Behandlung (ca. 30min)**

#### **Vierter Termin: Behandlung (ca. 30min)**

#### **Fünfter Termin: Behandlung (ca. 30min)**

#### **Sechster Termin: Diagnostik (ca. 1h)**

Hierzu werden Sie aufgefordert erneut mehrere Fragebögen auszufüllen. Zusätzlich wird Ihre Körperwahrnehmung gemessen und ebenso Ihre Schmerzschwelle bestimmt. Dieser Termin endet mit der Vereinbarung eines telefonischen Gesprächs.

**Telefontermin:** 4 Wochen nach dem letzten Termin werden Sie telefonisch zu den wichtigsten begleitenden Symptomen bei chronischen Rückenschmerzen befragt.

#### **Freiwilligkeit der Studienteilnahme**

Die Teilnahme an den Behandlungen ist freiwillig. Aus einer Ablehnung der Therapie oder einem Abbruch während der Behandlung entstehen keine nachteiligen Auswirkungen. Ihr Einverständnis zur Studienteilnahme können Sie jederzeit ohne Angabe von Gründen und ohne Nachteile widerrufen. Sie können auch zu einem späteren Zeitpunkt ohne Angabe von Gründen verfügen, dass Ihre Daten gelöscht werden.

#### **Datenschutz und Datenmanagement**

Bei dieser Studie werden personenbezogene Daten erhoben, gespeichert und ausgewertet. Die Daten werden so verschlüsselt, dass ein Rückschluss auf Ihre Person nicht möglich ist. Für die weitere Bearbeitung, Auswertung und Veröffentlichung werden ausschließlich pseudonymisierte Daten verwendet. Bei Bedarf ist eine Rückführung der Daten mithilfe einer Probandenliste möglich. Diese Liste wird getrennt von den Daten aufbewahrt und ist nur dem Therapeuten und Studienleiter zugänglich. Die Daten werden für die Dauer von 10 Jahren in einem verschlossenen Aktenschrank der Psychosomatischen Klinik aufbewahrt. Nach Ablauf dieses Zeitraumes werden elektronische und die auf Papier vorliegenden Daten vernichtet. Bei Abbruch der Studie oder Rücktritt von der Studie werden Ihre bis dahin erhobenen Daten nicht gelöscht.

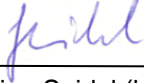
Die Wirksamkeit einer weichen, ressourcenorientierten Behandlungstechnik im Vergleich zur klassischen Massagetherapie bei Frauen mit chronischen Schmerzen in der Lendenwirbelsäule

### **Reisekosten/Wegeunfallversicherung**

Vorsorglich wird darauf hingewiesen, dass keine Reisekosten erstattet werden und keine Wegeunfallversicherung vorgesehen ist.

**Sollten Sie noch Fragen haben, so können Sie mich per email oder den Studienleiter jederzeit unter der im Briefkopf genannten Telefonnummer erreichen.**

Mit freundlichen Grüßen,



---

Sebastian Seidel (behandelnder Therapeut)

Damit wir mit Ihnen die Studie wie geplant durchführen können, habe ich Ihnen eine **Checkliste für den ersten Termin** erstellt:

- Das Informationsblatt habe ich gelesen
- Ich bringe mit:
  - unterschriebene Einverständniserklärung
  - unterschriebene Einwilligungserklärung
  - ausgefülltes Kontaktdaten-Protokoll
  - ein großes Hand- oder Leinentuch
- Der erste Termin wurde mit Herrn Seidel vereinbart
- Treffpunkt ist wie bereits erwähnt die **Medizinische Klinik** (Gebäude 500, Haupteingangs-bereich bei den roten Sitzmöbeln), dort werden Sie von mir in Empfang genommen

Medizinische Klinik · Osianderstr. 5 · 72076 Tübingen



Universitätsklinikum Tübingen

## Medizinische Klinik

### Abteilung Innere Medizin VI

Psychosomatische Medizin  
und Psychotherapie

Ärztlicher Direktor

Prof. Dr. med. Stephan Zipfel

Osianderstraße 5  
72076 Tübingen

Sekretariat: (07071) 29-86719

[psychosomatik@med.uni-tuebingen.de](mailto:psychosomatik@med.uni-tuebingen.de)

[www.medizin.uni-tuebingen.de/psychosomatik/](http://www.medizin.uni-tuebingen.de/psychosomatik/)

Studie:

"Die Wirksamkeit von zwei unterschiedlichen manuellen  
Behandlungstechniken bei chronischen Schmerzen in der  
Lendenwirbelsäule"

### **Einverständniserklärung zur Teilnahme an den Behandlungen und diagnostischen Untersuchungen**

1. Ich wurde über die Ziele, die Dauer, den Ablauf, den Nutzen sowie die Risiken und Nebenwirkungen der Behandlungen und diagnostischen Untersuchungen aufgeklärt. Dabei wurden alle meine Fragen beantwortet.
2. Mir ist bekannt, dass die Teilnahme an den Behandlungen und diagnostischen Untersuchungen vollkommen freiwillig ist und dass das Einverständnis jederzeit ohne Angabe von Gründen und ohne Nachteile widerrufen werden kann. Hierdurch entstehen mir keine Nachteile für die weitere medizinische und ärztliche Versorgung.
3. Information über den Umgang mit den erhobenen Daten habe ich erhalten.

---

Tübingen, den  
Blockschrift

Unterschrift Probandin

Name in

---

Tübingen, den  
Blockschrift

Unterschrift Studienmitarbeiter

Name in



## Medizinische Klinik

### Abteilung Innere Medizin VI

Psychosomatische Medizin  
und Psychotherapie

Ärztlicher Direktor  
Prof. Dr. med. Stephan Zipfel

Osianderstraße 5  
72076 Tübingen

Sekretariat: (07071) 29-86719

[psychosomatik@med.uni-tuebingen.de](mailto:psychosomatik@med.uni-tuebingen.de)

[www.medizin.uni-tuebingen.de/psychosomatik/](http://www.medizin.uni-tuebingen.de/psychosomatik/)

#### Studienmitarbeiter:

- Hr. Dr. med. Martin Teufel (Studienleiter und Ansprechpartner), Tel: 07071/ 29-86719
- Fr. Dr. Dipl.-Psych. Katrin Giel
- Hr. Cand. med. Sebastian Seidel, Student der Humanmedizin im 9. Semester, Physiotherapeut

#### **Studie:**

### **"Die Wirksamkeit von zwei unterschiedlichen manuellen Behandlungstechniken bei chronischen Schmerzen in der Lendenwirbelsäule"**

#### Informationen zum Datenschutz

Ihre im Rahmen dieser Studie erhobenen Daten werden vertraulich behandelt und ausschließlich in verschlüsselter Form weitergegeben. Die während der Studie erhobenen Daten werden für 10 Jahre aufbewahrt und danach vernichtet. Die für die Studie notwendigen Daten werden in verschlüsselter Form (ohne Namensnennung) in einen gesonderten Dokumentationsbogen eingetragen. Die Zuordnung der verschlüsselten Daten zu Ihrer Person ist nur anhand einer Patientenliste möglich, die in einem verschlossenen Schrank in der Psychosomatischen Klinik getrennt von den Studienunterlagen aufbewahrt wird und den Studienmitarbeitern und dem Ärztlichen Direktor der Abteilung zugänglich ist. Sollten Sie von der Studie zurücktreten, können Sie entscheiden, ob die bereits vorliegenden Daten vernichtet werden sollen oder weiter verwendet werden dürfen.

### **Einwilligungserklärung**

Hiermit erkläre ich mich mit der Verwendung der im Rahmen der Studie

**"Die Wirksamkeit von zwei unterschiedlichen manuellen  
Behandlungstechniken bei chronischen Schmerzen in der  
Lendenwirbelsäule"**

erhobenen Daten in der oben beschriebenen Weise einverstanden. Ich kann meine Daten jederzeit beim Studienleiter einsehen.

---

**Tübingen, den  
Blockschrift**

**Unterschrift Probandin**

**Name in**

---

Tübingen, den  
Blockschrift

Unterschrift Studienmitarbeiter

Name in



## 8. Erklärung zum Eigenanteil

Die Betreuung der vorliegenden Studie erfolgte durch Frau Professorin Dr. Dipl.-Psych. Katrin Giel, Forschungsleiterin der Abteilung für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie am Universitätsklinikum Tübingen, und Herrn Professor Dr. Martin Teufel, ehemaliger leitender Oberarzt der Abteilung für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie am Universitätsklinikum Tübingen.

Sämtliche diagnostische Maßnahmen und Behandlungen wurden von mir eigenständig durchgeführt. Die statistische Auswertung erfolgte eigenständig.

Ich versichere hiermit, dass ich das Manuskript selbstständig verfasst habe und keine weiteren als die von mir angegebenen Quellen verwendet habe.

Tübingen, den 02.07.2018

---

Unterschrift

## 9. Danksagung

Die Studie wurde von Herrn Dr. med. Klaus G. Weber initiiert. Vielen Dank für die wertvollen Ideen, die zum Erfolg dieser Arbeit beigetragen haben.

Die Betreuung erfolgte durch Frau Professorin Dr. Dipl.-Psych. Katrin Giel und Herrn Professor Dr. Martin Teufel. Sie haben mir ermöglicht, meine Berufserfahrungen als Physiotherapeut in die Studie mit einfließen zu lassen. Hierfür bin ich ihnen überaus dankbar. Bedanken möchte ich mich auch für die kompetente Unterstützung und die zahlreichen Gespräche, die ich als sehr zielführend erlebt habe.

Herzlichen Dank an die ARTZT GmbH, die mir die Therabänder kostenlos zur Verfügung gestellt hat.

Der größte Dank gilt meiner Frau. Die Studie wäre ohne ihre Geduld und ihre motivierenden Worte nicht möglich gewesen.