

BACHELORARBEIT II

Titel der Bachelorarbeit

„Anteriorer Knieschmerz. (K)eine Diagnose?!“
Die Effektivität der Behandlung eines multifaktoriellen
Problems.

Verfasserin

Kim Voorhorst

angestrebter Akademischer Grad

Bachelor of Science in Health Studies (BSc)

St. Pölten, 2018

Studiengang:

Studiengang Physiotherapie

Jahrgang

PT 15

Betreuerin / Betreuer :

FH-Prof. Barbara Wondrasch, PT, PhD

EHRENWÖRTLICHE ERKLÄRUNG

Ich erkläre, dass ich die vorliegende Bachelorarbeit selbstständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und mich auch sonst keiner unerlaubten Hilfe bedient habe.

Dieses Bachelorarbeitsthema habe ich bisher weder im In- noch im Ausland in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt.

.....
Datum

.....
Unterschrift

I. Abstract (Englisch):

“Anterior knee pain – a diagnosis or not?!”

Introduction: Anterior knee pain is one of the most commonly appearing knee problems among patients under the age of 50. Since anterior knee pain is a multifactorial problem, it is challenging for physicians to make the correct diagnosis. Apart from making a diagnosis, selecting the right treatment is also very difficult. Common therapy measures used are training therapy, taping, orthopedic inlays or manual therapy in order to improve the leading symptoms pain and functional limitation. The objective of this paper is to find out which conservative treatment is most effective for treating anterior knee pain with regard to the leading symptoms.

Methods: This research is a literature research. The studies used were searched in the databases PUBMED and PEDro as well as in the online database for journals Thieme. Significance and validity of the articles are analyzed by means of Critical Appraisal Tools. Based on the evaluation parameters “pain” and “functional limitation”, an examination of the content will be carried out. At the end, all results of each intervention group will be summarized and evaluated.

Results: There were nine embedded research studies. Because of heterogeneity of the interventions it was quite difficult to compare them to each other. By means of combined training of both muscles of the hips and knees the best results could be obtained in terms of reducing the pain level and improving the functional limitation. There's evidence that orthopedic inlays produce positive short-term results in order to ease pain. Taping can significantly lead to reduction of pain more quickly and with manual therapy decided improvement of pain and physical functions can be attained.

Conclusion: The current study provides evidence for treatment of anterior knee pain's multifactorial problem. The main object of treatment options is to minimize pain as quickly as possible to avoid the risk of chronification.

Keywords: anterior knee pain, physical therapy, strengthening, taping, orthopedic inlays, manual therapy, evidence.

I. Zusammenfassung (Deutsch):

„Anteriorer Knieschmerz. (K)eine Diagnose?!“

Einleitung: Der anteriore Knieschmerz ist einer der am häufigsten auftretenden Knieprobleme bei Patientinnen und Patienten unter 50 Jahren. Da es sich beim anterioren Knieschmerz um ein multifaktorielles Problem handelt, ist es für Medizinerinnen und Mediziner eine Herausforderung, stets die richtige Diagnose zu stellen. Eine Problematik besteht jedoch auch in der Auswahl von diversen Behandlungsmöglichkeiten. Gängige Therapiemaßnahmen sind in der Regel eine Trainingstherapie, die Taping-Methode, das Verwenden von Fuß-Orthesen oder eine manuelle Therapie, um die Leitsymptome Schmerz und Funktionseinschränkung verbessern zu können. Im Zuge dieser Arbeit gilt es herauszuarbeiten, welche der konservativen Behandlungsmöglichkeiten am effektivsten für die Behandlung von anterioren Knieschmerzen hinsichtlich der Leitsymptome sind.

Methoden: Bei dieser Forschungsarbeit handelt es sich um eine Literaturrecherche. Die verwendeten Studien werden in den Datenbanken PUBMED und PEDro sowie in der Online-Datenbank für Fachzeitschriften Thieme recherchiert. Die Analyse der Aussagekraft und Validität der Artikel werden mittels „Critical Appraisal Tools“ durchgeführt und anhand der Evaluierungsparameter „Schmerz“ und „Funktionseinschränkung“ eine Prüfung des Inhalts vorgenommen. Abschließend werden alle Ergebnisse pro Interventionsgruppe zusammengefasst und beurteilt.

Ergebnisse: Es gab neun eingeschlossene Studien. Aufgrund der Heterogenität der Interventionen war ein Vergleich untereinander schwer. Das kombinierte Trainieren von Hüft- und Kniemusculatur erreichte die besten Ergebnisse in Bezug auf Schmerzsenkung und Funktionseinschränkung. Es besteht Evidenz, dass hinsichtlich Schmerzminderung orthopädische Einlagen positive Kurzzeitresultate zeigen. Ein Tape kann signifikant zu einer schnelleren Schmerzreduktion führen und manuelle Therapie kann dazu beitragen, eine schnellere Reduzierung von Schmerz und eine Verbesserung der Funktionseinschränkung zu erzielen.

Schlussfolgerung: Die vorliegende Studie liefert evidenzbasierte Nachweise für die Behandlung der multifaktoriellen Problematik des anterioren Knieschmerzes. Das Hauptziel der Behandlungsmöglichkeiten ist, so schnell wie möglich den Schmerz zu minimieren, damit das Risiko einer Chronifizierung vermieden werden kann.

Keywords: Anteriorer Knieschmerz, Physiotherapie, Kräftigung, Tape, orthopädische Einlagen, Manuelle Therapie, Evidenz

II. Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	9
1.1	Forschungsfeld „Der anteriore Knieschmerz“	9
1.1.1	Begriffsabgrenzung	9
1.1.2	Anamnese und Diagnose	11
1.1.3	Patientinnen und Patienten-Typologie	12
1.2	Behandlungsmöglichkeiten.....	13
1.2.1	Trainingstherapie und Kräftigung.....	14
1.2.2	Fuß-Orthesen.....	14
1.2.3	Die Taping-Methode.....	15
1.2.4	Manuelle Therapie.....	16
1.3	Ziel der Forschungsarbeit und Hypothesenbildung.....	16
1.3.1	Leit- und Forschungsfrage.....	17
1.3.2	Definition der Hypothesen	17
2	Methodik	18
2.1	Auswahl der Methode und Vorgehensweise.....	18
2.1.1	Ein- und Ausschlusskriterien.....	18
2.1.2	Berücksichtigte Interventionen und Evaluierungsparameter	20
2.1.3	Prozess der Literaturoauswahl	22
2.2	Literaturanalyse.....	22
2.2.1	Analyse der Studienqualität.....	22
2.2.2	Analyse der Interventionen	23
3	Ergebnisse.....	24
3.1	Analyse der Studienqualität.....	25
3.1.1	Gesamtergebnisse der Inhaltsanalyse.....	25
3.1.2	Analyse der methodischen Qualität	26
3.2	Analyse der Interventionen.....	26

3.2.1	Ergebnisse Trainingstherapie (TT).....	27
3.2.2	Ergebnisse Orthopädische Einlagen (OE)	28
3.2.3	Ergebnisse Tape (TA).....	29
3.2.4	Ergebnisse Manuelle Therapie (MT).....	30
4	Diskussion.....	31
4.1	Spezifikation Studien	31
4.2	Spezifikation Patientinnen- und Patienten	33
4.3	Spezifikation Intervention	34
4.3.1	Überlegungen hinsichtlich TT	34
4.3.2	Überlegungen hinsichtlich OE.....	36
4.3.3	Überlegungen hinsichtlich TA	37
4.3.4	Überlegungen hinsichtlich MT.....	38
4.4	Limitationen.....	39
4.5	Schlussfolgerung.....	40
4.6	Behandlungsvorschläge	40
5	Zusammenfassung und Ausblick.....	42
6	Literaturverzeichnis	44
A.	Anhang PEDro Skala	47
B.	Anhang STROBE Statement Skala	49
C.	Anhang AMSTAR Skala	51
D.	Anhang Literatur-Ausschluss	53
E.	Anhang Literatur-Inhaltsanalyse.....	56
F.	Anhang Studienbeschreibung	57

III. **Abbildungsverzeichnis**

Abb. 1: Auswahlprozess der Literatur 24

IV. Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Suchabfrage für die Literaturrecherche	19
Tab. 2: Ein- und Ausschlusskriterien für die Literaturrecherche	19
Tab. 3: Methodische Bewertung der Literatur	26
Tab. 4: Berücksichtigte Evaluierungsparameter	27
Tab. 5: Übersicht ausgeschlossene Studien	53
Tab. 6: Ausgeschlossene Volltext-Studien	53
Tab. 7: Bewertung Critical Appraisal Tools	56
Tab. 8: Studienbeschreibung	57

V. Abkürzungsverzeichnis

AKS	Anteriorer Knieschmerz
AKPS	Kujala Anterior Knee Pain Scale
M	Muskulus
MT	Manuelle Therapie
MuFu	Muskelfunktionstest
NPRS	Numeric Pain Rating Scale
OE	Orthopädische Einlagen
PFSS	Patello Femorales Schmerz Syndrom
PROM	Patient Reported Outcome Measures
RCT	Randomised Clinical Trail
ROM	Range of Motion
TA	Tape/Tapen
TT	Trainingstherapie
VAS	Visuelle Analogskala

Vorwort & Danksagung

Eine wissenschaftliche Arbeit zu schreiben, in einer Sprache, die nicht meine Muttersprache ist, hat mich zu Beginn des Studiums sehr beunruhigt. Das Studium an sich hat mich jedoch bestärkt und ich blicke dankbar auf die vergangenen Jahre zurück.

Es ist mir im Zuge dessen ein großes Anliegen, mich bei allen lieben Menschen zu bedanken, welche mich in jeglicher Form unterstützt und aufgemuntert haben.

Ein großes Dankeschön gilt meinem liebevollen Partner Fritz, der mich in Stress-, Panik- und Resignations-Situationen durchaus geduldig ausgehalten hat. Aufrichtigen Dank auch an meine ganze Familie für die wertvolle Unterstützung in jeglicher Art, aber auch an meine Freunde, die mich stets aufgefangen haben, wenn es mal wieder schwer war oder ich sogar zu Essen vergaß.

Danke auch an Stefanie Reichl und Mag. Beatrix Henneis-Kohlbauer für das Korrekturlesen meiner Arbeit.

Ganz besonderer Dank geht jedoch an meine Betreuerin, Frau FH-Prof. Barbara Wondrasch, PT, PhD für ihre wertschätzende Unterstützung und Geduld, auch wenn ich wieder einmal schwierige Fragen gestellt habe.

Allen Leserinnen und Lesern vorliegender Arbeit wünsche ich ein aufschlussreiches und interessantes Lesevergnügen.

1 Einleitung

Überlastungsbeschwerden am Kniegelenk werden im Vergleich zu komplexen Bandinstabilitäten im orthopädischen Bereich durchaus (noch) bagatellisiert. Als wesentliche Störfaktoren beispielsweise bei sportlicher Betätigung erhalten diese jedoch zunehmend ihre Berechtigung, wonach in den letzten Jahren genauere Untersuchungstechniken die Diagnostik verbessert haben (Gösele-Koppenburg & Segesser, 2000).

1.1 Forschungsfeld „Der anteriore Knieschmerz“

Mehrere Autorinnen und Autoren haben in den letzten Jahren versucht, die Problematik des anterioren Knieschmerzes detaillierter zu beschreiben. Lankhorst, Bierma-Zeinstra und van Middelkoop (2012) bezeichnen ihn sogar als eines der am häufigsten auftretenden Knieprobleme bei Patientinnen und Patienten unter 50 Jahren. Die Prävalenz liegt dabei zwischen 7-26 Prozent (Hott, Liavaag, Juel, & Brox, 2015). Auffällig ist jedoch, dass bislang keine eindeutige Definition dieser Pathologie vorhanden ist. Auch in vorliegender Forschungsarbeit gelingt keine adäquate Klärung und Festlegung dieser besonderen Schmerzproblematik. Die einzige Übereinstimmung der verschiedenen - in der Literatur beschriebenen Ansätze ist, dass der anteriore Knieschmerz ein multifaktorielles Problem darstellt (N. J. Collins et. al., 2013; Lankhorst et. al., 2012; V. Sanchis-Alfonso & Dye, 2016). In Folge gibt es bis dato wenig Untersuchungen zu optimalen Behandlungsansätzen (Vicenzino et. al., 2008).

Im Zuge des beschriebenen multifaktoriellen Problems ist das Ziel dieser Forschungsarbeit, eine detaillierte Übersicht zu konservativen physiotherapeutischen Behandlungsmöglichkeiten bei anterioren Knieschmerzen darzustellen. Ergänzende Behandlungsvorschläge, welche die Therapeutinnen und Therapeuten in der Auswahl ihrer Anwendungsmöglichkeiten unterstützen sollen, runden vorliegende Forschungsarbeit ab.

1.1.1 Begriffsabgrenzung

Der spezielle Themenschwerpunkt vorliegender Bachelorarbeit obliegt bedauerlicherweise mangelnder Literatur. In einschlägigen Texten lassen sich vier verschiedene Bezeichnungen für die offensichtlich gleiche Diagnose erkennen: „anterioren Knieschmerz“, „patellofemorale Schmerzen“, „Chondromalazie“ und „patellofemorale Instabilität“.

Der „anteriore Knieschmerz“ stellt hierbei eine Kompressionsproblematik der Patella dar, die möglicherweise von mehreren anatomischen Faktoren verursacht wird, welche den Druck auf die Patella erhöhen und dadurch Schmerzen verursachen (Crossley et. al., 2016).

Für die Diagnose des anterioren Knieschmerzes bedienen sich Lankhorst et.al. (2012) der Richtlinien des niederländischen Vereins der Hausärztinnen und Hausärzte. Dieser arbeitet mit einer Art Ausschlussdiagnose: anteriorer Knieschmerz liegt somit dann vor, wenn alle anderen Diagnosen mit ähnlicher Symptomatik ausgeschlossen werden können, wie beispielsweise die intraartikuläre Schmerzproblematik, Plicasyndrom, Sinding-Larsen-Johansson Krankheit, Osgood-Schlatter, Bursitis oder Tendinitis. Alle weiteren Beschwerden werden als anteriore Knieschmerzen bzw. patellofemorales Schmerzsyndrom (PFSS) diagnostiziert (Lankhorst et. al., 2012).

Stukenborg-Colsman und Wirth (2008) vertreten hingegen die Meinung, dass unter dem Begriff „patellofemorale Schmerzen“ verschiedene Störungen zusammengefasst werden können, welche durch funktionale oder strukturelle Veränderungen im patellofemoralem Gelenkkompartiment verursacht werden, wie beispielsweise die Problematik des Extensorenapparates oder einer Arthrose im Gelenk. Synonym kann hierbei auch von vorderem Knieschmerz oder anteriorem Knieschmerz gesprochen werden.

Günther, Thielemann und Bottesi (2003) verstehen unter anteriorem Knieschmerz wiederum einen rein deskriptiven Begriff, der Schmerzen rund um die Kniescheibe beschreibt. Diese werden insbesondere durch Kniebeugung, Muskulus (M.) Quadrizeps-Anspannung und Belastung verursacht.

„Chondromalazie“ ist eine immer seltener gewordene Bezeichnung, welche in der etwas älteren Literatur vorzufinden ist, bei der es sich nach heutigen Kenntnissen lediglich um ein Problem des Knorpels im Knie handelt (Günther et. al., 2003).

Jene Symptomatik, die begrifflich klar vom anterioren Knieschmerz abzugrenzen ist, ist die „patellofemorale Instabilität“. Hierbei handelt es sich unmissverständlich um ein Problem der Stabilität unterschiedlicher Strukturen, wie der Patella, des Gleitlagers oder des M. Quadrizeps (Stukenborg-Colsman & Wirth, 2008).

In vorliegender Forschungsarbeit wird die Bezeichnung „anteriorer Knieschmerz“ als Synonym für patellofemorales Schmerzsyndrom, vorderen Knieschmerz und retropatelläre Schmerzen verwendet.

1.1.2 Anamnese und Diagnose

Aufgrund der Uneinigkeit der meisten Autorinnen und Autoren, unter welchen exakten Voraussetzungen die Diagnose anteriorer Knieschmerz zu stellen ist, bedeutet es auch für viele Medizinerinnen und Mediziner eine Herausforderung die Diagnose richtig zu stellen, zumal es weniger eine gerichtete Diagnosestellung, sondern vielmehr ein Ausschlussverfahren ist, nach dessen Kriterien andere Diagnosen ausgeschlossen werden (Lantz, Emerson-Kavchak, Mischke, & Courtney, 2016).

Es gibt jedoch keinen sogenannten „Goldstandard“ und keine klaren Angaben, welche Inklusions- oder Exklusionskriterien für die Diagnose vorliegen sollten. Grund hierfür sind die großen Unterschiede in den möglichen Ursachen für das Problem, die sowohl im Bereich der anatomischen knöchernen Strukturen, als auch der Weichteile oder psychischen Faktoren liegen können (Sanchis-Alfonso, 2014). Zwar gibt es durchaus viele Tests und Untersuchungen, um die Diagnose stellen zu können, wie Pagenstert und Bachmann (2008) dies beschreiben, allerdings sind die klinischen Beschwerden, welche die Patientin/der Patient beschreibt häufig sehr weitläufig und eine exakte Diagnose schwierig macht.

Lankhorst et.al. (2012) merken die Schwierigkeit einen Nachweis zu finden an, welche Ursachen für die Schmerzen verantwortlich sein könnten, da die Bandbreite der möglichen anatomischen Fehlstellungen sehr groß ist. Sie gehen darauf ein, wie verschiedene Autorinnen und Autoren versucht haben, einen Zusammenhang anhand des sogenannten Q-Winkels zu finden. Die dabei generierten Messwerte mussten aber als nicht aussagekräftig bewertet werden. Zudem ist die Position und Kraft der M. Vastus Medialis nicht außer Acht zu lassen, ebenso eine Überbelastung oder Trauma, signifikante Nachweise dafür fehlen jedoch (Lankhorst et al., 2012).

Baldon, Serrão, Scattone Silva und Piva (2014) beschreiben zudem, dass nicht nur die muskulären Strukturen rund um die Patella – wie der M. Quadrizeps – in der klinischen Untersuchung Aufmerksamkeit brauchen, sondern auch die muskulären Strukturen proximal davon.

Der Schwerpunkt bei Collins et al. (N. J. Collins et al., 2013) liegt auf den prognostischen Faktoren für anteriore Knieschmerzen. Sie zeigt die Wichtigkeit auf, innerhalb der ersten zwei Monate nach der Diagnose mit der Behandlung zu starten, damit das Risiko für eine Chronifizierung reduziert wird. Ihre Forschungsergebnisse weisen auf, dass Patientinnen und Patienten, welche länger als zwei Monate unter Beschwerden im anterioren Kniebe-

reich leiden, diese auch nach 12 Monaten noch anhalten und zwar unabhängig von der gewählten Behandlungsmethode.

Sanchis-Alfonso und Dye beschreiben außerdem, dass Medizinerinnen und Mediziner häufig dazu neigen, nur den Schmerz des Körperteils an sich zu untersuchen. Allerdings gibt es gerade beim anterioren Knieschmerz verschiedene Faktoren, welche die Beschwerden zusätzlich verschlimmern können. Hier ist unter anderem ein großer Einfluss von psychischen Faktoren zu nennen, der bei dieser Pathologie nicht übersehen werden darf. Patientinnen und Patienten, deren Beschwerden länger anhalten bzw. nicht abklingen, werden unsicher, entwickeln möglicherweise Angst, eine Depression oder eine Kinesiophobie, wonach die Beschwerden zusätzlich verstärkt werden können. (Sanchis-Alfonso & Dye, 2016; Sanchis-Alfonso, 2014). Dies führt zusätzlich zu einem hohen Frustrationslevel bei den Patientinnen und Patienten, sie fühlen sich in ihrem Alltag und ihrer Arbeitstätigkeit eingeschränkt und gegebenenfalls von ihrem sozialen Umfeld nicht verstanden (N. J. Collins et. al., 2013).

70 bis 90 Prozent der Patientinnen und Patienten mit anteriorem Knieschmerz leiden unter solchen wiederkehrenden oder chronischen Schmerzen, mit denen sie häufig auch vier Jahre nach der Diagnosestellung immer noch kämpfen (Sanchis-Alfonso & Dye, 2016; Vicenzino, Collins, Crossley, Beller, Darnell, & McPoil, 2008).

Collins et al. (N. J. Collins et al., 2013) beschreiben lediglich in einem Nebensatz, den (jedoch nicht außer Acht zu lassenden) Einfluss, den die länger andauernden Beschwerden und die dazu gehörende Bewegungseinschränkung auch auf die nicht direkt betroffenen Körperregionen haben. Durch den Bewegungsmangel wird beispielsweise das kardiovaskuläre System weniger belastet, wodurch das Risiko für Diabetes, Osteoporose und Arthrose erhöht wird.

1.1.3 Patientinnen und Patienten-Typologie

Gemäß Literatur kann eine typische Patientin/ein typischer Patient mit anterioren Knieschmerzen beschrieben werden, wonach sowohl über Kinder und Jugendliche, junge Sportlerinnen und Sportler sowie allgemein über Erwachsene zwischen 20 und 50 Jahren berichtet wird. Bei Mädchen und Frauen besteht zudem ein höheres Risiko von anteriorem Knieschmerz betroffen zu sein, als bei Männern (Baldon et al., 2014; Günther et al., 2003; Lankhorst et al., 2012).

Gleich ist bei all diesen Gruppen, dass sich die Beschwerden rund um die Patella lokalisieren. Sie spüren beim Treppensteigen, Kniebeugen, Knien und langem Sitzen stechende, diffuse Schmerzen oder sind in ihrer Beweglichkeit eingeschränkt (Lankhorst et al., 2012).

Dadurch, dass die Patientinnen und Patienten jeden Tag unter diesen Schmerzen leiden, besteht ein hohes Risikopotential zur Entwicklung von Bewegungsangst und/oder depressiven Stimmungen (Sanchis-Alfonso & Dye, 2016).

1.2 Behandlungsmöglichkeiten

Es ist deutlich erkennbar, dass der anteriore Knieschmerz ein multifaktorielles Problem darstellt, wonach die Auswahl der richtigen Behandlungsstrategie erschwert wird. Abhängig von der Anamnese und Diagnose, muss die darauf abgestimmte Behandlung ausgewählt werden.

Stukenborg-Colsman und Wirth (2008) beschreiben, wie wichtig der anamnetische Prozess – von der klinischen Untersuchung bis hin zur Diagnose – für die Patientinnen und Patienten ist, und zwar nicht nur der Diagnose wegen, sondern auch um sich zwischen konservativer Physiotherapie oder einer operativen Behandlung entscheiden zu können.

In der Literatur ist eine klare Tendenz zur konservativen Variante zu finden, da zu einem späteren Zeitpunkt immer noch die Möglichkeit einer Operation bestehen kann (Avraham et. al., 2007; N. J. Collins, Bisset, Crossley, & Vicenzino, 2012). Zudem ist zweifelhaft, ob die operative Behandlung tatsächlich zu einer langfristigen Verbesserung der Beschwerden führt (N. J. Collins et. al., 2012).

Das Ziel der konservativen Behandlung bei anterioren Knieschmerzen liegt darin, das Hauptproblem der Patientinnen und Patienten – den Schmerz – zu reduzieren, die Funktionalität des Knies zu vergrößern und damit die Lebensqualität zu erhöhen (V. Sanchis-Alfonso & Dye, 2016). Die Literatur schlägt hierbei eine große Diversität an konservativen Behandlungsmöglichkeiten vor, wobei in den meisten Fällen als erste Möglichkeit die Trainingstherapie oder Kräftigung genannt wird.

In der Praxis wird zudem regelmäßig Tape eingesetzt, um den anterioren Knieschmerz zu beeinflussen (Schwarz J., 2009), ebenso wie die Verwendung von (orthopädischen) Einlagen (Ahlhelm & Alfuth, 2015).

Auffällig ist die gering vorhandene Literatur über die manuelle Therapie, obwohl diese durchaus eine übliche Behandlungsmethode in der Physiotherapie darstellt, um Schmerzen zu reduzieren (Schmid, 2013).

Ergänzend werden nachstehend die genannten Hauptbehandlungsmethoden bei anteriorem Knieschmerz näher erläutert.

1.2.1 Trainingstherapie und Kräftigung

Das Ziel der Trainingstherapie oder auch Kräftigung genannt ist, die Kraft und das Timing der betreffenden Muskeln zu verbessern. Baldon et al. (2014) beschreiben zwei Varianten: die sogenannte „funktionelle Kräftigung“, bei der Übungen in der offenen Kette gemacht werden und der distale Gelenkspartner freibeweglich ist, sodass die Muskeln isolierter trainiert werden können. Bei der „Standard-Kräftigung“ werden die Übungen in der geschlossenen Kette trainiert und der distale Gelenkspartner fixiert. Da bei dieser Variante auch die Antagonisten angesprochen werden, werden die Gelenke besser stabilisiert (Baldon et al., 2014).

Problematisch bei der Auswahl der Behandlungsmethode ist, dass die richtige Wahl stark davon abhängt, welche Muskeln eine Schwäche aufweisen und deswegen trainiert werden müssen.

Baldon et al. (2014) erläutern in ihrer Studie weiters, dass funktionelle Kräftigung positivere Auswirkungen auf die Hüft- und Rumpfmuskulatur hat, als die Standard-Kräftigung.

Viele ältere Studien raten primär zum Trainieren des M. Quadrizeps, um eine Schmerzwerringerung bei anterioren Knieschmerzen zu erreichen. Neue Erkenntnisse der letzten Jahre haben aber nunmehr dafür gesorgt, dass auch die proximalere Hüft- und Rumpfmuskulatur verstärkt beachtet wird (Hott et. al., 2015).

1.2.2 Fuß-Orthesen

In der Behandlung von anteriorem Knieschmerz werden immer häufiger auch Fuß-Orthesen bzw. Einlagen verwendet, da eine der möglichen Ursachen eine veränderte Fußstellung sein kann, die Einfluss auf die Kinematik der unteren Extremität zeigt (Ahlhelm & Alfuth, 2015; Hossain, Alexander, Burls, & Jobanputra, 2011).

Diese Einlagen werden genau an den Fuß und die Schuhe der Patientinnen und Patienten angepasst. Anfangs werden von manchen Erkrankten noch kleine Scheuerstellen oder Blasen beschrieben, die Effekte hinsichtlich des Schmerzes sind jedoch dabei von Vorteil. (Hossain et. al., 2011).

Verschiedene Studien bestätigen zwar positive Kurzzeiteffekte bei der Verwendung von orthopädischen Einlagen, Langzeitergebnisse sind bislang jedoch nicht eindeutig nachweisbar und auch die Kombination mit einer physiotherapeutischen Behandlung ergibt nicht die zu erwartenden positiven Resultate (Vicenzino et al., 2008).

Einig sind sich jedoch alle der oben genannten Autorinnen und Autoren, dass in der Kurzzeitbehandlung von anteriorem Knieschmerz orthopädische Einlagen zu einem schnelleren Heilungsprozess beitragen können, da sie die Schmerzen reduzieren. Dies ermöglicht die Durchführung anderer, ergänzender Therapien und vermindert in weiterer Folge das Risiko einer Chronifizierung.

1.2.3 Die Taping-Methode

Gemäß Schwarz (2009) kommt Tape regelmäßig bei der Behandlung von anteriorem Knieschmerz zum Einsatz. Die Literatur nennt hierbei zwei verschiedene Möglichkeiten um Tapes einzusetzen. Einerseits wird nach der „McConnell-Methode“ gearbeitet, wobei ein unelastisches Tape mit Zug von lateral nach medial auf die Patella geklebt wird, um eine Funktionsverbesserung zu erreichen. Andererseits werden sog. „Kinesiotapes“ aufgeklebt, die durch ihre Elastizität die Durchblutung der Haut und von anderen tiefliegenden Geweben, wie Muskeln fördern. Abhängig von der Anlage des Tapes können Kinesiotapes überall am Körper eingesetzt werden (Schwarz J., 2009).

Der tatsächliche Nutzen von Tapes in Bezug auf anteriorem Knieschmerz kann auf Basis einiger Studien jedoch angezweifelt werden. Aminaka und Gribble (2008) haben in ihrer Untersuchung die Methode von McConnell verwendet, konnten aber keine signifikanten Verbesserungen feststellen. Es gab zwar Effekte hinsichtlich der Schmerzverringering oder der funktionellen Bewegung, diese Reaktionen sind jedoch wissenschaftlich nicht nachweisbar (Aminaka & Gribble, 2008; Ng & Wong, 2009). Collins et al. (N. J. Collins et al., 2012) beschreiben hingegen einen möglichen Kurzzeiteffekt bei Patella-Taping in Kombination mit Übungstherapie.

Offensichtlich gibt es der Literatur zu Folge eine Diskrepanz zwischen der regelmäßigen Verwendung in der Praxis und signifikanten Studien-Resultaten (Schwarz J., 2009).

1.2.4 Manuelle Therapie

Manuelle Therapie wird grundsätzlich bei Bewegungseinschränkungen und muskuloskeletalen Schmerzen empfohlen. Mittels Mobilisation wird das neuromuskuloskeletale System rund um das Knie beeinflusst (Schmid, 2013). Diese Techniken zielen darauf ab, die gestörte Osteo- bzw. Atrokinematik im Gelenk zu verändern (Müller J., 2008). Je nachdem, welche der beiden Behandlungsarten gewählt wird, soll es zu einer Schmerzreduktion und/oder einer Funktionsverbesserung des Rollen und Gleitens im Kniegelenk kommen.

Auffällig ist, dass bislang wenige Randomised Clinical Trails (RCT) hierzu in der Literatur zu finden sind. Entweder sind diese schon älter oder es handelt sich lediglich um Fall-Studien.

Zudem werden sehr unterschiedliche Behandlungsansätze beschrieben, die schwer miteinander vergleichbar sind (Krott, 2015; Lantz et. al., 2016).

1.3 Ziel der Forschungsarbeit und Hypothesenbildung

Zusammenfassend kann erläutert werden, dass bereits zahlreiche Autorinnen und Autoren versucht haben, den anterioren Knieschmerz, die Diagnosestellung sowie Behandlungsmethoden zu beschreiben. Da es sich jedoch wie eingangs beschrieben, um ein multifaktorielles Problem handelt, ist es schwer eine klare Aussage zu treffen bzw. eine optimale und konkrete Behandlungsstrategie zu definieren.

Aus gesellschaftlicher und auch aus physiotherapeutischer Sicht besteht ein notwendiger Bedarf nach klinisch relevanten Antworten. Ziel vorliegender Arbeit ist es daher, eine Übersicht über die momentan gängigen konservativen physiotherapeutischen Behandlungsmöglichkeiten beim anterioren Knieschmerz bei Patientinnen und Patienten zwischen 20 und 50 Jahren zu geben. Zudem soll die wissenschaftliche Evidenz der bereitgestellten Therapiemöglichkeiten dargestellt und kritisch hinterfragt werden. Abschließend werden diverse Behandlungsvorschläge erarbeitet, welche Therapeutinnen und Therapeuten in der Auswahl ihrer individuellen Anwendungs- und Behandlungsmöglichkeiten unterstützen sollen.

1.3.1 Leit- und Forschungsfrage

Ausgehend von der einleitend dargestellten Ausgangssituation wird für vorliegende Bachelorarbeit folgende Forschungsfrage formuliert:

„Welche der konservativen physiotherapeutischen Behandlungsmöglichkeiten sind am effektivsten in der Behandlung von anterioren Knieschmerzen hinsichtlich der Leitsymptome Schmerz und Funktionseinschränkung?“

1.3.2 Definition der Hypothesen

Nachstehende Hypothesen werden in Ergänzung zur Leitfrage definiert und geprüft:

I: „Physiotherapie mit Kräftigung hat den positivsten Effekt auf Schmerz und Funktionseinschränkung, wobei Kinesiotape und Fuß-Orthesen zu einer schnelleren Schmerzreduzierung beitragen.“

II: „Manuelle Therapie trägt zur Behandlung von anteriorem Knieschmerz bei.“

2 Methodik

Um eine Übersicht über die konservativen physiotherapeutischen Behandlungsmöglichkeiten bei anteriorem Knieschmerz zu geben und weiters deren wissenschaftliche Evidenz darstellen zu können, wird eine systematische Literaturrecherche durchgeführt.

2.1 Auswahl der Methode und Vorgehensweise

Um eine adäquate Literaturrecherche durchführen zu können, werden vorab bestimmte Rahmenbedingungen festgelegt. Darunter fallen die Auswahl der Datenbanken sowie die Suche nach und mit den richtigen Keywords.

Für die vorliegende Forschungsarbeit werden die Datenbanken PUBMED und PEDro verwendet. Zudem wird eine Suche in der Online-Datenbank für Fachzeitschriften, THIEME Verlag E-Journals, durchgeführt.

Eine Zusammenstellung über die genaue Suchabfrage in deutscher und englischer Sprache bietet Tabelle 1.

Die genannten Suchbegriffe ermöglichen ein ausreichendes Spektrum an Studien und vermeiden Einseitigkeit in der Informationsbeschaffung. Die Suchabfrage in PUBMED und PEDro erfolgt mittels eines Filters, wobei Studien mit einem Erscheinungsdatum vor dem Jahr 2006 ausgeschlossen werden. In der Datenbank für Zeitschriften des THIEME Verlags wird die Suchabfrage mit einem Filter für Volltextsuche und Zeitschriften durchgeführt, wonach ein Filter für das Erscheinungsdatum nicht vorhanden ist, und daher die Auswahl anhand der unten näher erläuterten Ein- und Ausschlusskriterien erfolgt.

Die Literaturrecherche wird am 20. November 2017 durchgeführt.

2.1.1 Ein- und Ausschlusskriterien

Die Auswahl der Studien erfolgt anhand von vorab definierten Ein- und Ausschlusskriterien. Diese sind in der Tabelle 2. dargestellt.

Tab. 1: Suchabfrage für die Literaturrecherche

Suchabfrage			
Datenbank	Suchwörter Deutsch:	Suchwörter Englisch:	Anzahl Ergebnisse:
Pubmed	Anteriorer Knieschmerz ODER	Anterior Knee Pain OR	
	Patellofemorale Schmerz UND	Patellofemoral Pain AND	
	Physiotherapie UND	Physical Therapy AND	
	○ Krafttraining ODER	○ Funktional Training OR	70
	○ Orthopädische Einlagen ODER	○ Strengthening OR	97
	○ (Kinesio)tape ODER	○ Foot Orthoses OR	30
Pedro	○ Manuelle Therapie ODER	○ (Kinesio) Tape OR	39
	Anteriorer Knieschmerz ODER	○ Joint Mobilization OR	18
	Patellofemorale Schmerz UND	Anterior Knee Pain OR	
	Physiotherapie UND	Patellofemoral Pain AND	
	○ Krafttraining ODER	Physical Therapy AND	
	○ Orthopädische Einlagen ODER	○ Funktional Training OR	37
Thieme	○ (Kinesio)tape ODER	○ Strengthening OR	31
	○ Manuelle Therapie ODER	○ Foot Orthoses OR	8
	Anteriorer Knieschmerz ODER	○ (Kinesio) Tape OR	4
	Patellofemorale Schmerz UND	○ Joint Mobilization OR	5
	Physiotherapie UND	Anterior Knee Pain OR	
	○ Krafttraining ODER	Patellofemoral Pain AND	
Suchergebnisse Gesamt	○ Orthopädische Einlagen ODER	Physical Therapy AND	18
	○ (Kinesio)tape ODER	○ Funktional Training OR	7
	○ Manuelle Therapie ODER	○ Strengthening OR	0
	Anteriorer Knieschmerz ODER	○ Foot Orthoses OR	8
	Patellofemorale Schmerz UND	○ (Kinesio) Tape OR	4
	Physiotherapie UND	○ Joint Mobilization OR	8

Tab. 2: Ein- und Ausschlusskriterien für die Literaturrecherche

Ein- und Ausschlusskriterien		
Kriteriengruppe	Einschlusskriterien	Ausschlusskriterien
Studien	<ul style="list-style-type: none"> ○ RCT, Kohorten-, Literatur-Studie ○ Sprache: Deutsch oder Englisch 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Fallstudien ○ Veröffentlicht vor 2006 ○ kein Volltext
Patientin/Patient	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mann/Frau ○ Alter: 20-50 Jahre ○ anteriorer Knieschmerz oder patellofemorales Schmerzsyndrom 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Differentialdiagnosen nicht abgeklärt ○ Diagnose Chondromalazie oder patellofemorale Instabilität
Interventionen	<ul style="list-style-type: none"> ○ Min. 1 der Interventionen: TT, OE, TA, MT ○ Interventionsdauer: > 2 Wochen ○ Min. 1 Evaluierungsparameter: Schmerz, Funktionseinschränkung 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Interventionen nicht laut der Definition beschrieben ○ Interventionen nicht (vollständig) beschrieben

Diesbezüglich ist noch wichtig festzuhalten, dass in der Recherche die Bezeichnung „anterioren Knieschmerz“ als Synonym für „patellofemorales Schmerzsyndrom“, „vorderen Knieschmerz“ und „retropatelläre Schmerzen“ verwendet wird.

„Chondromalazie“ wird für vorliegende Forschungsarbeit dezidiert aus der Recherche ausgeschlossen, da es sich dabei gemäß des letzten Stands der Wissenschaft um eine andere Problematik handelt. Sie betrifft lediglich den Knorpel des Knies, nicht aber die umliegenden Strukturen, wie es bei anteriorem Knieschmerz der Fall ist (Günther et al., 2003).

Ebenso ausgeschlossen wird die „patellofemorale Instabilität“, bei der die auftretenden Probleme mit instabilen Strukturen des Knies zusammenhängen (Stukenborg-Colsman & Wirth, 2008).

Um eine adäquate Praxisrealität herzustellen, wird in der durchgeführten Recherche eine Patientinnen- und Patientengruppe zwischen 20 und 50 Jahren, bestehend aus Frauen und Männern berücksichtigt. Die Altersgrenze ab 20 Jahren wird dahingehend definiert, da bei jüngeren Patientinnen und Patienten sehr oft Wachstumsproblematiken oder entwicklungspsychologische Faktoren die Ursache für die Schmerzen sind (Günther et al., 2003).

2.1.2 Berücksichtigte Interventionen und Evaluierungsparameter

Gemäß Literatur ist eine klare Tendenz der behandelnden Spezialistinnen und Spezialisten erkennbar, anterioren Knieschmerz vorab mit konservativer Physiotherapie zu behandeln und diese Variante voll auszuschöpfen, bevor bei der Patientin bzw. beim Patient operativ eingegriffen wird (Avraham et. al., 2007; N. J. Collins et. al., 2012). In dieser Forschungsarbeit werden die vier gängigsten konservativen Behandlungsmethoden erläutert und nachfolgend definiert:

- *Die Trainingstherapie (TT):*

Bei einer TT handelt es sich um jene Maßnahmen, bei denen eine funktionelle Kräftigung oder Standard-Kräftigung hinsichtlich Kraft, Ausdauer oder Kraft-Ausdauer stattfindet. In vorliegender Arbeit ist der Begriff Trainingstherapie als Synonym für Kräftigung zu lesen. Beide der oben beschriebenen Formen von Trainingstherapie sind erlaubt (Baldon et. al., 2014).

- *Orthopädische Einlagen (OE):*

Hierunter sind jene Einlagen definiert, welche genau an den Fuß der Patientin/des Patienten angepasst werden. Sie werden aus verschiedenen Materialien wie Leder, Kork oder Filz hergestellt.

Orthopädische Einlagen können in drei Kategorien eingeteilt werden:

„Aktiveinlagen“ beeinflussen die Fuß- und Unterschenkelmuskulatur, um das Abrollverhalten des Fußes und des Gangbildes zu ändern. „Passive Einlagen“ führen und stützen den ganzen Fuß, damit das Abrollverhalten verbessert wird. „Neutraleinlagen“ bieten hingegen nur geringe Unterstützung, damit keine Überbelastung auftritt. Die meisten Einlagen sind eine Kombination aller drei genannten Varianten (Ahlhelm & Alfuth, 2015).

- *Tape (TA):*

Das Tape wird in verschiedenen Varianten zur Behandlung herangezogen. In dieser Arbeit werden zwei Arten hervorgehoben, die direkten Einfluss auf anterioren Knieschmerz haben können. Das sogenannte „McConnell-Tape“ ist ein unelastischer, nicht dehnbarer Klebestreifen. Im Gegensatz dazu ist das „Kinesiotape“ ein elastisches, dehnbare Tape, das auf die Haut geklebt wird, um von Muskeln und unterliegendem Gewebe die Durchblutung zu fördern (Schwarz J., 2009).

- *Manuelle Therapie (MT):*

Als MT werden in dieser Bachelorarbeit verschiedene Techniken definiert, die mittels Mobilisation das neuromuskuloskeletale System rund um das Knie beeinflussen. Diese Techniken zielen darauf ab, die gestörte Osteo- bzw. Atrokinematik im Gelenk zu verändern. Hierbei ist unter Osteokinematik die physiologische Bewegung der Knochen zueinander in einer Bewegung gemeint. Unter Atrokinematik wird die physiologische Bewegung der Gelenkspartner im Gelenk verstanden (Müller J., 2008).

Die zu berücksichtigten Evaluierungsparameter der oben genannten Interventionen wurden wie folgt festgelegt:

- *Schmerz:* Dieser ist das Leitsymptom des anterioren Knieschmerzes und mithilfe der „Visuellen Analogskala (VAS)“ oder anderer vergleichbarer Skalen messbar.
- *Funktionseinschränkung:* Diese wurde mittels „Range of Motion (ROM)“, Kraft und/oder „Patient Reported Outcome Measures (PROMs)“ ermittelt. Der ROM wurde mit Hilfe eines Goniometers oder etwas Vergleichbarem gemessen bzw. die

Muskelkraft mittels Muskelfunktionstests (MuFu) erhoben. Eine gängige Methode zur Ermittlung des PROMs bei anteriorem Knieschmerz ist der „Kujala Anterior Knee Pain Scale (AKPS)“ (Wang, Jones, Khair, & Miniaci, 2010). Dieser wird aufgrund seines unterschiedlichen Outcomes jedoch nicht immer verwendet. Weiters werden auch andere vergleichbare PROMs in dieser Recherche berücksichtigt.

2.1.3 Prozess der Literatursauswahl

Für die schlussendliche Auswahl werden die Ergebnisse der Literaturrecherche nach oben genannten Kriterien beurteilt und mittels Ein- und Ausschlusskriterien sortiert. Zusätzlich werden Duplikate und Falschergebnisse aus der Analyse entfernt.

Abbildung 1 in Kapitel 3 zeigt den Verlauf des Auswahlprozesses. Im Anhang D befindet sich eine Übersicht der ausgeschlossenen Studien zur weiteren Information.

2.2 Literaturanalyse

Alle recherchierten Artikel werden von der Verfasserin auf individuelle Qualität geprüft. Ebenso wird eine Prüfung des Inhalts anhand der Evaluierungsparameter „Schmerz“ und „Funktionseinschränkung“ vorgenommen. Abschließend werden alle Ergebnisse pro Interventionsgruppe zusammengefasst und beurteilt.

2.2.1 Analyse der Studienqualität

Die ausgewählten Artikel werden mittels „Critical Appraisal Tools“ analysiert, um die Aussagekraft und die Validität der Artikel beurteilen zu können. Folgende drei Skalen werden zur Bewertung herangezogen:

- *PEDro-Skala:*

Mithilfe der PEDro-Skala lässt sich überprüfen, ob eine randomisierte klinische Studie in sich valide ist. Die Beurteilung erfolgt mittels einer Checkliste, wobei der Artikel anhand von 11 Punkten – den sogenannten Bewertungstools – beurteilt wird. Laut Maher, Sherrington, Herbert, Moseley und Elkins (2003) ist die PEDro Skala ein valides und reliables Tool (siehe Anhang A).

- *STROBE-Statement:*

Das STROBE-Statement besteht aus einer Checkliste, deren 22 Punkte sich auf unterschiedliche Bereiche einer Kohorten-, Fallkontroll- oder Querschnittsstudie beziehen (STROBE-Initiative et. al., 2008). Obwohl der Gebrauch des STROBE-Statements aufgrund seiner schweren Anwendbarkeit teilweise stark kritisiert wird (da Costa, Cevallos, Altman, Rutjes, & Egger, 2011), wird es in dieser Recherche herangezogen, um gerade auch Kohortenstudien gut beurteilen zu können (siehe Anhang B).

- *AMSTAR:*

Der AMSTAR wird für Literaturstudien und Reviews verwendet. Es handelt sich hierbei um eine 11-Item-Skala, bei der Punkte vergeben werden. Diese werden anschließend addiert, um die Methodik und Qualität von systematischen Literaturarbeiten beurteilen zu können. Laut Kang et al. (2012) ist der AMSTAR ein reliables, valides und einfach zu verwendendes Tool (siehe Anhang C).

Anlehnend an die Artikel von Kung (2010), werden alle Punkte der unterschiedlichen „Critical Appaisal Tools“ in Prozent umgerechnet, um die Resultate untereinander vergleichbar zu machen. Anschließend werden die Prozente in Klassen unterteilt, um eine Aussage über die Qualität machen zu können. Maximal 100 Prozent waren jeweils zu erreichen. In Tabelle 3 des Kapitels 3 sind diese Ergebnisse sichtbar.

- *Beispiel:*

Bei Strobe max. 22 Pkt. = 100 %, Amstar und PEDro max. 11 Pkt.= 100 %

Klasse A = 100-90 %, B= 89-80 %, C= 79-70 %, D= 69-60 % (Kung, 2010)

2.2.2 Analyse der Interventionen

Wie bereits im Kapitel 2.1.2 erwähnt, wird in der Literaturrecherche besonderes Augenmerk auf die Parameter „Schmerz“ und „Funktionseinschränkung“ gelegt. Tabelle 4 in Kapitel 3 zeigt demnach, welche Parameter für welche Artikel und Intervention zu berücksichtigen sind.

Pro Intervention (TT, OE, TA, MT) wird ein qualitativer Vergleich zwischen den Evaluierungsparametern gezogen, wobei ein Unterschied zwischen Kurz- und Langzeitergebnissen gemacht wird (Kurzzeit = < drei Monate, Langzeit = > sechs Monate). Anschließend werden alle Ergebnisse miteinander in Bezug gesetzt, um adäquate Empfehlungen für Behandlungsstrategien geben zu können.

3 Ergebnisse

Insgesamt werden mithilfe der Datenbanken PUBMED, PEDro und THIEME-Verlag 376 Artikel gefunden (siehe Tabelle 1). Nach Ausschluss von Duplikaten und Falschergebnissen sind 102 Artikel für vorliegende Forschung relevant. Nach weiterer Prüfung von Titel und Abstract anhand der Ein- und Ausschlusskriterien werden 33 Artikel auf den Volltext geprüft, sodass zum Schluss neun Artikel in die Arbeit aufgenommen werden können. Eine Übersicht der ausgeschlossenen Artikel befindet sich in Anhang D; in Anhang F werden die neun inkludierten Studien schematisch dargestellt.

Die nachstehende Abbildung 1 zeigt den Verlauf des Auswahlprozesses für vorliegende Bachelorarbeit.

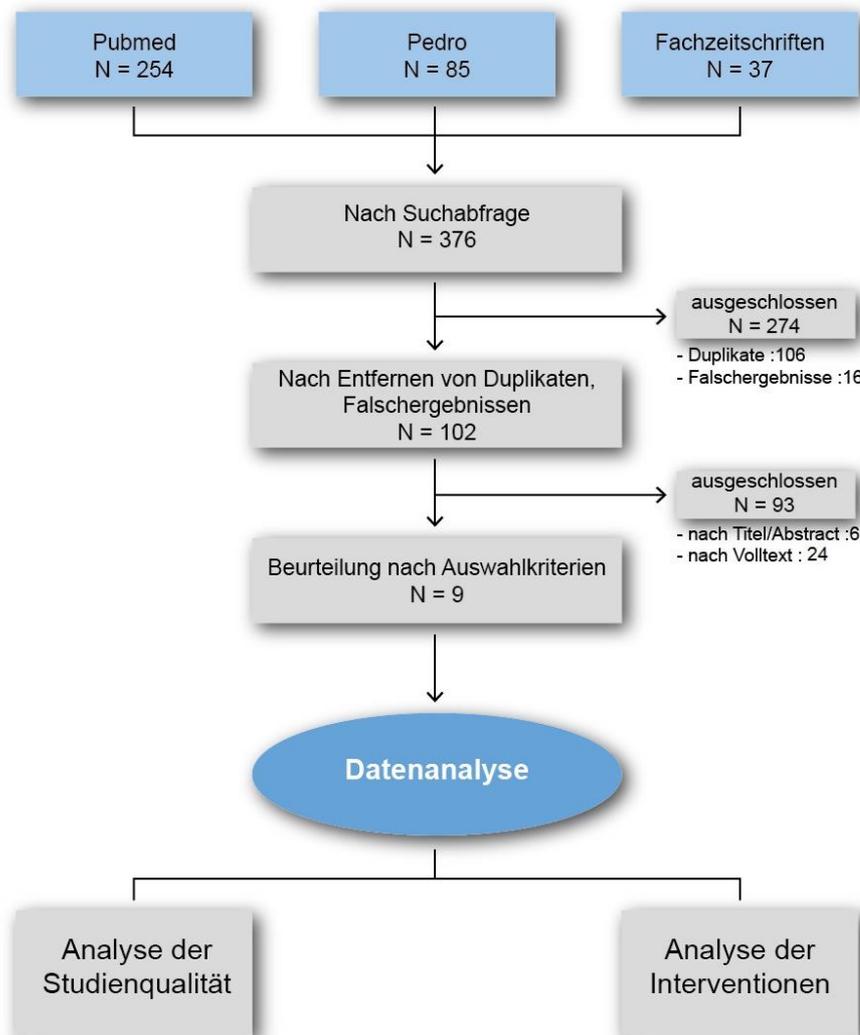


Abb. 1: Auswahlprozess der Literatur

N = Anzahl

3.1 Analyse der Studienqualität

Die auserwählten neun Artikel werden von der Verfasserin anhand der oben dargelegten Ein- und Ausschlusskriterien auf individuelle Qualität geprüft. Die Ergebnisse dieser Inhaltsanalyse werden nach den Kriterien: „Studien“, „Patientinnen und Patienten“ und „Interventionen“ aufgelistet.

3.1.1 Gesamtergebnisse der Inhaltsanalyse

- Studien:

Die neun ausgewählten Studien umfassen fünf RCT's, eine Kohorten-Studie und drei Literaturstudien. Alle, bis auf eine deutschsprachige Studie (Ahlhelm & Alfuth, 2015), sind in englischer Sprache verfasst. Eine der RCT's (N. Collins et. al., 2009) ist auch in einer der Literaturstudien (Espí-López, Arnal-Gómez, Balasch-Bernat, & Inglés, 2017) enthalten.

- Patientinnen und Patienten:

Insgesamt werden 1404 Probandinnen und Probanden in den Studien getestet, von denen – soweit angegeben – 398 männlich (28 %) und 754 weiblich (54 %) sind. Das Durchschnittsalter der Probandinnen und Probanden liegt bei den fünf RCT's und der Kohortenstudie bei 33,5 +/- SD Jahren (N. Collins et. al., 2009; Ferber, Bolgla, Earl-Boehm, Emery, & Hamstra-Wright, 2015; Fukuda et. al., 2012; Kaya et. al., 2010; Şahin, Ayhan, Borman, & Atasoy, 2016; Telles et. al., 2016). Bei den Literaturstudien wird ein Altersbereich von 13 bis 50 Jahren angegeben.

Die meisten Studien verwenden die Diagnose patellofemorales Schmerzsyndrom (PFSS), bei zwei Studien wird von anteriorem Knieschmerz gesprochen (Fukuda et. al., 2012; Telles et. al., 2016).

Grundsätzlich ist bei allen Studien die Differentialdiagnose abgeklärt, bei fünf der Studien mittels einer körperlichen Untersuchung durch eine Ärztin bzw. durch einen Arzt (Espí-López et. al., 2017; Ferber et. al., 2015; Fukuda et. al., 2012; Kaya et. al., 2010; Şahin et. al., 2016). Bei vier weiteren Studien erfolgt die Diagnose durch eine Physiotherapeutin bzw. durch einen Physiotherapeuten oder es sind keine genaueren Angaben ersichtlich.

- **Interventionen:**

Die Studie von Kaya et.al. (2010) untersucht neben der Hauptintervention Tape auch die Trainingstherapie und auch bei der Untersuchung von Telles et.al. (2016) ist neben der manuellen Therapie Trainingstherapie berücksichtigt.

Die Interventionsdauer liegt bei allen Studien unter drei Monaten, demnach handelt es sich um kurzzeitige Interventionen. Es gibt drei Studien, die neben einer Kurzzeitwirkung bis drei Monate auch Langzeitergebnisse von bis zu einem Jahr erforscht haben (Ahlhelm & Alfuth, 2015; N. Collins et. al., 2009; Fukuda et. al., 2012).

3.1.2 Analyse der methodischen Qualität

Die Analyse der ausgewählten Artikel erfolgt mittels PEDro-, STROBE-Statement- und AMSTAR-Skala. Eine Übersicht dieser Ergebnisse findet sich in Tabelle 3, eine detailliertere Darstellung in Anhang E.

Tab. 3: Methodische Bewertung der Literatur
 TT = Trainingstherapie, OE = Orthopädische Einlagen, TA = Tape, MT = Manuelle Therapie
 * = Critical Appraisal Tools: PEDro max. 11 Punkte, Strobe max. 22 Punkte, Amstar max. 11 Punkte
 Klasse A = 100-90 %, B= 89-80 %, C= 79-70 %, D= 69-60 %, E= 59-50 %

Methodische Bewertung							
Eingeschlossene Studie:	Design	Pedro*	Strobe*	Amstar*	Total in Pkt.	Total in %	Klasse
TT:							
Ferber et al. (2015)	RCT	x			8	73%	C
Fukuda et al. (2017)	RCT	x			10	91%	A
Sahin et al. (2016)	RCT	x			10	91%	A
OE:							
Ahlhelm et al. (2015)	Review			x	6	55%	E
Collins et al. (2009)	RCT	x			10	91%	A
TA:							
Campbell et al. (2016)	Review			x	6	55%	E
Kaya et al. (2010)	Kohort		x		17	77%	C
MT:							
Espi-Lopez et al. (2017)	Review			x	8	73%	C
Telles et al. (2016)	RCT	x			8	73%	C

3.2 Analyse der Interventionen

Wie schon in Tabelle 3 ersichtlich, werden die unterschiedlichen Studien von den Autorinnen und Autoren in vier Interventionskategorien: TT, OE, TA und MT eingeteilt.

Der wichtigste Evaluierungsparameter „Schmerz“ wird anhand der VAS oder NPRS gemessen und die „Funktionseinschränkung“ anhand von der AKPS. Zusätzlich wird die Funktionseinschränkung bei drei Studien mittels Kraft gemessen, wobei die Muskulatur isometrisch angespannt wird. Tabelle 4 zeigt eine Übersicht der Autorinnen und Autoren und welche Interventionen diesbezüglich untersucht werden bzw. welche Evaluierungsparameter dabei berücksichtigt sind.

Tab. 4: Berücksichtigte Evaluierungsparameter
 Schmerz: 1 = Visuelle Analog Skala, 2 = Numeric Pain Rating Scale, 3 = nicht genau beschrieben
 Funktion: 4 = Proms, 5 = Range of Motion, 6 = Kraft, 7 = nicht genau beschrieben

Berücksichtigte Evaluierungsparameter:		
Eingeschlossene Studie:	Schmerz (1,2,3)	Funktion (4,5,6,7)
TT:		
Ferber et al. (2015)	X (1)	X (4, 6)
Fukuda et al. (2017)	X (2)	X (4)
Sahin et al. (2016)	X (1)	X (4,6)
OE:		
Ahlhelm et al. (2015)	X (3)	X (7)
Collins et al. (2009)	X (1)	X (4)
TA:		
Campbell et al. (2016)	X (1, 2)	X (4)
Kaya et al. (2010)	X (1)	X (6)
MT:		
Espi-Lopez et al. (2017)	X (1)	X (4)
Telles et al. (2016)	X (2)	X (6)

Eine detaillierte Beschreibung der Interventionen ist Anhang F beigefügt.

3.2.1 Ergebnisse Trainingstherapie (TT)

Insgesamt sind 308 Probandinnen und Probanden an drei Studien beteiligt, in denen verschiedene Trainingstherapien verglichen werden. Hierbei wird jeweils ein Übungsprogramm für die Hüftmuskulatur (abd/ar/ext) mit einem für die Kniemuskulatur (ext) verglichen. Bei einer der Forschungsarbeiten wird zudem auch die Rumpfmuskulatur miteinbezogen (Ferber et al., 2015). Bei den beiden anderen Studien wird ein Trainingsprogramm für die Hüftmuskulatur mit einem für das Knie kombiniert und/oder verglichen (Fukuda et al., 2012; Şahin et al., 2016). In allen drei Studien werden beide Evaluierungsparameter berücksichtigt.

Laut Ferber et al. (2015) sind ebenfalls beide Trainingsprogramme effektiv, wobei mit dem Kombinationsprogramm für Hüfte und Knie schnellere Resultate (bis zu einer Woche) erreicht werden können.

Bei zwei Studien wird als Evaluierungsparameter für die Funktionseinschränkung des Knies der Faktor Kraft herangezogen (Ferber et al., 2015; Şahin et al., 2016). Dabei wird gezeigt, dass bei beiden untersuchten Gruppen der Probandinnen und Probanden die Kraft sowohl durch das Knie- als auch das Hüfttrainingsprogramm zunimmt. Die Unterschiede zwischen den beiden Gruppen sind nicht signifikant. Nur für die Hüft-Gruppe kann statistisch nachgewiesen werden, dass die Kraft von Hüft-Abduktoren und Hüft-Extensoren signifikant zunimmt.

Nur Fukuda et al. (2012) erheben neben Kurzzeit- auch Langzeiteffekte. Obwohl die untersuchten Probandinnen und Probanden nur eine vierwöchige Behandlungsdauer hatten, waren die positiven Effekte dennoch nach 12 Monaten nach wie vor sichtbar und zeigten auf, dass ein Kombinationsprogramm für Hüfte und Knie signifikant bessere Resultate in Bezug auf Schmerz und Funktionseinschränkung aufweist.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass alle drei Studien ähnliche Ergebnisse hinsichtlich der Kurzzeitwirkung zeigen. Ein kombiniertes Trainingsprogramm für Hüfte- und Knie-Muskulatur ergibt signifikant bessere Ergebnisse auf Schmerz und Funktionseinschränkung, als ein Übungsprogramm nur für das Knie.

3.2.2 Ergebnisse Orthopädische Einlagen (OE)

In den beiden Studien zur Thematik orthopädische Einlagen werden insgesamt 714 Probandinnen und Probanden untersucht. Der Fokus liegt dabei jeweils auf die Auswirkungen in Bezug auf Schmerz und Funktionseinschränkung durch das Tragen von orthopädischen Einlagen.

Laut Ahlhelm und Alfuth (2015) zeigt sich in der kurzzeitigen Betrachtung eine Schmerzreduktion durch das Tragen von Einlagen, signifikant nachgewiesen werden kann dies aber nicht. Hierbei werden verschiedene Arten von Einlagen untersucht. Langzeitdaten werden ebenfalls erhoben, diese sind aber nicht eindeutig, eine adäquate Interpretation der Ergebnisse ist somit schwierig. Jedenfalls wird das Tragen von Einlagen in der Kombination mit einer physiotherapeutischen Behandlung empfohlen, um den Schmerz schneller zu reduzieren.

Bei Collins et al. (2009) sind die Ergebnisse für Einlagen gegenüber Kontrolleinlagen eindeutig. Nach sechs Wochen kann eine signifikante Verbesserung bezüglich Funktionseinschränkung gemessen werden. Bei den restlichen drei untersuchten Interventionsgruppen, können hingegen nach Zeiträumen von sechs bzw. zwölf Wochen keine signifikanten

Ergebnisse zwischen den verschiedenen Gruppen in Bezug auf Schmerz oder Funktionseinschränkung festgestellt werden. Grundsätzlich bedeutet dies, dass Einlagen denselben Effekt haben wie Physiotherapie, die Kombination von Physiotherapie plus Einlagen ergibt jedoch keine besseren Ergebnisse.

In der Langzeitbeobachtung können in allen Interventionsgruppen signifikante Verbesserungen festgestellt werden, jeweils in Bezug auf Schmerz und Funktionseinschränkung. Zwischen den verschiedenen Gruppen sind allerdings keine signifikant unterschiedliche Ergebnisse festzustellen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Verwendung von Einlagen in der Kurzzeitbetrachtung einen positiven Effekt in Bezug auf Schmerz und Funktionseinschränkung aufweist, die Kombination mit Physiotherapie ermöglicht im Vergleich allerdings keine zusätzliche Verbesserung. Auch die Langzeitergebnisse sind gut, wonach festgehalten werden kann, dass Einlagen zu einer schnelleren Reduktion von Schmerzen bzw. Funktionseinschränkungen beitragen.

3.2.3 Ergebnisse Tape (TA)

121 Probandinnen und Probanden haben an den beiden Kurzzeit-Studien zur Intervention Tape teilgenommen. Eine der beiden Studien beschäftigt sich dabei mit dem McConnel-Tape und hinterfragt, ob eine kurzdauernde Anlage dieses Tapes einen Effekt auf den auftretenden Schmerz bzw. die Funktionseinschränkung des Knies hat (Kaya et al., 2010). Die zweite Studie von Campbell und Valier (2016) beschreibt die Effekte von Kinesiotape oder McConnel-Tape hinsichtlich der Auswirkungen auf Schmerz und Funktionseinschränkung.

Hinsichtlich des Schmerzes sind die Ergebnisse von Kaya et al. (2010) eindeutig – die Tape-Gruppe zeigt eine signifikante Schmerzabnahme im Vergleich zur Kontrollgruppe. Der Einfluss auf die Funktionseinschränkung wird mittels Krafttests gemessen. Bei beiden Gruppen haben sich diese Faktoren innerhalb von drei Monaten verbessert, einen signifikanten Unterschied zwischen der Tape- und der Kontroll-Gruppe gibt es jedoch nicht (Zu Beginn war die Baseline signifikant unterschiedlich im Vorteil zur Kontroll-Gruppe). Das bedeutet, dass die Kraft in der Tape-Gruppe signifikant zugenommen hat, jedoch nicht so gut wie in der Kontrollgruppe.

Die Literaturstudie von Campbell und Valier (2016) zeigt hingegen keine eindeutigen Resultate. Zwei Studien deuten dabei auf eine signifikante Reduktion von Schmerz durch die

Nutzung von Kinesiotapes hin, zwei Studien nicht. Zwischen den beiden Tape-Methoden können keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden, beide wirken sich jedoch positiv auf die Schmerzen aus. In Bezug auf die Funktionseinschränkung gibt es zwischen der untersuchten Patientinnen- und Patientengruppe mit gezielten Übungen und jener mit Kinesiotape keine signifikanten Unterschiede.

Beide Studien ergeben somit positive Kurzzeiteffekte bei beiden Tape-Methoden in Bezug auf den Evaluierungsparameter Schmerz, es kann aber nicht bestätigt werden, dass Tape besser sei als eine Kräftigung.

3.2.4 Ergebnisse Manuelle Therapie (MT)

In den Studien für Manuelle Therapie sind insgesamt 261 Probandinnen und Probanden involviert sowie ebenfalls beide Evaluierungsparameter herangezogen.

Espí-López et al. untersuchen in deren Ausführungen die Effekte von MT in Kombination mit Physiotherapie (2017). Sie beschreiben, dass die Nutzung von MT zusätzlich zur Physiotherapie eine signifikante Verbesserung auf Schmerz und Funktionseinschränkung bewirkt. Zudem zeigen die Ergebnisse, dass Übungen in der funktionellen Kette bessere Ergebnisse in Bezug auf Schmerz und Funktionseinschränkung erzielen, als rein lokale Übungen.

Telles et al. kombinieren in ihrer Forschungsarbeit MT mit einem Übungsprogramm, um die Effektivität zu testen (Telles et al., 2016). Es zeigen sich klinisch relevante Ergebnisse in der Übungsgruppe plus MT hinsichtlich Schmerz und Funktionseinschränkung, signifikant sind die Ergebnisse jedoch nicht.

Beide Studien zeigen somit positive Ergebnisse in Bezug auf die Evaluierungsparameter Schmerz und Funktionseinschränkung.

4 Diskussion

In vorliegender Studie werden die vier Hauptbehandlungsmethoden bei anteriorem Knie-schmerz untersucht. Bei jeder der Interventionsmethoden können positive Ergebnisse hinsichtlich Schmerz und Funktionseinschränkung beobachtet werden, wobei manche Resultate mit Vorsicht betrachtet werden müssen. Anhand der Kriterien „Studien“, „Pati-entinnen und Patienten“, „Interventionen“ und der „methodischen Qualität“ werden die Ergebnisse genauer interpretiert, um qualitativ gute Behandlungsvorschläge für die Praxis lukrieren zu können.

4.1 Spezifikation Studien

Alle Studien zeigen eine kurzfristige Interventionsdauer bzw. nur drei der analysierten neun Studien beziehen auch Langzeitergebnisse von bis zu einem Jahr mit ein. Zudem sind alle Langzeitstudien allesamt sogenannte Follow-ups, was bedeutet, dass die tat-sächlichen Interventionen immer nur von kurzer Zeit sind, zwar eventuell weitergeführt mittels Hausaufgaben für die Erkrankten, um bis zu einem Jahr danach noch Untersu-chungsdaten zu sammeln. Diese „Hausaufgaben“ wurden jedoch nicht von den Untersu-chenden kontrolliert, ebenso wenig gibt es eine Kontrolle, wie sich in der Zwischenzeit die Patientinnen und Patienten tatsächlich verhalten. Um noch bessere objektive Resultate in der Zukunft erzielen zu können, ist es laut Autorin notwendig, auch diese Faktoren zu kontrollieren bzw. mehr Langzeitstudien durchzuführen, um den chronischen Charakter anteriorer Knieschmerzen besser verstehen zu können.

Für den Evaluierungsparameter Schmerz nutzen alle Studien entweder den VAS oder den NRPS, was einen sehr guten Vergleich zwischen den verschiedenen Untersuchun-gen möglich macht.

Der Evaluierungsparameter Funktionseinschränkung wird sehr unterschiedlich beschrie-ben. Bei sechs Studien gibt es, wie in Kapitel 3 bereits erwähnt, den AKPS. Dieser ist jedoch eine subjektive Art, um die Funktionseinschränkung zu bestimmen.

Eine objektivere Methode, die Funktionseinschränkung zu bestimmen, ist die Kraftmes-sung, demnach die Messung der isometrischen Kontraktion mittels eines Dynamometers, welche bei drei der Studien zur Anwendung kommt (Ferber et al., 2015; Kaya et al., 2010; Şahin et al., 2016). Ebenfalls bei drei Studien kommen zusätzlich noch funktionelle Tests, wie Stiegen steigen oder der „Single Leg Hop Test“ zum Einsatz (Ferber et al., 2015;

Fukuda et al., 2012; Şahin et al., 2016). Laut Aghapour (2017) haben funktionelle Tests den Vorteil, dass das Knie unter realen funktionellen Bedingungen belastet wird.

Die Schwierigkeit bei all diesen Testformen liegt jedoch darin, dass sie schwer miteinander vergleichbar sind. Dies ist wahrscheinlich darauf zurückzuführen, dass anteriorer Knieschmerz ein multifaktorielles Problem darstellt und alle Patientinnen und Patienten sehr unterschiedliche Beschwerden angeben und deshalb auch auf sehr unterschiedliche Arten getestet werden. Die sehr differenzierte Nutzung von Messinstrumenten macht es zusätzlich schwer, die Studien untereinander qualitativ gut zu vergleichen. Ebenso wie Gross (2016) sieht die Autorin daher die Notwendigkeit zu einer einheitlichen Verwendung von Messinstrumenten.

Die methodische Qualität der untersuchten Forschungsarbeiten ist sehr vielfältig und durchaus nicht optimal. Anhand der oben bereits erläuterten Klassen (siehe Tabelle 3) können drei Studien der Klasse A zugeordnet werden, vier der Klasse C und zwei der Klasse E.

Bei den fünf RCT's in Klasse A und C gibt es den meisten Punkteverlust aufgrund des Blindings der Probandinnen und Probanden, was bei einer physiotherapeutischen Behandlung schwierig ist. Zusätzlich gibt es einen relativ hohen Verlust an Studienteilnehmerinnen und Teilnehmer, wodurch lediglich 85 Prozent für den Outcome gemessen werden können. Laut Autorin ist der Punkteverlust deswegen unvermeidlich, die Qualität der betroffenen Studien aber dennoch noch immer ausreichend.

Auch bei den drei beschriebenen Literaturstudien gibt es Punkteverluste, weil nicht beschrieben wird, ob oder wie viele Forscherinnen und Forscher die Daten ausgewertet haben. Auch steht bei keiner der Studien eine Liste mit ausgeschlossenen Artikeln zur Verfügung und der Publikationsbias wird ebenfalls nicht diskutiert. Die Studien bis Klasse C haben demnach sehr wohl Punkteverluste, aber die Qualität ist noch ausreichend, um sie für eine ernsthafte Literaturstudie verwenden zu können.

Die zwei Studien aus Klasse E, beides Literaturstudien, sind aufgrund der mäßigen Qualität mit Vorsicht zu betrachten. Sie werden jedoch deshalb in diese Bachelorarbeit miteinbezogen, da es der Autorin ein Anliegen ist, innerhalb der Interventionen einen Vergleich zwischen mindestens zwei Studien machen zu können.

4.2 Spezifikation Patientinnen- und Patienten

Leider ist es für vorliegende Arbeit nicht gelungen, wie geplant ausschließlich qualitativ hochwertige Literaturstudien heranzuziehen, in denen alle Probandinnen und Probanden der Altersgruppe zwischen 20 und 50 Jahren entsprechen. Die Literaturstudien von Ahlhelm & Alfuth (2015) sowie Campbell & Valier (2016) beinhalten auch jüngere Patientinnen und Patienten. Da bei jungen Menschen wachstumsbedingte oder entwicklungspsychologische Ursachen nicht als Gründe für die Beschwerden ausgeschlossen werden können, müssen die Ergebnisse dieser Forschungsarbeiten daher kritisch betrachtet werden. Gleiches gilt für die Studie von Telles et al. (2016), da hier das Durchschnittsalter bei 63 +/- SD Jahren liegt. Aufgrund der relativ geringen Anzahl der zugänglichen Studien und um einen Vergleich zwischen mehreren Studien zu MT ziehen zu können, werden die oben genannten aber dennoch in die Bachelorarbeit miteinbezogen.

Einige der recherchierten Studien enthalten zudem eine sehr geringe Anzahl an Probandinnen und Probanden, wonach die Autorin die diesbezügliche Ansicht von Gross (2016) teilt und die Generalisierbarkeit der Ergebnisse nur bedingt möglich ist.

In fünf Studien werden die Differentialdiagnosen von einer Ärztin bzw. einem Arzt abgeklärt, allerdings wird nicht genau beschrieben, welche körperlichen Untersuchungen tatsächlich vorgenommen worden sind und ob das Ausschlussverfahren, wie von Lankhorst et.al. (2012) beschrieben, dafür zum Einsatz kam. Bei den anderen Studien wird die Baseline oder Inklusion von erfahrenen Physiotherapeutinnen und Physiotherapeuten gemacht, aber auch in diesen Fällen ist nicht beschrieben, ob und wie alle Differentialdiagnosen abgeklärt wurden. Dies kann möglicherweise wieder darauf zurückgeführt werden, dass anteriorer Knieschmerz ein multifaktorielles Problem ist und es daher keinen Goldstandard für die Diagnosestellung gibt.

In sieben Studien wird die Diagnose PFSS verwendet, in nur zwei anteriorer Knieschmerz, augenscheinlich ist PFSS die weiter verbreitete Terminologie.

Wie in Kapitel 1 beschrieben, besteht für Frauen ein höheres Risiko von anteriorem Knieschmerz betroffen zu sein, als für Männer (Baldon et al., 2014). Da bei zwei der Studien nur Frauen teilnehmen, ist das Verhältnis zwischen Mann und Frau in den untersuchten Arbeiten unausgeglichen und die Ergebnisse daher nicht für die gesamte Bevölkerung generalisierbar.

Einige der Forschungsergebnisse zeigen (Ahlhelm & Alfuth, 2015), dass bei chronischen Schmerzen mehr Zeit gebraucht wird, um eine effektive Schmerzreduktion zu erzielen.

Nur zwei der Studien berücksichtigen diesen Faktor und haben bei der Inklusion Patientinnen und Patienten mit chronischen Schmerzen, die länger als drei Monaten andauern, miteinbezogen (Fukuda et al., 2012; Kaya et al., 2010). Dies könnte die Endergebnisse negativ beeinflusst haben, da laut Ahlhelm und Alfuth (2015) bei Patientinnen und Patienten mit kurzanhaltenden Schmerzen eine schnellere Schmerzreduktion zu erwarten ist, als bei Betroffenen mit chronischen Beschwerden. Da das Risiko auf Chronifizierung bei anteriorem Knieschmerz sehr hoch ist (N. J. Collins et al., 2013), stellt sich die Frage, ob dieser Faktor bei den Inklusionskriterien von Studien in der Zukunft mehr berücksichtigt werden muss.

4.3 Spezifikation Intervention

Die vier Interventionsgruppen der analysierten Studien zeigen sehr heterogene Resultate, weswegen ein Vergleich zwischen den einzelnen Gruppen kaum möglich ist. Ähnliche Probleme bringen bereits Collins et al. (2012) zur Sprache.

4.3.1 Überlegungen hinsichtlich TT

In allen drei Studien zum Thema TT beschreiben die Autorinnen und Autoren sehr ähnliche Resultate, obwohl die Trainingsprotokolle sehr unterschiedlich sind. Ferber et al. (2015) haben in Anschluss an frühere Studien eine Hypothese aufgestellt, wonach die Kräftigungsergebnisse der Hüft-Rumpf-Gruppe besser seien, als die von der Knie-Gruppe. Überraschenderweise zeigen sich jedoch bei beiden Gruppen vergleichbar gute Resultate in Bezug auf die Schmerzreduktion, der einzige kleine Unterschied ist, dass die Hüft-Rumpf-Gruppe diese Resultate bereits eine Woche früher erreichte. Ebenso nehmen beide Gruppen in vergleichbarem Ausmaß an Kraft zu. Die Autorinnen und Autoren gehen davon aus, dass diese unerwarteten Ergebnisse ihre Ursache in den sehr unterschiedlichen Protokollen früherer Studien finden. Nichtsdestotrotz würde es aber bedeuten, dass es kaum einen Unterschied macht, ob die Hüfte oder das Knie bei anteriorem Knieschmerz trainiert wird.

Die Studie von Fukuda et.al. (2012) ist auffällig, weil sich nach einer Studiendauer von einem Jahr keine signifikanten Verbesserungen in der Knie-Gruppe ergeben. Zwar gibt es nach drei bzw. sechs Monaten sehr wohl Verbesserungen in Bezug auf den Schmerz, welche aber nach einem Jahr nicht mehr messbar sind. Dies ist möglicherweise mit der hohen rezidiven Rate bei anteriorem Knieschmerz zu erklären, die Collins et al (2013)

bereits erwähnen. Fukuda et al. merken an, dass das zusätzliche Training der proximalen Hüftmuskulatur eine Ursache dafür sein könnte, dass die Resultate in der Hüft- plus Knie-Gruppe nach einem Jahr viel besser sind und damit die präventive Wirkung viel größer ist. Das würde wiederum bedeuten, dass das gleichzeitige Training von Knie und Hüfte auf lange Zeit gesehen die besseren Resultate erzielt.

Für die Autorin stellt sich noch die Frage, warum Fukuda et al. eine Kraft-Studie durchführen, obwohl die Kraft nur subjektiv gemessen wird. Außerdem ist fraglich, warum die isometrische Kraft der Muskulatur nicht beispielsweise mittels eines Dynamometers zusätzlich gemessen wird. Derartiges Vorgehen würde noch mehr objektive Daten liefern.

Weiters wird in der Studie festgestellt, dass die Resultate der Kräftigung mit Vorsicht betrachtet werden müssen. Da die Trainingsdauer nur vier Wochen beträgt, ist es auch möglich, dass die Verbesserungen und Fortschritte durch eine verbesserte sensomotorische Ansteuerung der Muskulatur entstanden sind. Die Ergebnisse der Arbeit von Groß (2016) bestätigen diese Annahmen.

Die Resultate von Sahin et al. (2016) sind mit jenen von Fukuda et al. (2012) vergleichbar. Die Verbesserungen in Bezug auf Schmerz und Kraft sind bei Sahin et al. etwas auffällender, was anhand der unterschiedlichen Anzahl von Trainingseinheiten zu erklären ist (Sahin et al. beschreiben 30 Einheiten in sechs Wochen, im Vergleich Fukuda et al. 12 Einheiten in vier Wochen).

Alle drei der erwähnten Studien haben unterschiedliche Trainingsprotokolle, unterschiedliche trainierbare Muskulatur, wechselnde Trainingsdauer, Trainingsfrequenz und Wiederholungsanzahl. Dies macht einen direkten Vergleich sehr schwierig, da nicht völlig klar gesagt werden kann, welches Protokoll effektiver ist, wobei verschiedene Autorinnen und Autoren, wie etwa Østerås (2013) versucht haben, eine Antwort auf diese Frage zu finden. Gerade bei anteriorem Knieschmerz als multifaktorielle Problematik sollte laut Autorin die Wahl des Protokolls optimaler Weise abhängig vom tatsächlich vorliegenden Defizit gewählt werden. Dieses muss in einer körperlichen Untersuchung festgestellt werden.

Zum Schluss ist es noch wichtig zu berücksichtigen, dass es Studienergebnisse gibt, wonach Schmerz die Kraft inhibiert. Somit kann erklärt werden, dass die Kraft bei Patientinnen und Patienten mit anteriorem Knieschmerz geringer ist, als die von gesunden Menschen (Espí-López et al., 2017; Kaya et al., 2010).

Fazit: Das Trainieren von Hüft- und Kniemuskulatur bringt bei anteriorem Knieschmerz die besten Ergebnisse in Bezug auf Schmerzlinderung und Funktionsverbesserung. Dabei ist

es wichtig darauf zu achten, welche Muskulatur tatsächlich eine Schwäche aufweist und wie das Trainingsprotokoll dementsprechend aufgestellt ist.

4.3.2 Überlegungen hinsichtlich OE

Die beiden Forschungsarbeiten ziehen einen Vergleich zwischen flache und orthopädische Einlagen (OE). Ahlhelm und Alfuth (2015) beschreiben dabei kaum Unterschiede hinsichtlich der Auswirkung auf den Schmerz zwischen beiden Einlagen, die OE schneiden minimal besser ab. Die Resultate von Collins et al. (2009) zeigen hingegen einen signifikanten Unterschied zugunsten von OE, wobei es für die Autorinnen und Autoren schwierig ist zu erklären, warum die Einlagen eine Schmerzreduktion verursachen. In beiden Studien wird versucht, eine Änderung der Biomechanik zu erklären, was jedoch nicht signifikant nachgewiesen werden kann. Dies könnte wiederum durch die multifaktorielle Problematik anteriorer Knieschmerzen erklärbar sein.

Nichtsdestotrotz herrscht bei beiden Studien Einigkeit, dass Einlagen nach sechs Wochen einen positiven Effekt hinsichtlich des Schmerzes haben. Ahlhelm und Alfuth (2015) sind der Meinung, dass diese Veränderungen langanhaltend sind und grundsätzlich nur in den ersten sechs Wochen stattfinden. Collins et al. (2009) können nach der sechsten und zwölften Woche sehr wohl Verbesserungen nachweisen, aber es zeigen sich keine Unterschiede zu den anderen Interventionsgruppen. Dies würde bedeuten, dass OE keine besseren Ergebnisse liefern als Physiotherapie. Nach 52 Wochen stellen Collins et al. eine signifikante Schmerzlinderung fest. Dies könnte damit zusammenhängen, dass 50 % der Patientinnen und Patienten – wie von Ahlhelm und Alfuth (2015) bereits beschrieben – physisch aktiver geworden sind und diese Steigerung der körperlichen Aktivität eine Linderung der Schmerzen verursacht, gerade auch bei chronischen Schmerzpatientinnen und Patienten, bei denen sich erst das Gewebe anpassen muss, bevor es zu einer Schmerzreduktion kommt.

Collins et al. (2009) beschreiben weiters, dass ein Großteil der Patientinnen und Patienten anfänglich leichte Nebenwirkungen von den Einlagen zeigen, diese aber kaum Einfluss auf das Tragen der Einlagen haben. Dies spricht wiederum für gute Betreuung oder von sehr milden Nebeneffekten.

Fazit: Da die methodische Qualität von Ahlhelm und Alfuth (2015) als schwach zu bewerten ist, sind die Resultate mit Vorsicht zu betrachten. Da sie jedoch grundsätzlich Ähnlichkeiten mit jenen von Collins et al. (2009) haben, kann zusammenfassend gesagt werden,

dass eine Physiotherapeutin bzw. ein Physiotherapeut zusätzlich zu den eigenen Behandlungsmethoden auch den Einsatz von OE empfehlen sollte, da die Nebenwirkungen durchaus gering sind und kurzzeitig schnelle Resultate erzielt werden können.

4.3.3 Überlegungen hinsichtlich TA

Wie schon in Kapitel 1 beschrieben, gibt es zwei wichtige Tape-Techniken, die in der Behandlung von anteriorem Knieschmerz ihre Anwendung finden. Mehrere Autorinnen und Autoren haben bereits versucht nachzuweisen, welche dieser beiden Methoden signifikant am effektivsten sind. Campbell und Valier (2016) beschreiben in ihrer Literaturstudie, dass sowohl Kinesiotape als auch McConnel-Tape signifikant Schmerzen reduzieren, und es zwischen beiden untersuchten Gruppen keinen Unterschied gibt. Kaya et al. (2010) haben ähnliche Resultate in Bezug auf Schmerz bei McConnel-Tape gefunden. Sehr recent bestätigen auch Aghapour et al. (2017) positive Ergebnisse durch Kinesiotape. Damit darf gesagt werden, dass die Nutzung von Tape eine positive Wirkung auf Schmerzen bei anteriorem Knieschmerz haben kann.

Hier darf jedoch nicht übersehen werden, dass sehr unterschiedliche Anlagetechniken in den Studien verwendet werden, was zu unterschiedlichen Ergebnissen führen kann. Bei den meisten Techniken wird rundum die Patella oder den M. Quadrizeps geklebt, wonach dies jedoch nur zwei von vielen weiteren Varianten ist. Das wiederum erschwert den Vergleich zwischen den verschiedenen Anlagetechniken. Eine größere Anzahl an Studien wäre deswegen notwendig.

Alle Ergebnisse der berücksichtigten TA Studien sind Kurzzeitanalysen. Dies macht eine Beurteilung über längere Zeit unmöglich, was aber gerade für eine chronische Krankheit wie anteriorem Knieschmerz wichtig gewesen wäre.

Die Resultate von Kaya et al. (2010) werden in Kombination mit Trainingstherapie gemessen. In Bezug auf den Schmerz und die Kraft sind die Ergebnisse positiv und konnten gesteigert werden, jedoch fehlt eine Kontrollgruppe, in der lediglich Trainingstherapie ohne Tape gemessen wird. Dies macht eine adäquate Interpretation sehr schwierig.

Campbell und Valier (2016) sowie Akbas et al. (2011) merken an, dass Übungen insgesamt zu einer schnelleren Schmerzreduktion beitragen als Kinesiotapes. Dies bedeutet, dass Therapeutinnen und Therapeuten ein Tape zwar sehr wohl einsetzen können, aber nicht als Einzelmaßnahme.

Für welche Tape-Methode sich die/der behandelnde Physiotherapeutin/Physiotherapeut schlussendlich entscheidet, ist abhängig vom Erkrankten, wobei folgende Faktoren nicht unberücksichtigt bleiben dürfen:

- Collins et al. (2009) haben in ihrer Studie bei 40 % der Probandinnen und Probanden Hautreaktionen bei der täglichen Tape-Anlage bemerkt, obwohl bei der Inklusion nach Allergien gefragt worden ist.
- Campbell und Valier (2016) bemerken, dass die Erfahrung der Therapeutin bzw. des Therapeuten mit der betreffenden Technik das Resultat stark beeinflussen kann.
- Ein Vorteil ist, dass beide Tape-Methoden grundsätzlich geringe Schulung benötigen und kaum zusätzlichen Zeitaufwand verursachen.

Fazit: Da die methodische Qualität von beiden Studien mäßig bis schwach ist, sind die Resultate mit Vorsicht zu betrachten. Da sich aber ähnliche Resultate im Vergleich mit anderen Autorinnen und Autoren zeigen, kann zusammenfassend festgehalten werden, dass die Intervention Tape zu einer schnelleren Schmerzreduktion bei anteriorem Knie-schmerz beitragen kann, sofern es zusätzlich zur Trainingstherapie eingesetzt wird. Die Art von Tape ist dabei abhängig von den jeweiligen Präferenzen der Patientinnen und Patienten sowie der Therapeutin bzw. des Therapeuten.

4.3.4 Überlegungen hinsichtlich MT

In ihrer Forschungsarbeit haben Telles et al. (2016) Trainingstherapie sowie Trainingstherapie plus Manuelle Therapie betrachtet, wobei die Ergebnisse der Kombinationsgruppe etwas besser ausfielen. Wichtig dabei ist, dass es sich um klinisch relevante Ergebnisse hinsichtlich Schmerz und Funktionseinschränkung handelt, aber nicht um signifikante.

Der Studie von Espi-Lopez u.a. (2017) ist eine Literaturstudie, in der bei vier von fünf Artikeln eine signifikante Verbesserung auf Schmerz und Funktionseinschränkung gemessen werden kann. Das Ergebnis ist bei Übungen in der funktionellen Kette noch etwas besser als bei lokalen Übungen.

Auffällig ist, dass Collins et al. (2012) in ihrer Literaturstudie keinerlei positive Ergebnisse für MT finden. Das könnte damit zusammenhängen, dass die methodischen Qualitäten beider eingeschlossenen MT-Studien nur mäßig sind und lediglich Kategorie C aufweisen.

Generell kann die Autorin während des Suchprozesses nur wenig relevante Studien zu dieser Thematik finden. Dies könnte bedeuten, dass womöglich die Suchwörter für MT zu

einseitig gestellt wurden. Auffällig dabei ist, wie unterschiedlich die Definition für MT interpretiert wird. Korrekturtapes und aktive Dehnungen werden von vielen Autorinnen und Autoren zur MT gezählt (Espí-López u. a., 2017).

Dies kann wiederum darauf hindeuten, dass die Definitionen dieser Arbeit sehr wohl richtig waren, aber von anderen Forscherinnen und Forscher zu locker genommen werden. Insgesamt gibt es Verwirrung bei der Terminologie der MT und zu wenig qualitativ gute Resultate, weswegen es notwendig ist, in Zukunft mehr Studien durchzuführen. Da der Mangel an qualitativ guten Studien nicht bedeutet, dass MT generell keinen Effekt hat, kann anhand der oben genannten Ergebnisse Folgendes gesagt werden:

Fazit: MT kann zu einer schnelleren Reduktion von Schmerz sowie zur Verbesserung der Funktionseinschränkung beitragen. In Kombination mit funktioneller Trainingstherapie können die Resultate noch verbessert werden.

4.4 Limitationen

Die Autorin hat ausschließlich Studien mit Probandinnen und Probanden zwischen 20 und 50 Jahren in ihre Studie inkludiert, um wachstums- und entwicklungspsychologische Gründe für die Knieschmerzen ausschließen zu können. Da viele Autorinnen und Autoren jedoch die Altersgrenze bei 18 oder 16 Jahren ansetzen, sind viele hoch qualitative Studien exkludiert worden.

Ein Teil der Studien weist eine niedrige Anzahl an Probandinnen und Probanden auf, was zu einer beschränkten Generalisierbarkeit der Ergebnisse führt.

Insgesamt sind zwei Studien der Klasse E angegeben, welche jedoch als mangelhaft beschrieben werden können. Nichtsdestotrotz war es der Autorin ein Anliegen, wenigstens innerhalb der Interventionen einen Vergleich zwischen zwei Studien ziehen zu können, was die Entscheidung rechtfertigt, diese dennoch in die Bachelorarbeit zu inkludieren.

Da es laut Ein- und Ausschlusskriterien keine Studien gibt, in denen alle vier Interventionen berücksichtigt werden, ist es notwendig, einzelne RCT's und Literaturstudien heranzuziehen. Dies hat aber den Vergleich untereinander schwer bis unmöglich gemacht.

Zudem kann auch gesagt werden, dass die Suchwörter für „Manuelle Therapie“ zu einseitig gestellt wurden. Vielleicht wären auch Wörter wie „Dehnung“ oder „Triggerpunktmassege“ notwendig gewesen, um die Anzahl qualitativ hochwertiger Studien zu erhöhen.

4.5 Schlussfolgerung

Die neun inkludierten Studien mit insgesamt 1404 Probandinnen und Probanden ergeben sehr unterschiedliche, aber auch durchaus positive Ergebnisse.

Ausgehend von der in Kapitel 1.3. genannte Forschungsfrage und deren Hypothesen, solle mit vorliegender Arbeit beantwortet werden, welche der konservativen Behandlungsmöglichkeiten (TT, TA, OE, MT) am effektivsten für die Behandlung von anterioren Knieschmerzen hinsichtlich Schmerzreduktion und Funktionsverbesserung geeignet sind.

Hypothese I kann teilweise bestätigt werden. Es ist nachgewiesen, dass Physiotherapie mit Kräftigung einen positiven Effekt auf Schmerz und Funktionseinschränkung hat, ebenso haben Tape und Fuß-Orthesen einen positiven Einfluss. Es ist aber nicht nachgewiesen, welche der drei Interventionen am besten wirkt, da die Resultate untereinander schlecht vergleichbar sind.

Hypothese II kann ebenfalls teilweise bestätigt werden. Die Ergebnisse zur MT hinsichtlich Schmerz und Funktionseinschränkung sind positiv, aber die Resultate müssen wegen Mangel an signifikanten Ergebnissen mit Vorsicht betrachtet werden. Dies heißt aber nicht, dass MT nicht generell die Behandlung von anterioren Knieschmerz unterstützen würde, allerdings sollten in Zukunft mehr qualitativ hochwertige Studien gemacht werden, um in diesem Zusammenhang zu einem klareren Ergebnis zu kommen.

4.6 Behandlungsvorschläge

Auf Basis dieser Bachelorarbeit können für Fachtherapeutinnen und Fachtherapeuten folgende praktische Behandlungsvorschläge überblicksmäßig angeführt werden:

- Konservativ vor operativ behandeln.
- Solange es noch keinen Goldstandard für die Behandlung anteriorer Knieschmerzen gibt, bleibt es sehr wichtig, jede Patientin/jeden Patient individuell zu behandeln.
- Eine ausführliche Anamnese und physiotherapeutische Diagnose darf nicht fehlen, damit die Physiotherapeutin/der Physiotherapeut sämtliche mögliche Schwachstellen rund um das Knie – lokal, aber auch alle Strukturen proximal und distal davon – miteinbezieht.
- Anhand dieser Informationen wird ein Behandlungsplan aufgestellt, wobei auf jeden Fall die schwachen Strukturen gekräftigt werden sollten, am besten in der funktionel-

len Kette. In den meisten Fällen wird es dabei um die Hüft- (ext, abd, ar) und Knie-Muskulatur (ext) gehen.

- Als zusätzliche Maßnahmen für kurzfristige Schmerzreduktion kann entweder Kinesiotape oder McConnel-Tape rund um das Knie verwendet werden. Die Art des Tapes ist dabei abhängig von den Bedürfnissen und Möglichkeiten der Patientinnen und Patienten.
- Manuelle Therapie kann in Kombination mit Kräftigung zu einer schnelleren Schmerzreduktion beitragen und darf daher nicht vergessen werden.
- Ergänzend sind auch noch orthopädische Einlagen eine gute Möglichkeit, um die überlasteten Strukturen zu unterstützen und so eine Schmerzsenkung zu bewirken. Dies macht jedoch nur Sinn, solange die Schmerzen noch nicht chronisch sind.

All diese Vorschläge zielen kurzfristig darauf ab, so schnell wie möglich den Schmerz zu minimieren, um das Risiko einer langfristigen Chronifizierung zu vermeiden.

5 Zusammenfassung und Ausblick

Mittels vorliegender Bachelorarbeit sind anhand einer Literaturstudie, die Effektivität der vier Hauptinterventionen (TT,OE,TA,MT) bei anteriorem Knieschmerz untersucht worden. Insgesamt 1404 Probandinnen und Probanden sind in neun inkludierte Studien involviert. Alle Studien zeigen mehr oder weniger positive Resultate. Die Beurteilungen auf Inhalt, methodologische Qualität und Limitationen zeigen aber eine sehr wechselhafte Brauchbarkeit. Die Studien zu TT haben hierbei eine hohe Qualität, zu OE und MT eine mäßige und zu TA eine schwache.

Anhand der Evaluierungsparameter Schmerz und Funktionseinschränkung sind die Interventionen wie folgt beurteilt worden. Daraus ergeben sich nachstehende Schlussfolgerungen:

- TT: Das Trainieren von Hüft- und Kniemusculatur bringt bei anteriorem Knieschmerz die besten Resultaten hinsichtlich Schmerzreduktion und Funktionsverbesserung, dabei ist es wichtig, darauf zu achten, welche Musculatur eine Schwäche aufweist und wie das Trainingsprotokoll aufgestellt ist.
- OE: Da die Nebenwirkungen von OE sehr klein sind und ihr Einsatz kurzzeitig schnelle Resultate zeigt, sollte sich eine Physiotherapeutin/ein Physiotherapeut überlegen, zusätzlich zur eigenen Behandlung auch OE anzuraten.
- TA: Tape kann zu einer schnelleren Schmerzreduktion bei anteriorem Knieschmerz beitragen, wenn es zusätzlich zur Trainingstherapie eingesetzt wird. Die Art von Tape ist dabei abhängig von Präferenzen seitens Patientin/Patient und Therapeutin/Therapeut.
- MT: MT kann ebenso zu einer schnelleren Schmerzreduktion sowie zur Verbesserung der Funktionseinschränkung beitragen. In Kombination mit funktioneller Trainingstherapie können diese Resultate noch besser sein.

Ausblick:

„Anteriorer Knieschmerz, (k)eine Diagnose?!“ zeigt klar, dass anteriorer Knieschmerz eine sehr vielfältige Diagnose ist und gute Behandlungsvorschläge für die Praxis aufweist, zeigt aber auch, dass viele Fragen derzeit noch unbeantwortet sind. Die multifaktorielle Problematik erfordert für die Zukunft noch viele ergänzende Studien, um diese vielfältige Diagnose besser behandeln und betreuen zu können.

In Bezug auf die Forschung können folgende Handlungsempfehlungen aufgezeigt werden:

- Bei der Diagnosestellung von anteriorem Knieschmerz müssen mehr eindeutige Untersuchungen gefunden werden, es muss nach einem Goldstandard gesucht werden.
- Bei der Inklusion von anteriorem Knieschmerz in weiteren Studien ist es notwendig, einen Unterschied zwischen chronischem Schmerz und Schmerzen unter drei Monaten zu machen.
- Bei Studien mit dem Thema TT müssen eindeutige Messtechniken, sowohl subjektiv als auch objektiv, angewendet werden.
- Da es zu erwarten ist, dass MT gute Resultate bei anteriorem Knieschmerz bringen kann, müssen mehr qualitative Studien zu diesem Thema gemacht werden.
- Es werden generell mehr qualitativ hochwertige Studien erfordert, in denen die verschiedenen Interventionen untereinander verglichen werden, es eine No-Treatment-Kontrollgruppe gibt und mit einer höheren Probandinnen- und Probandenanzahl geforscht wird.
- Da der anteriore Knieschmerz häufig ein chronisches Problem darstellt, sollten mehr Langzeitstudien durchgeführt werden.

6 Literaturverzeichnis

- Aghapour, E., Kamali, F., & Sinaei, E. (2017). Effects of Kinesio Taping(®) on knee function and pain in athletes with patellofemoral pain syndrome. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 21(4), 835–839. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2017.01.012>
- Ahlhelm, A., & Alfuth, M. (2015). Der Einfluss von Schuheinlagen auf das patellofemorale Schmerzsyndrom: Eine systematische Literaturanalyse. *Sportverletzung · Sportschaden*, 29(02), 107–117. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1399002>
- Akbaş, E., Atay, A. O., & Yüksel, I. (2011). The effects of additional kinesio taping over exercise in the treatment of patellofemoral pain syndrome. *Acta Orthopaedica Et Traumatologica Turcica*, 45(5), 335–341.
- Aminaka, N., & Gribble, P. A. (2008). Patellar Taping, Patellofemoral Pain Syndrome, Lower Extremity Kinematics, and Dynamic Postural Control. *Journal of Athletic Training*, 43(1), 21–28. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-43.1.21>
- Avraham, F., Aviv, S., Ya'akobi, P., Faran, H., Fisher, Z., Goldman, Y., Carmeli, E. (2007). The Efficacy of Treatment of Different Intervention Programs for Patellofemoral Pain Syndrome—A Single Blinded Randomized Clinical Trial. Pilot Study. *The Scientific World JOURNAL*, 7, 1256–1262. <https://doi.org/10.1100/tsw.2007.167>
- Baldon, R. de M., Serrão, F. V., Scatone Silva, R., & Piva, S. R. (2014). Effects of Functional Stabilization Training on Pain, Function, and Lower Extremity Biomechanics in Women With Patellofemoral Pain: A Randomized Clinical Trial. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 44(4), 240–A8. <https://doi.org/10.2519/jospt.2014.4940>
- Campbell, S. A., & Valier, A. R. (2016). The Effect of Kinesio Taping on Anterior Knee Pain Consistent With Patellofemoral Pain Syndrome: A Critically Appraised Topic. *Journal of Sport Rehabilitation*, 25(3), 288–293. <https://doi.org/10-1123/jsr.2014-0278>
- Collins, N., Crossley, K., Beller, E., Darnell, R., McPoil, T., & Vicenzino, B. (2009). Foot orthoses and physiotherapy in the treatment of patellofemoral pain syndrome: randomised clinical trial. *British Journal of Sports Medicine*, 43(3), 169–171. <https://doi.org/10.1136/bmj.a1735>
- Collins, N. J., Bierma-Zeinstra, S. M. A., Crossley, K. M., van Linschoten, R. L., Vicenzino, B., & van Middelkoop, M. (2013). Prognostic factors for patellofemoral pain: a multicentre observational analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 47(4), 227–233. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2012-091696>
- Collins, N. J., Bisset, L. M., Crossley, K. M., & Vicenzino, B. (2012). Efficacy of Nonsurgical Interventions for Anterior Knee Pain: Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Trials. *Sports Medicine*, 42(1), 31–49. <https://doi.org/10.2165/11594460-000000000-00000>
- Crossley, K. M., Stefanik, J. J., Selfe, J., Collins, N. J., Davis, I. S., Powers, C. M., Callaghan, M. J. (2016). 2016 Patellofemoral pain consensus statement from the 4th International Patellofemoral Pain Research Retreat, Manchester. Part 1: Terminology, definitions, clinical examination, natural history, patellofemoral osteoarthritis and patient-reported outcome measures. *British Journal of Sports Medicine*, 50(14), 839–843. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096384>
- da Costa, B. R., Cevallos, M., Altman, D. G., Rutjes, A. W. S., & Egger, M. (2011). Uses and misuses of the STROBE statement: bibliographic study. *BMJ Open*, 1(1), e000048–e000048. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2010-000048>
- Espí-López, G. V., Arnal-Gómez, A., Balasch-Bernat, M., & Inglés, M. (2017). Effectiveness of Manual Therapy Combined With Physical Therapy in Treatment of Patellofemoral Pain Syndrome: Systematic Review. *Journal of Chiropractic Medicine*, 16(2), 139–146. <https://doi.org/10.1016/j.jcm.2016.10.003>
- Ferber, R., Bolgla, L., Earl-Boehm, J. E., Emery, C., & Hamstra-Wright, K. (2015). Strengthening of the hip and core versus knee muscles for the treatment of patellofemoral pain: a multicenter randomized controlled trial. *Journal of Athletic Training*, 50(4), 366–377. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-49.3.70>
- Fukuda, T. Y., Melo, W. P., Zaffalon, B. M., Rossetto, F. M., Magalhães, E., Bryk, F. F., & Martin, R. L. (2012). Hip posterolateral musculature strengthening in sedentary women with patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled clinical trial with 1-year follow-up. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 42(10), 823–830. <https://doi.org/10.2519/jospt.2012.4184>

- Gösele-Koppenburg, A., & Segesser, B. (2000). Anteriorer Knieschmerz — Fehlbelastungsfolgen im Sport. In C. J. Wirth & M. Rudert (Hrsg.), *Das patellofemorale Schmerzsyndrom* (S. 96–105). Heidelberg: Steinkopff. https://doi.org/10.1007/978-3-642-57717-8_9
- Gross, C. (2016). Effektivität von Übungen zur Kräftigung der Hüftmuskulatur bei Patienten mit patellofemoralem Schmerzsyndrom. *manuelletherapie*, 20(03), 137–148. <https://doi.org/10.1055/s-0042-108664>
- Günther, K.-P., Thielemann, F., & Bottesi, M. (2003). Der vordere Knieschmerz bei Kindern und Jugendlichen. *Othopäde*, 32(2), 110–118. <https://doi.org/10.1007/s00132-002-0426-6>
- Hossain, M., Alexander, P., Burls, A., & Jobanputra, P. (2011). Foot orthoses for patellofemoral pain in adults. In The Cochrane Collaboration (Hrsg.), *Cochrane Database of Systematic Reviews*. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD008402>
- Hott, A., Liavaag, S., Juel, N. G., & Brox, J. I. (2015). Study protocol: a randomised controlled trial comparing the long term effects of isolated hip strengthening, quadriceps-based training and free physical activity for patellofemoral pain syndrome (anterior knee pain). *BMC Musculoskeletal Disorders*, 16, 40. <https://doi.org/10.1186/s12891-015-0493-6>
- Kang, D., Wu, Y., Hu, D., Hong, Q., Wang, J., & Zhang, X. (2012). Reliability and External Validity of AMSTAR in Assessing Quality of TCM Systematic Reviews. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2012, 1–7. <https://doi.org/10.1155/2012/732195>
- Kaya, D., Callaghan, M. J., Ozkan, H., Ozdag, F., Atay, O. A., Yuksel, I., & Doral, M. N. (2010). The effect of an exercise program in conjunction with short-period patellar taping on pain, electromyogram activity, and muscle strength in patellofemoral pain syndrome. *Sports Health*, 2(5), 410–416. <https://doi.org/10.1177/1941738110379214>
- Krott, N. (2015). Manuelle Therapie und gezielte Übungstherapie bei einer jungen Sportlerin mit patellofemoralem Schmerzen. *Manuelletherapie*, 19(04), 181–191. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1564336>
- Kung, J. (2010). From Systematic Reviews to Clinical Recommendations for Evidence- Based Health Care: Validation of Revised Assessment of Multiple Systematic Reviews (R-AMSTAR) for Grading of Clinical Relevance. *The Open Dentistry Journal*, 4(1), 84–91. <https://doi.org/10.2174/1874210601004010084>
- Lankhorst, N. E., Bierma-Zeinstra, S. M. A., & van Middelkoop, M. (2012). Risk Factors for Patellofemoral Pain Syndrome: A Systematic Review. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 42(2), 81-A12. <https://doi.org/10.2519/jospt.2012.3803>
- Lantz, J. M., Emerson-Kavchak, A. J., Mischke, J. J., & Courtney, C. A. (2016). Tibiofemoral joint mobilization in the successful management of patellofemoral pain syndrome. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 11(3), 450–461.
- Maher, C. G., Sherrington, C., Herbert, R. D., Moseley, A. M., & Elkins, M. (2003). Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Physical Therapy*, 83(8), 713–721.
- Müller J. (2008). Rund um Arthro- und Osteokinematik. *Physiopraxis*, 6(11/12), 48–50.
- Ng, G. Y. F., & Wong, P. Y. K. (2009). Patellar taping affects vastus medialis obliquus activation in subjects with patellofemoral pain before and after quadriceps muscle fatigue. *Clinical Rehabilitation*, 23(8), 705–713. <https://doi.org/10.1177/0269215509334835>
- Østerås, B., Østerås, H., Torstensen, T. A., & Vasseljen, O. (2013). Dose-response effects of medical exercise therapy in patients with patellofemoral pain syndrome: a randomised controlled clinical trial. *Physiotherapy*, 99(2), 126–131. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2012.05.009>
- Pagenstert, G. I., & Bachmann, M. (2008). Klinische Untersuchung bei patellofemoralem Problemen. *Der Orthopäde*, 37(9), 890–903. <https://doi.org/10.1007/s00132-008-1296-3>
- Şahin, M., Ayhan, F. F., Borman, P., & Atasoy, H. (2016). The effect of hip and knee exercises on pain, function, and strength in patients with patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled trial. *Turkish Journal of Medical Sciences*, 46(2), 265–277. <https://doi.org/10.3906/sag-1409-66>
- Sanchis-Alfonso, V. (2014). Holistic approach to understanding anterior knee pain. Clinical implications. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 22(10), 2275–2285. <https://doi.org/10.1007/s00167-014-3011-8>
- Sanchis-Alfonso, V., & Dye, S. F. (2016). How to Deal With Anterior Knee Pain in the Active Young Patient. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach*. <https://doi.org/10.1177/1941738116681269>
- Schmid, A. (2013). Wie beeinflusst Manuelle Therapie den Schmerz? *Manuelletherapie*, 17(04), 162–167. <https://doi.org/10.1055/s-0033-1356788>
- Schwarz J. (2009). Klebende Helfer. *Physiopraxis*, 7(5), 28–31.

- STROBE-Initiative, von Elm, E., Altman, D. G., Egger, M., Pocock, S. C., Gøtzsche, P. C., & Vandenbroucke, J. P. (2008). Das Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE-) Statement: Leitlinien für das Berichten von Beobachtungsstudien. *Der Internist*, *49*(6), 688–693. <https://doi.org/10.1007/s00108-008-2138-4>
- Stukenborg-Colsman, C., & Wirth, C. (2008). Patellofemorale Schmerzen. *Orthopädie und Unfallchirurgie up2date*, *3*(04), 277–288. <https://doi.org/10.1055/s-2008-1077531>
- Telles, G., Cristovão, D. R., Belache, F. A. T. C., Santos, M. R. A., Almeida, R. S. de, & Nogueira, L. A. C. (2016). The effect of adding myofascial techniques to an exercise programme for patients with anterior knee pain. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, *20*(4), 844–850. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2016.02.007>
- Vicenzino, B., Collins, N., Crossley, K., Beller, E., Darnell, R., & McPoil, T. (2008). Foot orthoses and physiotherapy in the treatment of patellofemoral pain syndrome: a randomised clinical trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, *9*, 27. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-9-27>
- Wang, D., Jones, M., Khair, M., & Miniaci, A. (2010). Patient-Reported Outcome Measures for the Knee. *Journal of Knee Surgery*, *23*(03), 137–151. <https://doi.org/10.1055/s-0030-1268691>

A. Anhang PEDro Skala

PEDro scale

1. eligibility criteria were specified no yes where:
 2. subjects were randomly allocated to groups (in a crossover study, subjects were randomly allocated an order in which treatments were received) no yes where:
 3. allocation was concealed no yes where:
 4. the groups were similar at baseline regarding the most important prognostic indicators no yes where:
 5. there was blinding of all subjects no yes where:
 6. there was blinding of all therapists who administered the therapy no yes where:
 7. there was blinding of all assessors who measured at least one key outcome no yes where:
 8. measures of at least one key outcome were obtained from more than 85% of the subjects initially allocated to groups no yes where:
 9. all subjects for whom outcome measures were available received the treatment or control condition as allocated or, where this was not the case, data for at least one key outcome was analysed by "intention to treat" no yes where:
 10. the results of between-group statistical comparisons are reported for at least one key outcome no yes where:
 11. the study provides both point measures and measures of variability for at least one key outcome no yes where:
-

The PEDro scale is based on the Delphi list developed by Verhagen and colleagues at the Department of Epidemiology, University of Maastricht (*Verhagen AP et al (1998). The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomised clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. Journal of Clinical Epidemiology, 51(12):1235-41*). The list is based on "expert consensus" not, for the most part, on empirical data. Two additional items not on the Delphi list (PEDro scale items 8 and 10) have been included in the PEDro scale. As more empirical data comes to hand it may become possible to "weight" scale items so that the PEDro score reflects the importance of individual scale items.

The purpose of the PEDro scale is to help the users of the PEDro database rapidly identify which of the known or suspected randomised clinical trials (ie RCTs or CCTs) archived on the PEDro database are likely to be internally valid (criteria 2-9), and could have sufficient statistical information to make their results interpretable (criteria 10-11). An additional criterion (criterion 1) that relates to the external validity (or "generalisability" or "applicability" of the trial) has been retained so that the Delphi list is complete, but this criterion will not be used to calculate the PEDro score reported on the PEDro web site.

The PEDro scale should not be used as a measure of the "validity" of a study's conclusions. In particular, we caution users of the PEDro scale that studies which show significant treatment effects and which score highly on the PEDro scale do not necessarily provide evidence that the treatment is clinically useful. Additional considerations include whether the treatment effect was big enough to be clinically worthwhile, whether the positive effects of the treatment outweigh its negative effects, and the cost-effectiveness of the treatment. The scale should not be used to compare the "quality" of trials performed in different areas of therapy, primarily because it is not possible to satisfy all scale items in some areas of physiotherapy practice.

Last amended June 21st, 1999

Notes on administration of the PEDro scale:

- All criteria **Points are only awarded when a criterion is clearly satisfied.** If on a literal reading of the trial report it is possible that a criterion was not satisfied, a point should not be awarded for that criterion.
- Criterion 1 This criterion is satisfied if the report describes the source of subjects and a list of criteria used to determine who was eligible to participate in the study.
- Criterion 2 A study is considered to have used random allocation if the report states that allocation was random. The precise method of randomisation need not be specified. Procedures such as coin-tossing and dice-rolling should be considered random. Quasi-randomisation allocation procedures such as allocation by hospital record number or birth date, or alternation, do not satisfy this criterion.
- Criterion 3 *Concealed allocation* means that the person who determined if a subject was eligible for inclusion in the trial was unaware, when this decision was made, of which group the subject would be allocated to. A point is awarded for this criteria, even if it is not stated that allocation was concealed, when the report states that allocation was by sealed opaque envelopes or that allocation involved contacting the holder of the allocation schedule who was “off-site”.
- Criterion 4 At a minimum, in studies of therapeutic interventions, the report must describe at least one measure of the severity of the condition being treated and at least one (different) key outcome measure at baseline. The rater must be satisfied that the groups’ outcomes would not be expected to differ, on the basis of baseline differences in prognostic variables alone, by a clinically significant amount. This criterion is satisfied even if only baseline data of study completers are presented.
- Criteria 4, 7-11 *Key outcomes* are those outcomes which provide the primary measure of the effectiveness (or lack of effectiveness) of the therapy. In most studies, more than one variable is used as an outcome measure.
- Criterion 5-7 *Blinding* means the person in question (subject, therapist or assessor) did not know which group the subject had been allocated to. In addition, subjects and therapists are only considered to be “blind” if it could be expected that they would have been unable to distinguish between the treatments applied to different groups. In trials in which key outcomes are self-reported (eg, visual analogue scale, pain diary), the assessor is considered to be blind if the subject was blind.
- Criterion 8 This criterion is only satisfied if the report explicitly states *both* the number of subjects initially allocated to groups *and* the number of subjects from whom key outcome measures were obtained. In trials in which outcomes are measured at several points in time, a key outcome must have been measured in more than 85% of subjects at one of those points in time.
- Criterion 9 An *intention to treat* analysis means that, where subjects did not receive treatment (or the control condition) as allocated, and where measures of outcomes were available, the analysis was performed as if subjects received the treatment (or control condition) they were allocated to. This criterion is satisfied, even if there is no mention of analysis by intention to treat, if the report explicitly states that all subjects received treatment or control conditions as allocated.
- Criterion 10 A *between-group* statistical comparison involves statistical comparison of one group with another. Depending on the design of the study, this may involve comparison of two or more treatments, or comparison of treatment with a control condition. The analysis may be a simple comparison of outcomes measured after the treatment was administered, or a comparison of the change in one group with the change in another (when a factorial analysis of variance has been used to analyse the data, the latter is often reported as a group \times time interaction). The comparison may be in the form hypothesis testing (which provides a “p” value, describing the probability that the groups differed only by chance) or in the form of an estimate (for example, the mean or median difference, or a difference in proportions, or number needed to treat, or a relative risk or hazard ratio) and its confidence interval.
- Criterion 11 A *point measure* is a measure of the size of the treatment effect. The treatment effect may be described as a difference in group outcomes, or as the outcome in (each of) all groups. *Measures of variability* include standard deviations, standard errors, confidence intervals, interquartile ranges (or other quantile ranges), and ranges. Point measures and/or measures of variability may be provided graphically (for example, SDs may be given as error bars in a Figure) as long as it is clear what is being graphed (for example, as long as it is clear whether error bars represent SDs or SEs). Where outcomes are categorical, this criterion is considered to have been met if the number of subjects in each category is given for each group.

B. Anhang STROBE Statement Skala

STROBE Statement—checklist of items that should be included in reports of observational studies

	Item No	Recommendation
Title and abstract	1	(a) Indicate the study's design with a commonly used term in the title or the abstract (b) Provide in the abstract an informative and balanced summary of what was done and what was found
Introduction		
Background/rationale	2	Explain the scientific background and rationale for the investigation being reported
Objectives	3	State specific objectives, including any prespecified hypotheses
Methods		
Study design	4	Present key elements of study design early in the paper
Setting	5	Describe the setting, locations, and relevant dates, including periods of recruitment, exposure, follow-up, and data collection
Participants	6	(a) <i>Cohort study</i> —Give the eligibility criteria, and the sources and methods of selection of participants. Describe methods of follow-up <i>Case-control study</i> —Give the eligibility criteria, and the sources and methods of case ascertainment and control selection. Give the rationale for the choice of cases and controls <i>Cross-sectional study</i> —Give the eligibility criteria, and the sources and methods of selection of participants (b) <i>Cohort study</i> —For matched studies, give matching criteria and number of exposed and unexposed <i>Case-control study</i> —For matched studies, give matching criteria and the number of controls per case
Variables	7	Clearly define all outcomes, exposures, predictors, potential confounders, and effect modifiers. Give diagnostic criteria, if applicable
Data sources/ measurement	8*	For each variable of interest, give sources of data and details of methods of assessment (measurement). Describe comparability of assessment methods if there is more than one group
Bias	9	Describe any efforts to address potential sources of bias
Study size	10	Explain how the study size was arrived at
Quantitative variables	11	Explain how quantitative variables were handled in the analyses. If applicable, describe which groupings were chosen and why
Statistical methods	12	(a) Describe all statistical methods, including those used to control for confounding (b) Describe any methods used to examine subgroups and interactions (c) Explain how missing data were addressed (d) <i>Cohort study</i> —If applicable, explain how loss to follow-up was addressed <i>Case-control study</i> —If applicable, explain how matching of cases and controls was addressed <i>Cross-sectional study</i> —If applicable, describe analytical methods taking account of sampling strategy (e) Describe any sensitivity analyses

Continued on next page

Results		
Participants	13*	(a) Report numbers of individuals at each stage of study—eg numbers potentially eligible, examined for eligibility, confirmed eligible, included in the study, completing follow-up, and analysed (b) Give reasons for non-participation at each stage (c) Consider use of a flow diagram
Descriptive data	14*	(a) Give characteristics of study participants (eg demographic, clinical, social) and information on exposures and potential confounders (b) Indicate number of participants with missing data for each variable of interest (c) <i>Cohort study</i> —Summarise follow-up time (eg, average and total amount)
Outcome data	15*	<i>Cohort study</i> —Report numbers of outcome events or summary measures over time <i>Case-control study</i> —Report numbers in each exposure category, or summary measures of exposure <i>Cross-sectional study</i> —Report numbers of outcome events or summary measures
Main results	16	(a) Give unadjusted estimates and, if applicable, confounder-adjusted estimates and their precision (eg, 95% confidence interval). Make clear which confounders were adjusted for and why they were included (b) Report category boundaries when continuous variables were categorized (c) If relevant, consider translating estimates of relative risk into absolute risk for a meaningful time period
Other analyses	17	Report other analyses done—eg analyses of subgroups and interactions, and sensitivity analyses
Discussion		
Key results	18	Summarise key results with reference to study objectives
Limitations	19	Discuss limitations of the study, taking into account sources of potential bias or imprecision. Discuss both direction and magnitude of any potential bias
Interpretation	20	Give a cautious overall interpretation of results considering objectives, limitations, multiplicity of analyses, results from similar studies, and other relevant evidence
Generalisability	21	Discuss the generalisability (external validity) of the study results
Other information		
Funding	22	Give the source of funding and the role of the funders for the present study and, if applicable, for the original study on which the present article is based

*Give information separately for cases and controls in case-control studies and, if applicable, for exposed and unexposed groups in cohort and cross-sectional studies.

Note: An Explanation and Elaboration article discusses each checklist item and gives methodological background and published examples of transparent reporting. The STROBE checklist is best used in conjunction with this article (freely available on the Web sites of PLoS Medicine at <http://www.plosmedicine.org/>, Annals of Internal Medicine at <http://www.annals.org/>, and Epidemiology at <http://www.epidem.com/>). Information on the STROBE Initiative is available at www.strobe-statement.org.

C. Anhang AMSTAR Skala

AMSTAR – a measurement tool to assess the methodological quality of systematic reviews.

1. Was an 'a priori' design provided?

The research question and inclusion criteria should be established before the conduct of the review.

- Yes
- No
- Can't answer
- Not applicable

Note: Need to refer to a protocol, ethics approval, or pre-determined/a priori published research objectives to score a "yes."

2. Was there duplicate study selection and data extraction?

There should be at least two independent data extractors and a consensus procedure for disagreements should be in place.

- Yes
- No
- Can't answer
- Not applicable

Note: 2 people do study selection, 2 people do data extraction, consensus process or one person checks the other's work.

3. Was a comprehensive literature search performed?

At least two electronic sources should be searched. The report must include years and databases used (e.g., Central, EMBASE, and MEDLINE). Key words and/or MESH terms must be stated and where feasible the search strategy should be provided. All searches should be supplemented by consulting current contents, reviews, textbooks, specialized registers, or experts in the particular field of study, and by reviewing the references in the studies found.

- Yes
- No
- Can't answer
- Not applicable

Note: If at least 2 sources + one supplementary strategy used, select "yes" (Cochrane register/Central counts as 2 sources; a grey literature search counts as supplementary).

4. Was the status of publication (i.e. grey literature) used as an inclusion criterion?

The authors should state that they searched for reports regardless of their publication type. The authors should state whether or not they excluded any reports (from the systematic review), based on their publication status, language etc.

- Yes
- No
- Can't answer
- Not applicable

Note: If review indicates that there was a search for "grey literature" or "unpublished literature," indicate "yes." SIGLE database, dissertations, conference proceedings, and trial registries are all considered grey for this purpose. If searching a source that contains both grey and non-grey, must specify that they were searching for grey/unpublished lit.

5. Was a list of studies (included and excluded) provided?

A list of included and excluded studies should be provided.

- Yes
- No
- Can't answer
- Not applicable

Note: Acceptable if the excluded studies are referenced. If there is an electronic link to the list but the link is dead, select "no."

6. Were the characteristics of the included studies provided?

In an aggregated form such as a table, data from the original studies should be provided on the participants, interventions and outcomes. The ranges of characteristics in all the studies analyzed e.g., age, race, sex, relevant socioeconomic data, disease status, duration, severity, or other diseases should be reported.

- Yes
- No
- Can't answer
- Not applicable

Note: Acceptable if not in table format as long as they are described as above.

7. Was the scientific quality of the included studies assessed and documented?

'A priori' methods of assessment should be provided (e.g., for effectiveness studies if the author(s) chose to include only randomized, double-blind, placebo controlled studies, or allocation concealment as inclusion criteria); for other types of studies alternative items will be relevant.

- Yes
- No
- Can't answer
- Not applicable

Note: Can include use of a quality scoring tool or checklist, e.g., Jadad scale, risk of bias, sensitivity analysis, etc., or a description of quality items, with some kind of result for EACH study ("low" or "high" is fine, as long as it is clear which studies scored "low" and which scored "high"; a summary score/range for all studies is not acceptable).

8. Was the scientific quality of the included studies used appropriately in formulating conclusions?

The results of the methodological rigor and scientific quality should be considered in the analysis and the conclusions of the review, and explicitly stated in formulating recommendations.

- Yes
- No
- Can't answer
- Not applicable

Note: Might say something such as "the results should be interpreted with caution due to poor quality of included studies." Cannot score "yes" for this question if scored "no" for question 7.

9. Were the methods used to combine the findings of studies appropriate?

For the pooled results, a test should be done to ensure the studies were combinable, to assess their homogeneity (i.e., Chi-squared test for homogeneity, I^2). If heterogeneity exists a random effects model should be used and/or the clinical appropriateness of combining should be taken into consideration (i.e., is it sensible to combine?).

- Yes
- No
- Can't answer
- Not applicable

Note: Indicate "yes" if they mention or describe heterogeneity, i.e., if they explain that they cannot pool because of heterogeneity/variability between interventions.

10. Was the likelihood of publication bias assessed?

An assessment of publication bias should include a combination of graphical aids (e.g., funnel plot, other available tests) and/or statistical tests (e.g., Egger regression test, Hedges-Olken).

- Yes
- No
- Can't answer
- Not applicable

Note: If no test values or funnel plot included, score "no". Score "yes" if mentions that publication bias could not be assessed because there were fewer than 10 included studies.

11. Was the conflict of interest included?

Potential sources of support should be clearly acknowledged in both the systematic review and the included studies.

- Yes
- No
- Can't answer
- Not applicable

Note: To get a "yes," must indicate source of funding or support for the systematic review AND for each of the included studies.

Shea et al. *BMC Medical Research Methodology* 2007 **7**:10 doi:10.1186/1471-2288-7-10

Additional notes (in italics) made by Michelle Weir, Julia Worswick, and Carolyn Wayne based on conversations with Bev Shea and/or Jeremy Grimshaw in June and October 2008 and July and September 2010.

D. Anhang Literatur-Ausschluss

Tab. 5: Übersicht ausgeschlossene Studien

Übersicht Ausgeschlossene Studien		
Studienspezifisch = S	Prüfung von Titel/Abstract	Prüfung von Volltext
S1: Sprache nicht Deutsch/Englisch	1	
S2: Studienlevel: < RCT/Kohort/Review	9	2
S3: < Jahr 2006	19	
S4: Kein Volltext		
Patientenspezifisch = P		
P1: Alter Patient: <20 oder >50 Jahr	10	8
P2: Differentialdiagnosen nicht abgeklärt		2
P3: Diagnose Chondromalazie/ Patellofemorale Instabilität		2
Interventionspezifisch = I		
I1: Keine der Interventionen: TT/OE/TA/MT	1	1
I2: Interventionsdauer < 2 Wochen	1	
I3: Keine der Evaluierungsparameter: Schmerz/Funktionseinschränkung	5	1
I4: Intervention nicht laut Definition	20	3
I5: Intervention nicht vollständig beschrieben	3	5
Ausgeschlossene Studien Anzahl:	69	24
Insgesamt:	93	

Tab. 6: Ausgeschlossene Volltext-Studien

S1, S2, S3, S4 = Studienspezifisch. P1, P2, P3 = Patientinnen- und Patientenspezifisch.

I1, I2, I3, I4, I5 = Interventionspezifisch

Siehe Tabelle 5: „Übersicht ausgeschlossene Studien“

Ausgeschlossene Volltext Studien		
AutorIn	Titel	Grund
Aghapour, E., Kamali, F., & Sinaei, E. (2017)	Effects of Kinesio Taping® on knee function and pain in athletes with patellofemoral pain syndrome.	S2
Ahmed Hamada, H., Hussein Draz, A., Koura, G. M., & Saab, I. M. (2017)	Carryover effect of hip and knee exercises program on functional performance in individuals with patellofemoral pain syndrome.	P2
Baldon, R. de M., Serrão, F. V., Scattoni Silva, R., & Piva, S. R. (2014)	Effects of Functional Stabilization Training on Pain, Function, and Lower Extremity Biomechanics in Women with Patellofemoral Pain: A Randomized Clinical Trial.	P1
Barton, C. J., Lack, S., Hemmings, S., Tufail, S., & Morrissey, D. (2015)	The „Best Practice Guide to Conservative Management of Patellofemoral Pain“: incorporating level 1 evidence with expert clinical reasoning.	P3

Ausgeschlossene Volltext Studien (Fortsetzung)		
AutorIn	Titel	Grund
Barton, C. J., Munteanu, S. E., Menz, H. B., & Crossley, K. M. (2010)	The efficacy of foot orthoses in the treatment of individuals with patellofemoral pain syndrome: a systematic review.	P3
Bloomer, B. A., & Durall, C. J. (2015)	Does the Addition of Hip Strengthening to a Knee-Focused Exercise Program Improve Outcomes in Patients With Patellofemoral Pain Syndrome?	P1
Chiu, J. K. W., Wong, Y.-M., Yung, P. S. H., & Ng, G. Y. F. (2012).	The effects of quadriceps strengthening on pain, function, and patellofemoral joint contact area in persons with patellofemoral pain.	I1
Collins, N. J., Bisset, L. M., Crossley, K. M., & Vicenzino, B. (2012)	Efficacy of Nonsurgical Interventions for Anterior Knee Pain: Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Trials.	P1
Crossley, K. M., Stefanik, J. J., Selfe, J., Collins, N. J., Davis, I. S., Powers, C. M., ... Callaghan, M. J. (2016)	2016 Patellofemoral pain consensus statement from the 4th International Patellofemoral Pain Research Retreat, Manchester. Part 1: Terminology, definitions, clinical examination, natural history, patellofemoral osteoarthritis and patient-reported outcome measures.	I3
Dolak, K. L., Silkman, C., Medina McKeon, J., Hosey, R. G., Lattermann, C., & Uhl T. L. (2011)	Hip strengthening prior to functional exercises reduces pain sooner than quadriceps strengthening in females with patellofemoral pain syndrome: a randomized clinical trial.	P2
Dutton, R. A., Khadavi, M.J. & Fredericson, M. (2014)	Update on rehabilitation of patellofemoral pain.	I5
Fukuda, T. Y., Rossetto, F. M., Magalhães, E., Bryk, F. F., Lucareli, P. R. G., & de Almeida Aparecida Carvalho, N. (2010)	Short-term effects of hip abductors and lateral rotators strengthening in females with patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled clinical trial.	I5
Grindstaff, T. L., Hertel, J., Beazell, J. R., Magrum, E. M., Kerrigan, D. C., Fan, X. & Ingersoll, C. D. (2012)	Lumbopelvic joint manipulation and quadriceps activation of people with patellofemoral pain syndrome.	I5
Gross, C. (2016)	Effektivität von Übungen zur Kräftigung der Hüftmuskulatur bei Patienten mit patellofemoralem Schmerzsyndrom.	P1
Hossain, M., Alexander, P. Burls, A., & Jobanputra, P. (2010)	Foot orthoses for patellofemoral pain in adults.	P1
Keays, S. L., Mason, M., & Newcombe, P. A. (2015)	Individualized physiotherapy in the treatment of patellofemoral pain.	I4
Khayambashi, K., Fallah, A., Movahedi, A., Bagwell, J., & Powers, C. (2014)	Posterolateral hip muscle strengthening versus quadriceps strengthening for patellofemoral pain: a comparative control trial.	I5

Ausgeschlossene Volltext Studien (Fortsetzung)		
AutorIn	Titel	Grund
Khayambashi, K., Mohammadkhani, Z., Ghaznavi, K., Lyle, M. A., & Powers, C. M. (2012)	The effects of isolated hip abductor and external rotator muscle strengthening on pain, health status, and hip strength in females with patellofemoral pain: a randomized controlled trial.	I4
McPoil, T. G., Vicenzino, B & Cornwall, M. W. (2011)	Effect of foot orthoses contour on pain perception in individuals with patellofemoral pain.	I4
Osorio, J. A., Vairo, G. L., Rozea, G. D., Boshia, P. J., Millard, R. L., Aukerman, D. F., & Sebastianelli, W. J. (2013)	The effects of two therapeutic patellofemoral taping techniques on strength, endurance, and pain responses.	P1
Østerås, B., Østerås, H., Torstensen, T. A., & Torsensen, T. A. (2013)	Long-term effects of medical exercise therapy in patients with patellofemoral pain syndrome: results from a single-blinded randomized controlled trial with 12 months follow-up.	P1
Østerås, B., Østerås, H., Torstensen, T. A., & Vasseljen, O. (2013)	Dose-response effects of medical exercise therapy in patients with patellofemoral pain syndrome: a randomised controlled clinical trial.	P1
Peters, J. S. J., & Tyson, N. L. (2013)	Proximal exercises are effective in treating patellofemoral pain syndrome: a systematic review.	I5
Song, C.-Y., Huang, H.-Y., Chen, S.-C., Lin, J.-J., & Chang, A. H. (2015)	Effects of femoral rotational taping on pain, lower extremity kinematics, and muscle activation in female patients with patellofemoral pain.	S2
Anzahl ausgeschlossene Studien		24

E. Anhang Literatur-Inhaltsanalyse

Tab. 7: Bewertung Critical Appraisal Tools

Pkt = Punkte

* = Critical Appraisal Tools: PEDro max. 11 Punkte, Strobe max. 22 Punkte, Amstar max. 11 Punkte

Klasse A = 100-90 %, B= 89-80 %, C= 79-70 %, D= 69-60 %, E= 59-50 %

Bewertung Critical Appraisal Tools:														
Pedro*:	Fragen:											Total in Pkt.	Total in %.	Klasse:
AutorIn:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
Ferber et al. (2015)	J	J	J	J	N	N	J	N	J	J	J	8	73%	C
Fukuda et al. (2017)	J	J	J	J	N	J	J	J	J	J	J	10	91%	A
Sahin et al. (2016)	J	J	J	J	N	J	J	J	J	J	J	10	91%	A
Collins et al. (2009)	J	J	J	J	N	J	J	J	J	J	J	10	91%	A
Telles et al. (2016)	J	J	J	J	N	J	N	N	J	J	J	8	73%	C
Amstar*:														
Ahlhelm et al. (2015)	J	N	J	J	N	N	J	J	N	N	J	6	55%	E
Campbell et al. (2016)	J	N	J	J	N	J	J	N	J	N	N	6	55%	E
Espi-Lopez et al. (2017)	J	N	J	J	N	J	J	J	J	N	J	8	73%	C
Strobe*:														
Kaya et al. (2010)	J	J	J	J	N	N	J	J	N	J	J	17	77%	C
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22			
	J	N	J	J	J	N	J	J	J	J	J			

F. Anhang Studienbeschreibung

Tab. 8: Studienbeschreibung

n = Teilnehmerinnen- und Teilnehmer Anzahl, M/F = Verhältnis Mann/Frau, K T = Kinesiotape, Mc.C = McConnel-Tape
 KW = Kalenderwoche, PT = Physiotherapie, Sig = signifikant, n.b. = nicht (genau) beschrieben

Studienbeschreibung				
Studien	PatientInnen	Interventionen	Primäre Outcome	Ergebnisse
Ahlhelm et al. (2015) o Review (11 Studien) o Deutsch	n = 535 M/E: 204/331 Alter: 13-50 Diagnose: PFSS	OE Dauer: Kurz & Lang Gruppen: o OE o OE + PT	Schmerz: o n.b. Funktion: o n.b.	Kurzzeit: Verbesserung auf Schmerz, aber nicht signifikant. Langzeit: Keine eindeutige Resultaten! Empfehlung: OE + PT kombinieren.
Campbell et al. (2016) o Review (4 Studien) o Englisch	n = 93 M/E: 12/81 Alter: 13-50 Diagnose: PFSS	TA Dauer: bis 6 Wochen Gruppen: o KT o Mc.C o kontroll	Schmerz: o VAS o NPRS Funktion: o AKPS o Kraft (isometrisch)	Sig. Verbesserung auf Schmerz bei KT & Mc.C Kein sig. Unterschied bei KT und Mc.C KT ist nicht besser als Übungen.
Collins et al. (2009) o RCT o Englisch	n = 179 M/F: 79/100 Alter: ø 29 Diagnose: PFSS	OE + Hausaufgaben Dauer: 6,12,52 KW 6 KW Training, 1x pro Woche Gruppen: o OE + PT o PT o OE o kontroll Einlagen	Schmerz: o VAS Funktion: o AKPS	Nach 6 KW OE sig. besser auf Funktion als kontroll Einlagen. Nach 6 & 12 KW kein sig. Unterschied bei PT, OE, OE + PT auf Schmerz und Funktion. Nach 52 KW alle Gruppen verbessert auf Schmerz und Funktion (kontroll minimal). Die Ergebnisse von PT sind gleich die von OE. Kombi OE + PT bringt keine bessere Resultaten.

Studienbeschreibung (Fortsetzung)

Studien	PatientInnen	Interventionen	Primäre Outcome	Ergebnisse
Espi-Lopez et al. (2017) ○ Review (5 Studien) ○ Englisch	n = 239 M/E: n.b Alter: 20-40 Diagnose: PFSS	MT Dauer: 3KW bis 4 Monat Gruppen: ○ MT + PT (auch TT) ○ PT (auch TT)	Schmerz: ○ VAS Funktion: ○ AKPS	Das Hinzufügen von MT an PT ergibt eine sig. Verbesserung auf Schmerz und Funktion in 4 von 5 Studien. Übungen in der funktionellen Kette rundum das Knie ergeben ein besseres Resultat auf Schmerz und Funktion als lokale Knie Übungen.
Ferber et al. (2015) ○ RCT ○ Englisch	n = 199 M/E: 66/133 Alter: ø 29 Diagnose: PFSS	TT + Hausaufgaben Dauer: 6KW, 3x Pro Woche Gruppen: ○ Hüfte + Rumpf = Abd, Ext, IR, AR ○ Knie = Ext	Schmerz: ○ VAS Funktion: ○ AKPS ○ Kraft (isometrisch)	Beide Gruppen haben eine sig. Verbesserung auf Schmerz und Funktion, die Hüftgruppe eine Woche früher als der Kniegruppe. Beide Gruppen haben sig. Verbesserungen auf Kraft, die Unterschiede zwischen den Gruppen sind nicht signifikant.
Fukuda et al. (2017) ○ RCT ○ Englisch	n = 54 M/E: -/54 Alter: ø 22 Diagnose: AKS	TT Dauer: 3,6,12, Monat Follow-up 4 KW. 3x pro Woche Training Gruppen: ○ Hüfte + Knie = Abd, AR, Ext ○ Knie = Ext	Schmerz: ○ NPRS Funktion: ○ AKPS ○ Single-Hop-Test	Hüfte + Knie Gruppe hat nach 3,6,12 Monate sig. bessere Resultate auf Schmerz und Funktion als die Knie Gruppe.

Studienbeschreibung (Fortsetzung)

Studien	PatientInnen	Interventionen	Primäre Outcome	Ergebnisse
Kaya et al. (2010) o Kohort o Englisch	n = 28 M/E: 28/- Alter: ø 24 Diagnose: PFSS	TA (+ TT) Dauer: 12 Kw, 1x pro Woche Gruppen: o Mc.C + TT o kontroll	Schmerz: o VAS Funktion: o Kraft (isometrisch) o Funktionelle Tests	Mc.C + TT hat sig. bessere resultaten auf Schmerz als die kontroll Gruppe. Der Kraft hat in beide Gruppen zugenommen. Es gibt kein sig. Unterschied in Kraft zwischen die Gruppen nach 12 Wochen. Baseline war sig.unterschiedlich! Kraft ist sig. Verbessert in Mc.C + TT Gruppe.
Sahin et al. (2016) o RCT o Englisch	n = 55 M/E: -/55 Alter: ø 34 Diagnose: PFSS	TT + Hausaufgaben Dauer: 0,6,12 KW 6 KW Training, 30 Einheiten Gruppen: o Hüfte + Knie = Abd, AR, IR o Knie = Ext	Schmerz: o VAS Funktion: o AKPS o Kraft (isometrisch) o Funktionelle Tests	Nach 6,12 KW beide Gruppen verbessert auf Schmerz und Funktion, aber die Hüfte + Knie Gruppe signifikant besser.
Telles et al. (2016) o RCT o Englisch	n = 22 M/E: -/- Alter: ø 63 Diagnose: AKS	MT (+ TT) + Hausaufgaben Dauer: 5KW, 10 Einheiten Gruppen: o MT + TT o TT	Schmerz: o NPRS Funktion: o n.b.	Beide Gruppen haben verbesserung auf Schmerz und Funktion. Nur MT + TT war davon klinisch Relevant, aber nicht signifikant!