

# BACHELORARBEIT I

Titel der Bachelorarbeit

Klettertherapie als Interventionsmöglichkeit bei adoleszenter  
idiopathischer Skoliose

Eine systematische Literaturrecherche

Verfasserin

Magdalena Gusel

angestrebter Akademischer Grad

Bachelor of Science in Health Studies (BSc)

St. Pölten, 2019

Studiengang:

Physiotherapie

Jahrgang

PT 17

Betreuerinnen:

Tamara Wohlmuth MSc, Romana Bichler, PT MAS

# 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. Zusammenfassung

## **Klettertherapie als Interventionsmöglichkeit bei adoleszenter idiopathischer Skoliose**

**Einleitung:** 90% aller idiopathischen Skoliosen betreffen Kinder und Jugendliche. Diese Form der Skoliose wird als adoleszente idiopathische Skoliose (AIS) bezeichnet. Therapeutisches Vorgehen bei einer AIS ist eine konservative bzw. operative Therapie. Skoliosespezifische Therapien haben das Ziel der Rumpfstabilisation sowie -aufrichtung. Auch Klettertherapie (KT) verfolgt neben Kräftigung und Koordinationstraining das Ziel der Rumpfstabilisation. Ob KT einen positiven Einfluss auf den Cobb Winkel hat, und ob KT eine sinnvolle Therapie bei AIS darstellt, wird in dieser systematischen Literaturrecherche untersucht.

**Methodik:** Die Literatursuche erfolgte in den Datenbanken PubMed, PEDro und Cochrane Library. Nach Ausschluss von Duplikaten, Falschergebnissen und nicht relevanter Literatur wurde die methodische Qualität der inkludierten Studien mittels PEDro- bzw. AMSTAR-Skala bewertet. Danach wurde eine Inhaltsanalyse nach studien-, patient/inn/en- und maßnahmenspezifischen Kriterien sowie einer Analyse der spezifischen Wirkung auf die Evaluierungsparameter *Muskelkraft*, *Cobb-Winkel*, *SF-36* und *Lebensqualität* durchgeführt.

**Ergebnisse:** Es wurden keine relevanten Treffer zu KT bei AIS gefunden. Aus diesem Grund musste die Suchstrategie geändert werden. Es wurde nach Studien zum Thema KT, Vojta- und Schroth Therapie gesucht. Von 168 Studien wurden 4 RCT und 3 Literaturarbeiten (n=7) in diese Arbeit inkludiert. Insgesamt wurden 1102 Personen untersucht. Die Bewertung der methodischen Qualität ergab je 2 Studien mit Evidenzqualität B, C und D sowie 1 Studie mit Evidenzqualität <D.

**Schlussfolgerung:** Basierend auf der Inhaltsanalyse, der Evidenzqualität und den Ergebnissen der Studie besteht geringe bis mäßige Evidenz für die Wirkung von KT, Schroth- und Vojta Therapie bei AIS. Weitere Forschungen sollten auf die Langzeitwirkung Bezug nehmen, die Motivation vergleichen sowie Auskunft über die genaue Intervention geben.

**Keywords:** Idiopathische Skoliose, adoleszente Idiopathische Skoliose, Klettertherapie, Vojta Therapie, Schroth Therapie

# I. Abstract

## Climbing therapy as an intervention option for adolescent idiopathic scoliosis

**Introduction:** 90% of all idiopathic scolioses affect children and adolescents. This form of scoliosis is known as adolescent idiopathic scoliosis (AIS). Therapeutic procedure in AIS is both conservative and surgical therapy. Scoliosis-specific therapies have the aim of stabilizing and straightening the trunk. In addition to strengthening and coordination training, climbing therapy (KT) also pursues the goal of trunk stabilization. Whether KT has a positive influence on the Cobb angle and whether KT is a sensible therapy for AIS is investigated in this systematic literature research.

**Methods:** The literature search was performed in the PubMed, PEDro and Cochrane Library databases. After excluding duplicates, false results and irrelevant literature, the methodological quality of the studies included was assessed using the PEDro and AMSTAR scales. Afterwards, a content analysis was carried out according to study-, patient- and measure-specific criteria and an analysis of the specific effect on the evaluation parameters muscle strength, Cobb angle, SF-36 and quality of life.

**Results:** No relevant hits for CT on AIS were found. For this reason the search strategy had to be changed. The search included studies on CT, Vojta- and Schroth therapy. From 168 studies 4 RCT and 3 literature studies (n=7) were included in this work. A total of 1102 persons were examined. The evaluation of the methodological quality resulted in 2 studies each with evidence quality B, C and D and 1 study with evidence quality <D.

**Conclusion:** Based on the content analysis, the quality of evidence and the results of the study there is little to moderate evidence for the effect of KT, Schroth and Vojta therapy on AIS. Further research should refer to the long-term effect, compare motivation and provide information about the exact intervention.

**Keywords:** idiopathic scoliosis, adolescent idiopathic scoliosis, climbing therapy, vojta therapy, schroth therapy

## II. Inhaltsverzeichnis

I. Zusammenfassung .....	I
I. Abstract .....	II
II. Inhaltsverzeichnis .....	III
III. Abbildungsverzeichnis .....	IV
IV. Tabellenverzeichnis .....	V
V. Abkürzungsverzeichnis .....	VI
1. Einleitung .....	1
1 Skoliose .....	2
1.1 Epidemiologie, Ätiologie, Pathogenese .....	2
1.2 Strukturelle bzw. nichtstrukturelle Skoliose .....	3
1.3 Adoleszente idiopathische Skoliose .....	3
1.4 Diagnostik .....	5
1.5 Behandlungsansätze .....	7
1.6 Prognosestellung .....	11
2 Klettertherapie .....	12
2.1 Formen des Kletterns .....	13
2.2 Trainingswissenschaftliche Aspekte der Klettertherapie .....	13
2.3 Ziele der Klettertherapie .....	15
2.4 Klettertherapie bei Skoliose .....	17
2.1 Suchstrategie .....	18
2.2 Keywords .....	19
2.3 Inklusion- und Exklusionskriterien .....	20
2.4 Beurteilung der Studien .....	21
2.5 Literatursuche und Studienauswahl .....	22
2.5 Datenauswertung .....	31
2.5.1 Analyse der Studienqualität .....	31
2.5.2. Analyse der spezifischen Interventionswirkung .....	32
3. Ergebnisse .....	33
3.1. Studienbeschreibung und Analyse der Studienqualität .....	33
3.1.1 Studienbeschreibung .....	33
3.1.2 Bewertung der methodischen Studienqualität .....	35
3.2 Analyse der spezifischen Interventionswirkung .....	35
3.2.1 Ergebnisse Klettertherapie .....	36
3.2.2 Ergebnisse Schroth Therapie .....	36
4. Diskussion .....	38
4.1 Studienspezifische Aspekte .....	38
4.2 Patient/inn/enspezifische Aspekte .....	39
4.3 Maßnahmenspezifische Aspekte .....	40
4.4 Limitationen .....	41
4.4.1 Limitationen der vorliegenden Arbeit .....	41
4.4.2 Limitationen der inkludierten Studien .....	42
5. Schlussfolgerung und Ausblick .....	43
6. Literaturverzeichnis .....	45
A Anhang PEDRO Skala .....	49
B Anhang AMSTAR Skala .....	50
C Anhang SF-36 .....	52
D Anhang Literatursuche – Exklusion .....	58
E Anhang Studienbeschreibung .....	59

### III. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Skoliosemessung nach Cobb. N Neutralwirbel, S Scheitelwirbel (Grifka & Kuster, 2011, S. 420) .....	6
Abbildung 2: Risser-Test: Stadium I = 0-25% Verknöcherung, Stadium II = 25-50% Verknöcherung, Stadium III = 50-75% Verknöcherung, Stadium IV = 75-99% Verknöcherung (Grifka & Kuster, 2011, S. 420) .....	7
Abbildung 3: Frontalebene mit rechteckigen Blöcken.....	9
Abbildung 4:       Sagittalebene mit trapezförmigen Blöcken.....	9
Abbildung 5: Sagittalebene mit trapezförmigen Blöcken Rot = pathologische Form; schwarz = physiologische.....	9
Abbildung 6: Ausgleichsbewegungen beim Krabbeln.....	14
Abbildung 7: Ausgleichsbewegungen beim Klettern. Gelb = Stützfunktion, Rot = freie Extremität, Blau = zusätzliche Stütze .....	14
Abbildung 8: Stabilisationsvierecke und Belastungsdreiecke in den Unterschiedlichen Phasen des Kletterns.....	15
Abbildung 9: Einflussmöglichkeiten der KT auf physische und psychische Paramter. Modifiziert nach: (Lazik, 2007a, S. 3). .....	16
Abbildung 10: Flussdiagramm der Suchstrategie zum Thema Schroth Therapie .....	26
Abbildung 11: Flussdiagramm der Suchstrategie zum Thema KT .....	28
Abbildung 12: Flussdiagramm der Suchstrategie zum Thema Vojta Therapie .....	30

## IV. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Keywords nach dem PICO System.....	19
Tabelle 2: : Inklusions- und Exklusionskriterien.....	20
Tabelle 3: Suchstrategie zum Thema KT bei AIS in den relevanten Datenbanken PubMed, PEDro und Cochrane Library .....	23
Tabelle 4: Neu definierte Ein- und Ausschlusskriterien für Studien zum Thema Schroth..	24
Tabelle 5: Neu definierte Ein- und Ausschlusskriterien für Studien zum Thema Vojta.....	24
Tabelle 6: Eingeschlossenen Studien nach Interventionskategorien .....	33
Tabelle 7: Bewertung der Studienqualität; J = ja, N = nein .....	35
Tabelle 8: : RCT = randomisierte klinische Studie, Review = Literaturarbeit, KT = Klettertherapie, MT = Mattentraining, AT = Allgemeines Training, PT = Physiotherapie, WL = Warteliste, Y = Yoga, KG = Kontrollgruppe, sig. = signifikant, klin. = klinisch, n = Anzahl, EH = Einheiten, Wo = Woche, k.A. = keine Angabe .....	36
Tabelle 9: RCT = randomisierte klinische Studie, Review = Literaturarbeit, P = Pilates, SOC = standard of care, CT = conventional treatment, KG = Kontrollgruppe, sig. = signifikant, klin. = klinisch, n = Anzahl, EH = Einheiten, Wo = Woche, Mo = Monat, k.A. = keine Angabe.....	37
Tabelle 10: RCT = randomisierte klinische Studie, sig. = signifikant, n = Anzahl, EH = Einheiten, Wo = Woche, Mo = Monat, k.A. = keine Angabe .....	38
Tabelle 11: Übersicht ausgeschlossene Studien – A-Kriterium = Ausschlusskriterium, Abstract = Zusammenfassung, KT = Klettertherapie, AIS = adoleszente idiopathische Skoliose, n = Summe .....	58
Tabelle 12: Ausgeschlossene Studien nach Volltextscreening – A-Grund = Ausschlussgrund, IS = Interventionsspezifisch, PS = patient/inn/enspezifisch, SS = Studienspezifisch, RA = Rahmen dieser Arbeit.....	58

## V. Abkürzungsverzeichnis

AIS	Adoleszente idiopathische Skoliose
KT	Klettertherapie
IS	Idiopathische Skoliose
PT	Physiotherapie
WL	Warteliste
AT	allgemeines Training
MT	Mattentraining
RCT	Randomisierte kontrollierte Studie
PEDro	Physiotherapie Evidenzdatenbank
AMSTAR	Assessment of Multiple SysTemAtic Reviews
N	Anzahl
TN	Teilnehmer/inn/en
SD	standard deviation
QOL	Quality of life (Lebensqualität)
Y	Yoga
P	Pilates
KG	Kontrollgruppe
Sig.	Signifikant
Klin.	klinisch
EH	Einheiten
Wo	Woche
Mo	Monat
k.A.	Keine Angabe
SOC	standard of care (Standardbehandlung)
CT	conventional treatment (konventionelle Behandlung)



# 1. Einleitung

90% aller idiopathischen Skoliosen betreffen Kinder und Jugendliche im Alter zwischen 11 und 18 Jahren. Diese Form der Skoliose wird als adoleszente idiopathische Skoliose (AIS) bezeichnet. Abhängig von ethnischer Zugehörigkeit, der Genauigkeit der Diagnostik sowie des Geschlechts, schwankt die Prävalenz zwischen 0,47% und 5,2%. Mädchen sind bei schweren Skoliosen ( $>40^\circ$  Cobb) im Verhältnis zu Jungen 7,2:1 mehr betroffen (Bernstein & Seifert, 2015).

Therapeutisches Vorgehen bei einer AIS ist zum einen die konservative Therapie, welche z.B. Bewegungstherapie und Korsettbehandlungen einschließt, zum anderen die operative Therapie, bei welcher die gekrümmte Wirbelsäule mittels Stäbe aufgerichtet und fixiert wird.

In dieser Bachelorarbeit wird ausschließlich auf die konservative Behandlung der AIS eingegangen.

Als spezifische Skoliose Therapie eignet sich die sogenannte Schroth-Therapie, welche unter anderem Rumpfkraftigung zum Ziel hat (Park, Jeon, & Park, 2018).

Auch Klettertherapie (KT) verfolgt neben der Verbesserung des allgemeinen Gesundheitszustandes und der Vitalität auch das Ziel der Rumpfstabilisation sowie -kräftigung (Grzybowski, Donath, & Wagner, 2014).

Ich habe mich für das Thema KT bei AIS entschieden, da es noch kaum wissenschaftliche Studien zu dieser Thematik gibt.

Aus diesem Grund widmet sich diese Bachelorarbeit folgenden Fragestellungen:

- Was ist Skoliose und welche Therapieformen eignen sich zur optimalen Behandlung?
- Kann KT als geeignete Behandlungsform angesehen werden?
- Kann KT mit anderen Therapieformen, wie Schroth oder Vojta verglichen werden und die daraus gewonnenen Ergebnisse auf die Wirkung von KT abgeleitet werden?

# **1 Skoliose**

Unter Skoliose versteht man eine Wachstumsdeformität der Wirbelsäule mit Abweichungen in der Frontalebene, einer Rotation sowie Torsion der Wirbelkörper. In nur ca. 15% der Fälle lässt sich eine definitive Ursache feststellen. In den restlichen 85% spricht man von einer idiopathischen Skoliose (IS). Diese lässt sich in 3 Gruppen teilen

- Infantile Skoliose: null – drei Jahre
- Juvenile Skoliose: vier – zehn Jahre
- Adoleszente Skoliose: über zehn Jahre (Dölken, 2009, S.392)

Die idiopathische Skoliose stellt eine Ausschlussdiagnose dar, welche erst dann gestellt werden darf, wenn die klinische und radiologische Untersuchung sowie die Anamnese ohne feststellbare Ursache bleiben. Wichtig ist, sogenannte kongenitale Skoliosen, bei welchen Fehlsegmentierungen der Wirbelkörper entstehen, bzw. neuromuskuläre Skoliosen, bei denen eine Dysbalance der Muskulatur vorliegt, auszuschließen (Ärzteblatt, 2010).

In dieser Bachelorarbeit wird ausschließlich auf die adoleszente idiopathische Form der Skoliose eingegangen.

## **1.1 Epidemiologie, Ätiologie, Pathogenese**

Es wurden bereits zahlreiche Studien durchgeführt, um die Ätiologie der IS herauszufinden. Dabei wurden Faktoren wie die genetische, metabolische, zentralnervöse sowie endokrine Prädisposition diskutiert. Ergebnisse lassen jedoch auf keine genaue Ätiologie schließen. Man geht von einem multifaktoriellen Zusammenspiel aus, wobei eine Störung der zentralen Neuroregulation vermutet wird (Liljenqvist, 2009).

Wittenberg, Willburger, und Krämer (1998) nahmen an, dass der Grund für die Entstehung einer IS mit dem Wachstum der dorsalen und ventralen Anteile des Wirbelkörpers zusammenhängen. Sie vermuteten ein Missverhältnis dieses Wachstums. Sie beschrieben auch, dass asymmetrische Aktivitäten, Fehlhaltungen bzw. Händigkeit keinen Einfluss auf die Entstehung einer IS haben.

Im Ärzteblatt (2010) wird beschrieben, dass die Prävalenz für IS mit zunehmendem Alter steigt:

Während sie im Säuglingsalter sehr selten auftritt, findet man sie bei Schulkindern bis zum 16. Lebensjahr bereits bei 1-2 %. Bei über 25-jährigen steigt die Prävalenz bereits

auf über 8%, wobei degenerative Veränderungen womöglich ein beitragender Faktor sind. In der Altersgruppe der 60-90-jährigen Menschen steigt das Risiko auf bis zu 68%.

## **1.2 Strukturelle bzw. nichtstrukturelle Skoliose**

Die strukturelle Skoliose zeichnet sich durch eine knöcherne Fixierung der Wirbelsäulenabweichung aus. Es besteht nur eine geringe Korrigierbarkeit sowie eine Veränderung an Knorpel, Bindegewebe und Knochen (Dölken, 2009b). Besteht noch eine Beweglichkeit der Gelenke, so ist die Möglichkeit einer Korrektur höher als bei unbeweglichen Gelenken. Hohe Beweglichkeit birgt jedoch die Gefahr einer verringerten Stabilität der Gelenke. Zu wenig Stabilität der Muskulatur, führt zu einer Verschlechterung der Gewohnheitshaltung der Patient/inn/en.

Bei der AIS sind Mädchen häufiger von einer strukturellen Skoliose betroffen als Jungen – sie ist generell die häufigste Form der Skoliose (Dölken, 2009b).

Die nichtstrukturelle Skoliose wird auch skoliotische Fehlhaltung genannt, da die Fehlstellung der Wirbelsäule nicht fixiert ist, sondern leicht korrigiert werden kann. Jungen sind von dieser Form häufiger betroffen als Mädchen. Bei mehr als 95% tritt eine Spontanheilung ein, selten kommt es zu einer Zunahme der Deformität und einem Übergang in eine infantile idiopathische Skoliose (Dölken, 2009, S. 393).

## **1.3 Adoleszente idiopathische Skoliose**

Die AIS stellt die häufigste Form der Skoliose dar und wird wie folgt charakterisiert:

- Lokalisation meist thorakal und fast ausschließlich rechtskonvex gekrümmt
- 10% sind S-förmig und weisen somit 2 Primärkrümmungen auf. Lumbal ist die Krümmung oft ausgeprägter als thorakal. Deshalb fallen die S-förmigen Skoliosen klinisch weniger auf als die thorakalen C-förmigen.
- Sie wird beinahe immer mit einer relativen Lordose assoziiert.
- Es findet sich immer eine Rotation der Wirbelkörper; die dorsale Seite des Wirbelkörpers ist immer gegen die konkave Seite der Krümmung rotiert. Ist dies nicht der Fall, so handelt es sich um keine AIS (Buckup, 2001, S. 73).

Des Weiteren beleuchten Liang et al. (2018) in ihrer Studie die negativen Auswirkungen der Skoliose auf das Selbstwertgefühl der Patient/inn/en, welches mit einer verminderten Ästhetik des Körpers in Verbindung gebracht wird. Ebenso vermuten sie einen Zusammenhang zwischen der AIS und einer verminderten Balancefähigkeit sowie einer reduzierten Knochenhärte.

Auch Schreiber et al. (2016) betonen den Zusammenhang zwischen Skoliose und einer Beeinträchtigung der mentalen Gesundheit. Ebenso sprechen sie von dem Risiko Schmerzen und respiratorische Komplikationen zu erwerben.

## 1.4 Diagnostik

Um eine Skoliose diagnostizieren zu können, bedarf es einer ausführlichen Anamnese, welche eventuell bestehende Begleiterkrankungen, wie zum Beispiel urologische Beschwerden oder Herzfehler, aufdecken soll. Durch die Anamnese kann eine nicht idiopathische Skoliose identifiziert werden. Mit Hilfe einer Familienanamnese kann eine mögliche Prädisposition festgestellt werden. Ebenso werden Schmerzen und psychische Belastungen, sowie der Zeitpunkt der ersten Menstruation erfragt.

Ein weiterer Schritt, um zu einer Diagnosestellung zu gelangen ist die Inspektion. Hierbei werden die Schultern, das Taillendreieck und das Becken hinsichtlich einer Abweichung untersucht. Mittels des Adams-Vorbeugetest kann ein womöglich vorhandenen Rippenbuckel sowie ein Lendenwulst identifiziert werden (Ärzteblatt, 2010).

Des Weiteren wird eine Röntgenaufnahme, welche hinsichtlich ihrer Wirbelsäulendeformität beurteilt wird, erstellt. Diese ist einerseits für die Dokumentation, andererseits für die Beurteilung der Progredienz der Verkrümmung und die Evaluierung des Therapieerfolges von Bedeutung.

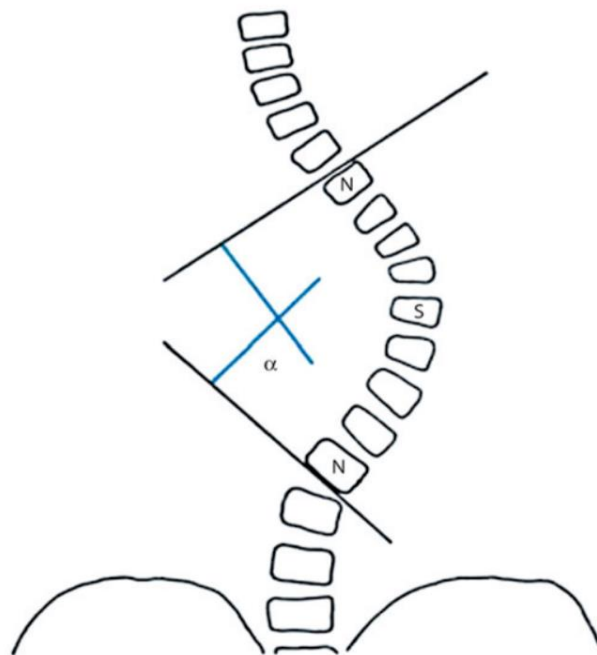
Es gibt mehrere Methoden, welche für diesen Zweck angewandt werden können:

Cobb, Kleinberg, Lackum, Osmond-Clarke, Risser, Steindler, Fergusson, Lusskin, Kittle-son und Gaugele (Reinhardt, 2013, S. 26).

Im nachfolgenden wird nur auf die Methoden nach Cobb und Risser eingegangen, da diese den Goldstandard in der Diagnostik darstellen.

### **Der Cobb-Winkel**

Die Messung des Cobb-Winkels ist die am häufigsten gewählte Methode, um den Grad der Skoliose zu bestimmen. Bei dieser Messung werden die am stärksten gegeneinander gekippten Wirbelkörper gesucht – diese nennt man Neutralwirbel. Durch diese Wirbelkörper wird eine Linie durch die Deck- und Grundplatte gezogen. Der Schnittpunkt dieser zwei Linien wird vermessen und als Cobb-Winkel bzw. Skoliosewinkel bezeichnet. Jener Wirbel, der sich im Scheitel der Krümmung befindet, weist die stärkste Keilform und Torsion auf. Dieser Wirbel wird auch als Scheitelwirbel bezeichnet.



**Abbildung 1:** Skoliosemessung nach Cobb. N Neutralwirbel, S Scheitelwirbel (Grifka & Kuster, 2011, S. 420)

### Der Risser-Test

Um diesen Test durchzuführen benötigt man entweder ein Röntgen des Beckens oder der LWS mit Abbildung der Darmbeinkämme. Mit Hilfe dieses Testes lässt sich eine Aussage über die Progredienz der Wirbelsäulendeformität treffen, da die Skelettstufe bestimmt werden kann.

Die Darmbeinkammapophyse, welche von lateral nach medial verläuft, wird hinsichtlich ihrer Ossifikationslage in vier Stadien unterteilt:

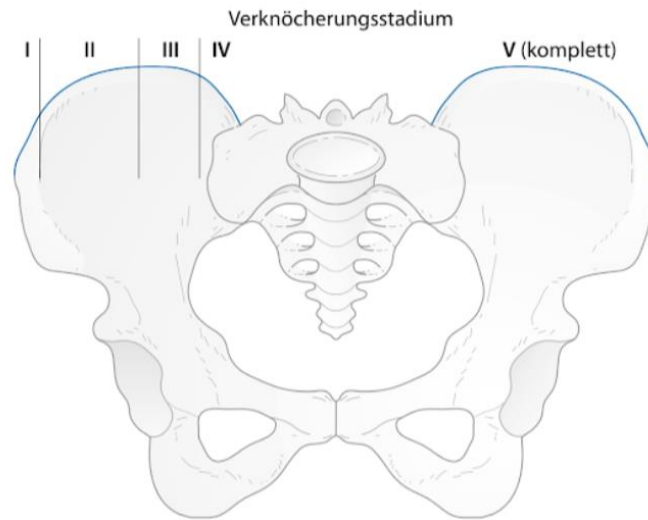
Stadium I: 0-25% Verknöcherung

Stadium II: 25-50% Verknöcherung

Stadium III: 50-75% Verknöcherung

Stadium IV: 75-99% Verknöcherung

Ab 100% Verknöcherung ist die Fusion vollständig und eine Veränderung der Wirbelsäulenverkrümmung ist unwahrscheinlich (Grifka & Kuster, 2011, S. 420).



**Abbildung 2:** Risser-Test: Stadium I = 0-25% Verknöcherung, Stadium II = 25-50% Verknöcherung, Stadium III = 50-75% Verknöcherung, Stadium IV = 75-99% Verknöcherung (Grifka & Kuster, 2011, S. 420)

### 1.4.1 Differentialdiagnostik

Um eine IS diagnostizieren zu können, müssen zu erst alle folgenden angeführten Erkrankungen ausgeschlossen werden. Diese Krankheiten haben eine tatsächliche Ursache und schließen somit eine IS aus:

- Muskuläre Erkrankungen
- Neurologische Erkrankungen
- Bindegewebserkrankungen
- Angeborene Störungen
- Systemerkrankungen

Falls eine der oben genannten Erkrankungen diagnostiziert wird, kann ebenfalls eine Skoliose vorliegen. Diese ist dann allerdings durch die zugrundeliegende Krankheit bedingt (Dölken, 2009a, S. 395).

## 1.5 Behandlungsansätze

Jede konservative Therapie verfolgt als Ziel die Verzögerung bzw. die Prävention eines Fortschreitens der Krankheit. Bei idiopathischen Skoliosen ist dies mit dem Erreichen des Endes des Wachstums abgeschlossen. Skoliosen welche progredient verlaufen, bergen

das Risiko einer Thoraxinsuffizienz in sich, z.B. eine pathologische Entwicklung der Lunge aufgrund eines deformierten Thorax. Grundsätzlich gilt, je jünger das Kind, bei dem eine Diagnose gestellt wird und je größer die Krümmung der Wirbelsäule, desto mehr und intensivere Therapie ist notwendig (Multerer & Döderlein, 2009).

Da bei Patient/inn/en ab einem Cobb-Winkel von über 10° ein Risiko einer Krümmungsprogredienz besteht, sollten diese Patient/inn/en eine Behandlung in Anspruch nehmen. Unter einem Krümmungswinkel von 15° Cobb kann die Therapie noch ambulant erfolgen, über 15° Cobb wird eine intensivierete ambulante bzw. stationäre Behandlung in einer spezialisierten Einrichtung empfohlen. Es gibt leider keine verlässlichen Studien, welche Aussagen über die nötige Frequenz der Behandlung treffen (Steffan, 2015).

Schreitet der Cobb-Winkel auf über 40°, so wird eine Operation zur Reduktion der Krümmung durchgeführt. Dabei werden die betroffenen Wirbel wieder in einer geraden Position mit Hilfe von Schrauben und Drähten fixiert (Dölken, 2009a, S. 397; Liljenqvist, 2009).

#### Die Schroth Therapie:

Katharina Schroth entwickelte ihre Methode im Jahre 1921. Sie war selbst von einer skoliotischen Wirbelsäule betroffen und etablierte ihre Behandlungstechnik mittels einer Selbstanalyse. Sie kam zu dem Ergebnis, dass Atemtechniken einen positiven Einfluss auf die Skoliose darstellen. Um sich selbst zu korrigieren, praktizierte sie ihre Übungen vor einem Spiegel. Dies hat sich bis heute bewährt (Moramarco & Borysov, 2017).

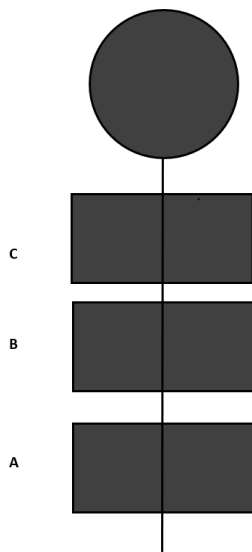
Ziel der Schroth Therapie ist es, gemeinsam mit den Patient/inn/en Ideen zur Alltagsbewältigung zu finden. Einerseits sollen die Patient/inn/en lernen, einseitige Belastungen zu vermeiden und andererseits Schmerzsituationen bewältigen zu können. Motorische Ziele stellen das Sammeln von Bewegungserfahrungen, korrekte Atemtechnik sowie Training der posturalen Rückenmuskulatur dar (Steffan, 2015).

#### Biomechanik:

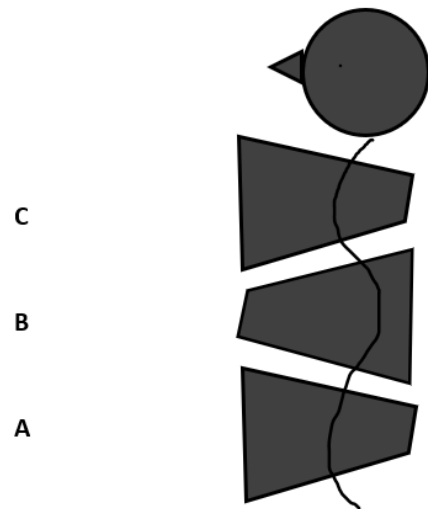
Katharina Schroth teilte den Oberkörper von kaudal nach kranial in drei Abschnitte ein. Diese können bei einem gesunden Menschen als Rechtecke gesehen werden und sollen in der Frontalansicht senkrecht übereinanderstehen. Dadurch ist ein Ausbalancieren des Körpers möglich (Abbildung 3).

In der Seitansicht, also der Sagittalebene sollen die Blöcke einem Trapez ähneln. Dies liegt den drei physiologischen Schwingungen der Wirbelsäule zugrunde (Lehnert-Schroth, 2007, S. 13-14 ; Otman, Kose, & Yakut, 2005) (Abbildung 4).





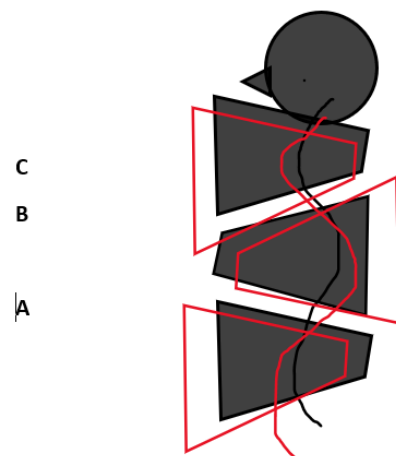
**Abbildung 3:** Frontalebene mit rechteckigen Blöcken



**Abbildung 4:** Sagittalebene mit trapezförmigen Blöcken

Bei Patient/inn/en mit Haltungsabweichungen in der Sagittalebene entwickeln sich pathologische Körperformen. Die Wirbelsäule verändert sich in ihren physiologischen Schwingungen, das führt dazu, dass die Wirbelsäule in sich zusammensinkt und somit kürzer erscheint.

Die vorhin beschriebenen Trapeze verschieben sich in der Seitansicht gegeneinander. Dadurch ergibt sich von lateral gesehen, eine Haltungslinie, welche zweimal gebrochen ist. Infolge des Haltungsverfalles werden die Trapeze zunehmend zu Keilen, da die Breitseite des Trapezes höher und die Schmalseite des Trapezes niedriger wird (siehe Abbildung 5) (Lehnert-Schroth, 2007, S. 14).



**Abbildung 5:** Sagittalebene mit trapezförmigen Blöcken  
Rot = pathologische Form; schwarz = physiologische Form

Katharina Schroth stellte fest, dass der Block A und der Block C in dieselbe Richtung abweichen und der Block B in die entgegengesetzte – in der Frontalebene als auch in der Sagittalebene. Je stärker die Blöcke von der vertikalen Achse in die entgegengesetzte Richtung abweichen, desto stärker ist auch die Rotation um die Körperlängsachse. Der Körper sinkt aufgrund der Schwerkraft in sich zusammen. Aus diesem Grund stellt die aktive Extension eine Voraussetzung für ein erfolgreiches Training dar (Ottman et al., 2005). Einen wichtigen Punkt stellt weiters die Atmung in der Schroth-Therapie dar. Die Patient/inn/en sollen in die konkave Seite ihrer Skoliose einatmen, um somit noch bewegliche Rippenanteile zu mobilisieren. Dadurch gelingt eine aktive Selbstkorrektur der funktionellen Skoliose (Böni et al., 2002).

#### Die Voita Therapie:

Prof. Dr. Vaclav Voita entwickelte das Voita Prinzip in den 1950er Jahren. Er sollte damals Kinder mit infantiler Zerebralparese behandeln. Dabei experimentierte er mit Manipulationen an der Körperhaltung der Kinder. Sein Ziel war es, den Kindern freies Bewegen zu ermöglichen. Dafür sah er die sichere Körperhaltung als zentrale Rolle. Laut Voita hat jedes Kind die benötigten Ressourcen in sich, um bis zum freien Gehen zu gelangen. Er spricht dabei von Reflexlokomotion. Dies bedeutet, dass durch das Setzen bestimmter Reize eine muskuläre Reflexantwort zu erwarten ist (Streck, 2011).

Auch bei IS kann die Voita Therapie Anwendung finden, da die vorliegenden muskulären Dysbalancen durch zentrale Regulationsmechanismen ausgeglichen werden (Böni et al., 2002).

#### Biomechanik:

Voita sieht den gestörten Muskeltonus bei cerebralaparetischen Kindern als Folge der posturalen Störung an. Demzufolge steht die aktive Aufrichtung der Wirbelsäule im Vordergrund, welche wiederum eine verbesserte Grundlage für die Extremitätenfunktionen bietet. Das Konzept von Voita geht davon aus, dass die angebotenen „idealen“ Bewegungsmuster vom ZNS gespeichert werden und in den Alltag integriert werden können (Karch et al., 2005).

Voita entdeckte die sogenannten Grundmuster: das Reflexumdrehen und das Reflexkriechen. Diese sind sich immer wiederholende Bewegungsmuster. Untersuchungen haben gezeigt, dass bei Kinder mit Cerebralparese, diese Grundmuster durch Aktivieren von bestimmten Auslösungszonen (Triggerpunkte) stimuliert werden konnten (Orth, 2017).

Von diesen Triggerpunkten gibt es 9 beschriebene, teils am Rumpf, teils an den Extremitäten (Hüter-Becker & Dölken, 2010).

## 1.6 Prognosestellung

Um eine Prognose stellen zu können, müssen das Alter der Patient/inn/en, der knöcherne Wachstumsstatus und die Ausprägung der Wirbelsäulendeformität berücksichtigt werden. Bei Jugendlichen, welche einen Cobb-Winkel bis  $20^\circ$  aufweisen, besteht ein 10-20 prozentiges Risiko der Progredienz. Je stärker die Ausprägung der Skoliose, desto wahrscheinlicher wird eine Progredienz. Bei  $>20^\circ$  Cobb spricht man von einer Wahrscheinlichkeit von 70 % und mehr.

Um das Wirbelsäulenwachstum bestimmen zu können, können verschiedene klinische Parameter herangezogen werden. Der Beginn der ersten Menstruation wird sehr oft als Leitpunkt verwendet, da der Wachstumsschub zu diesem Zeitpunkt in den meisten Fällen bereits erfolgt und das Wirbelsäulenwachstum ca. 2 Jahre danach abgeschlossen ist.

Bei Patient/inn/en, welche bereits ausgewachsen sind und einen Cobb von unter  $30^\circ$  aufweisen, kann man davon ausgehen, dass diese Skoliose stabil ist. Andererseits muss man bei Patient/inn/en mit einem Cobb von über  $50^\circ$  davon ausgehen, dass sich die Skoliose pro Jahr um etwa 1 % verschlechtert.

Die Sexualität sowie eine Schwangerschaft sind durch die Skoliose nicht beeinträchtigt. Ebenso kann man nicht davon ausgehen, dass eine unbehandelte AIS automatisch zu Rollstuhlpflicht und kardiopulmonalem Versagen führt (Ärzteblatt, 2010).

Ebenso spielt die Motivation der Patient/inn/en eine große Rolle bei der Prognosestellung. Motivation kann als Grundlage für den Erfolg der Therapie gesehen werden, Motivation ist der Antrieb, welcher dazu führt, ein Ziel zu erreichen. Der Bedürfniszustand eines Menschen beeinflusst die Motivation, in Verbindung mit externen und internen Reizen. In der kognitiven Verhaltenstherapie werden vier Grundbedürfnisse postuliert, welche für den Rehabilitationsbereich entwickelt wurden.

Bedürfnis nach:

- Bindung
- Orientierung und Kontrolle
- Selbstwerterhöhung und Selbstwertschutz
- Lustgewinn und Unlustvermeidung

Ist der Mensch aufgrund eines Ereignisses in einem dieser vier Bereiche eingeschränkt, so steigt der Wunsch nach Veränderung – die Motivation, Ziele zu erreichen steigt.

Man unterscheidet weiters intrinsische und extrinsische Motivation. Ist ein Pat. in der Lage individuelle, selbstgesteckte Ziele zu erreichen, spricht man von intrinsischer Motivation. Von extrinsischer Motivation spricht man, wenn Therapeut/inn/en Lob aussprechen, oder computergestützte Scores von Trainingsverfahren motivierend sind. Allgemein lässt sich sagen, dass bei extrinsischer Motivation, positive Verstärker von außen kommen und bei intrinsischer Motivation diese von der Person selbst aus gehen (Johannes & Hellweg, 2010).

Der Erfolg von Behandlungen hängt stark von der Motivation der Patient/inn/en ab. So wird der Verlauf einer Therapie durch die motivationalen Faktoren der Patient/inn/en beeinflusst. Zeigt ein/e Patient/in Interesse an der aktiven Beteiligung während einer Intervention, kann sich dies positiv auf den Therapieverlauf auswirken (Hafen et al., 2000).

## **2 Klettertherapie**

In den letzten zwei Jahrzehnten gewann KT immer mehr an Bedeutung im therapeutischen Setting im Zuge der Rehabilitation. KT wird einerseits bei orthopädischen bzw. traumatologischen Schädigungen, andererseits auch bei neurologischen Störungen, wie z.B. nach Schlaganfällen oder bei Multipler Sklerose eingesetzt. Während des Kletterns aktivieren Patient/inn/en ganze Muskelketten und komplexe motorische Abläufe. Da das Klettern azyklische Bewegungen enthält, welche nicht den Alltagsbewegungen entsprechen, sind die Patient/inn/en gefordert, die Bewegungen bewusst zu kontrollieren.

Der/Die Therapeut/in hat die Möglichkeit den Schwierigkeitsgrad der Kletterwand mittels Neigung und Griffauswahl an die Patient/inn/en individuell anzupassen (Lazik, 2007b).

Therapeutisches Klettern kann als aerobes bzw. anaerobes Training eingesetzt werden. Durch Bewegungen gegen die Schwerkraft wird ein anaerobes Training erzielt, bei isometrischen Spannungen wiederum wird ein aerobes Training für das Herzkreislaufsystem gefördert. Isometrische Übungen an der Kletterwand können für die Initiierung von dynamischen und statischen Bewegungen genutzt werden, da sich die Stützpunkte ständig verändern (Kim & Seo, 2015).

## **2.1 Formen des Kletterns**

Klettern kann entweder an Naturfelsen oder an künstlichen Kletterwänden durchgeführt werden. Es empfiehlt sich das therapeutische Klettern nur dann an Naturfelsen durchzuführen, wenn die Therapeut/inn/en geschulte Kletterlehrer/innen oder fortgeschrittene Kletterer sind. In diesem Setting ist der Schwierigkeitsgrad nicht gut einzuschätzen und birgt somit Risiken für die Sicherheit der Patient/inn/en. Ansonsten empfiehlt sich die Wahl der künstlichen Kletterwände, da diese austauschbare Griff- und Trittelemente besitzen. Dadurch kann individuell auf die Patient/inn/en eingegangen und das Niveau ideal angepasst werden.

Es gibt zwei zu unterscheidende Kletterwandtypen. Zum einen die Kletterwand, welche nur durch Seilsicherung benutzt werden darf und zum anderen die Boulderwand, an welcher ohne Sicherung geklettert werden darf.

Die Boulderwand ist nur so hoch, dass ein sicheres Abspringen auf Weichböden möglich ist. Dies begünstigt die Therapie, da bei Wänden, welche eine Seilsicherung benötigen, die Therapeut/inn/en stets auf die Sicherung des Kletternden fokussiert sein müssen. Dabei besteht die Gefahr, dass die Therapie nur nebenbei abläuft (Lazik, 2007a).

## **2.2 Trainingswissenschaftliche Aspekte der Klettertherapie**

Um die Kraftfähigkeiten optimal trainieren zu können, bedarf es einer Abwechslung von konzentrischen und exzentrischen Bewegungen, dies wird als dynamisches Krafttraining bezeichnet. Im Normalfall folgt auf eine konzentrische Muskelaktivität sofort ein Spannungsabfall, also eine Entspannungsphase. Bei vielen Klettertechniken wird allerdings eine statische Kraftaktivität gefordert. Je nach eingesetzter Kraft, kann für die arbeitende Muskulatur ein Versorgungsproblem auftreten. 50 % der Maximalkraft bewirken bereits einen Verschluss der Blutgefäße, welche den Muskel versorgen. Dadurch ist der Muskel gezwungen ohne Sauerstoff, also anaerob zu arbeiten. Ein Nebenprodukt dieser anaeroben Muskelkraft ist das Laktat. Durch diese systematische Übersäuerung wird der/die Sportler/in zum Leistungsabbruch gezwungen. Um dies zu vermeiden, müssen die isometrischen Belastungen gezielt eingesetzt werden und Pausen für die beanspruchte Muskulatur ermöglicht werden. Statische Übungen ermöglichen einen optimalen Reiz bezüglich Kraftausdauer, Hypertrophietraining sowie intra- und intermuskulärer Koordination.

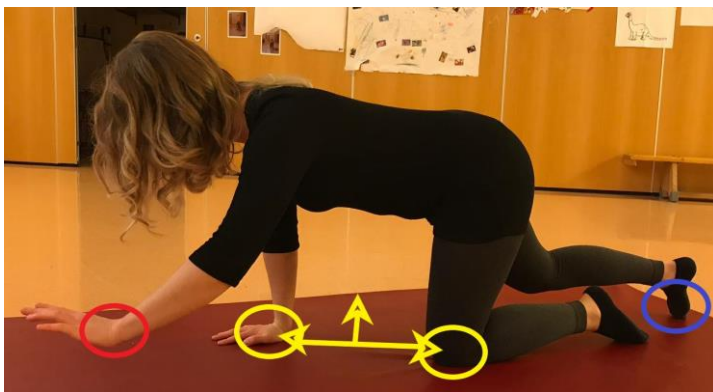
Die dynamischen Komponenten des Kletterns ermöglichen einen Reiz auf weniger durchblutete Strukturen wie z.B. Sehnen oder Gelenke. Weiters können die dynamischen Bewegungen als Pausen für die statisch arbeitende Muskulatur gesehen werden. Durch die-

sen Wechsel können die individuellen Grenzen der Patient/inn/en ausgetestet und optimal adaptiert werden (Lazik, 2007a, S. 28–29).

### Biomechanik:

Für einen natürlichen Bewegungsablauf beim Gehen, Laufen oder Ball werfen sorgen diagonale (Ausgleichs-) Bewegungen. Beim Beispiel Gehen, macht das rechte Bein einen Schritt nach vorne, schwingt automatisch der linke Arm ebenfalls nach vor, um ein Ungleichgewicht der Bewegung zu kompensieren. Dieser Bewegungsablauf wird bereits im Säuglingsalter, beim Krabbeln geübt. Abbildung 6 zeigt die Ausgleichsbewegung beim Krabbeln.

Da eine Stabilisation auf zwei Stützen bei einer sehr großen Unterstützungsfläche schwierig ist, wird eine dritte Stütze zusätzlich verwendet. In diesem Beispiel ist das primäre Gewicht auf dem rechten Arm und dem linken Bein, das rechte Bein stabilisiert die Position.



**Abbildung 6:** Ausgleichsbewegungen beim Krabbeln. Gelb = Stützfunktion, Rot = freie Extremität, Blau = zusätzliche Stütze

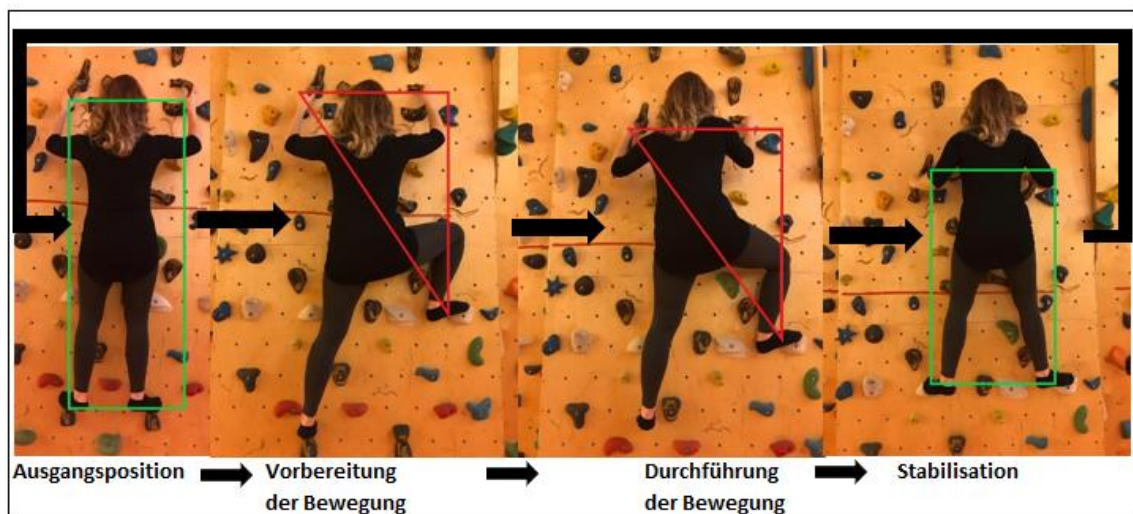


**Abbildung 7:** Ausgleichsbewegungen beim Klettern. Gelb = Stützfunktion, Rot = freie Extremität, Blau = zusätzliche Stütze

Krabbeln kann als Klettern in der Horizontalen bezeichnet werden, denn beim Klettern findet dasselbe Prinzip statt. Das Gewicht übernehmen vorwiegend zwei diagonal liegende Extremitäten, welche durch den Rumpf in Verbindung stehen (siehe Abbildung 7) (Grana-cher, 2013, S. 12)

Klettern betrifft stets die gesamte Muskulatur des Körpers, das bedeutet, dass beide Körperhälften gemeinsam aktiv sein müssen. Isolierte Bewegungen von nur einer Muskelgruppe sind demnach nicht möglich. Die primäre Belastung soll auf der geschädigten Struktur liegen, somit wird diese, aber auch der restliche Körper gestärkt. Durch dieses Prinzip wird bei jeder Bewegung an der Kletterwand die Körpermitte stabilisiert. Dadurch werden die Bauchmuskeln sowie die wirbelsäulenstabilisierenden Muskeln gekräftigt.

Eine Bewegung an der Kletterwand kann, in Abhängigkeit der belasteten Extremitäten, in Stabilisationsvierecke und Belastungsdreiecke geteilt werden. Zu Beginn jeder therapeutischen Übung werden alle vier Extremitäten belastet. Diese Phase nennt man Ausgangsphase (Phase 1). Ist die Bewegung abgeschlossen, folgt die sogenannte Stabilisationsphase, wobei erneut alle vier Extremitäten unter Belastung stehen (Phase 4), dadurch ergibt sich ein Stabilisationsviereck – dieses stellt therapeutisch eine Entspannungsposition dar. Werden in Phase 2 und 3 primär nur drei Extremitäten belastet, spricht man von einem Belastungsdreieck. Eine genauere Darstellung finden Sie in Abbildung 8 (Grana-cher, 2013, S.15).



**Abbildung 8:** Stabilisationsvierecke und Belastungsdreiecke in den Unterschiedlichen Phasen des Kletterns.

## 2.3 Ziele der Klettertherapie

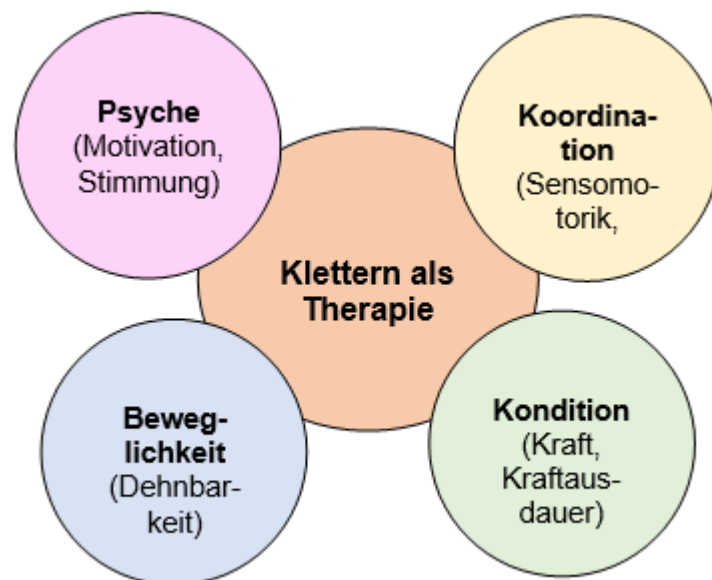
Studien haben bereits den positiven Effekt von KT auf physische und funktionelle Fähigkeiten sowie die psychische Verfassung bewiesen (Kim & Seo, 2015).

Klettern hat als elementare Grundlage das ständige Finden der Körpermitte und das Halten des Gleichgewichts. Ein Ziel der KT ist neben dem Training des Gleichgewichts auch das Erlernen von neuen Bewegungsmustern sowie Planung von Bewegung. Um sich an

der Kletterwand halten zu können, ist der Aufbau einer gewissen Körperspannung nötig. Ein weiteres Ziel ist die Körperwahrnehmung sowie die sensorische Integrität.

Je nach Zielsetzung kann die KT im Gruppen- oder Einzelsetting stattfinden. Vorwiegend bei neurologischen Erkrankungen, Behinderungen oder im psychomotorischen Kontext werden Gruppentherapien angewandt (Weber, 2014).

Abbildung 9 soll nach Lazik (2007a) die möglichen Bereiche darstellen, welche durch KT positiv beeinflusst werden.



**Abbildung 9:** Einflussmöglichkeiten der KT auf physische und psychische Parameter. Modifiziert nach: (Lazik, 2007a, S. 3).



## **2.4 Klettertherapie bei Skoliose**

In den vorherigen Kapiteln dieser Arbeit wurde auf die Pathologie der AIS, die Therapiemöglichkeiten für Skoliose sowie auf die KT eingegangen.

Darin wurde beschrieben, dass Skoliose Patient/inn/en lernen sollen, einseitige Belastungen zu vermeiden. Die Patient/inn/en sollen des weiteren Bewegungserfahrungen sammeln und die posturale Rückenmuskulatur trainieren (Steffan, 2015).

KT bietet neben einem motivationsfördernden Aspekt auch die Möglichkeit Kraft, Kraftausdauer sowie die Sensomotorik zu verbessern. Ebenso kann das Gleichgewicht, das Halten der Körpermitte sowie die Körperwahrnehmung gefördert werden (Lazik, 2007a). Demnach stellt sich die Frage, ob KT eine adäquate Möglichkeit wäre, die speziellen Therapieformen für AIS begleitend zu unterstützen oder, ob KT für AIS nicht geeignet ist.

Um diese Fragestellung beantworten zu können wird eine systematische Literaturrecherche durchgeführt, wobei die verwendete Methodik im nächsten Kapitel erläutert wird.

## **2. Methodik**

Die methodische Vorgehensweise stellt ein systematischer Literaturreview dar. Dabei wird bereits veröffentlichtes Material zusammengetragen, kritisch beurteilt und analysiert.

### **2.1 Suchstrategie**

Um bereits veröffentlichte Publikationen zu finden und die bestmögliche Evidenz zu identifizieren war eine systematische Vorgehensweise notwendig. Die Recherche beinhaltete folgende Schritte:

- Relevante Literaturdatenbanken festlegen
- Keywords definieren, um adäquate Literatur zu finden
- Ein- und Ausschlusskriterien auswählen
- Recherche in den ausgewählten Datenbanken
- Verfeinerung der Suchstrategie
- Wiederholte Suche
- Überprüfen der Treffer auf Relevanz
- Überprüfen der Treffer bezüglich der Ein- und Ausschlusskriterien

In folgenden Datenbanken wurde nach vorhandenen Publikationen recherchiert:

- PubMed
- PEDro
- Cochrane Library

Ebenso wurden Artikel durch das sogenannte Schneeballsystem gesucht. Dabei wurde Sekundär- und Tertiärliteratur herangezogen, welche in den Literaturverzeichnissen der Primärliteratur angeführt war (Sandberg, 2014, S. 70).

## 2.2 Keywords

Zur Definition der sogenannten Keywords (dt. Schlüsselwörter) wurde das PICO System angewandt. PICO steht für Population, Intervention, Control und Outcome. Folgende Keywords wurden ausgewählt:

PICO	Deutsch	Englisch
<b>P</b>	Idiopathische Skoliose	Idiopathic scoliosis
	Idiopathische adoleszente Skoliose	Idiopathic adolescent scoliosis
<b>I</b>	Klettertherapie	Climbing therapy
	Therapeutisches Klettern	Therapeutic climbing
	Physiotherapie	Physiotherapy
<b>C</b>	Keine	keine
<b>O</b>	Cobb Winkel	Cobb angle
	Rumpfstabilisation	Trunk/Core stabilization
	Rumpfkraft	Trunk/Core strength

**Tabelle 1:** Keywords nach dem PICO System

Die oben genannten Keywords wurden in den relevanten Datenbanken eingegeben und anschließend mit Bool'schen Operatoren wie AND, OR, NOT und \* kombiniert. Dadurch sollen die Treffer eingeschränkt werden. Des Weiteren wurden durch Anlegen von Filtern, wie Publikationsdatum, Free Full Text und deutsche/englische Sprache die Treffer noch weiter eingeschränkt.

## 2.3 Inklusion- und Exklusionskriterien

Um die Suchergebnisse noch weiter zu minimieren und nur relevante Publikationen zum Thema Klettertherapie als Interventionsmöglichkeit bei AIS zu identifizieren, wurden Ein- und Ausschlusskriterien festgelegt. Diese wurden ebenfalls mithilfe des PICO Verfahrens gewählt.

Klettertherapie	Inklusionskriterien	Exklusionskriterien
<b>Population</b>	Patient/inn/en mit adoleszenter idiopathischer Skoliose;  Patient/inn/en ohne Skoliose aber mit körperlichen Symptomen (z.B. Rückenschmerzen)	Alle anderen Formen von Skoliose  Patient/inn/en mit psychischen Erkrankungen
<b>Intervention</b>	Klettertherapie, künstliche Kletterwände	Felsklettern, Operationen, Korsett-Behandlung
<b>Outcome Parameter</b>	Kraft und Aktivität der Rumpfmuskulatur, Schmerz	
<b>Studientyp</b>	Randomisierte kontrollierte Interventionsstudien, Metaanalysen,  Publikationen nach dem 01.01.2008  Deutsche oder englische Sprache	Tierstudien, nicht-interventionelle Studien

**Tabelle 2:** Inklusions- und Exklusionskriterien

## 2.4 Beurteilung der Studien

Alle gefundenen Studien, welche durch die vorher beschriebene Methode angezeigt wurden, sind anschließend hinsichtlich ihrer Qualität bzw. der Relevanz für die Literaturrecherche überprüft worden.

Ausgeschlossen werden Publikationen, welche folgende Punkte aufweisen:

<b>Duplikate</b>	<b>Kein Volltext</b>	<b>Unrelevanter Abstract</b>	<b>Unrelevanter Volltext</b>
------------------	----------------------	------------------------------	------------------------------

Übrig gebliebene RCTs wurden mit Hilfe der PEDro Skala, Literaturarbeiten mittels der AMSTAR Skala bewertet.

### Die PEDro Skala:

Hüter-Becker (2004, S. 149) beschreibt die Skala anhand von insgesamt 11 Punkten, wobei für die Berechnung der Gesamtpunkteanzahl der erste Punkt nicht berücksichtigt wird. Laut der Forscherin wurde die PEDro Skala auf ihre Reliabilität untersucht und anerkannt.

Die PEDro Skala hat den Zweck, Studien auf ihre interne Validität sowie Vollständigkeit von statistischen Informationen zu prüfen.

Folgende Kriterien enthält der Beurteilungsbogen:

1. Spezifizierung der Ein- und Ausschlusskriterien
2. Randomisierte Gruppenzuteilung der Proband/inn/en
3. Verborgene Gruppenzuordnung
4. Am Studienbeginn waren die Gruppen ähnlich aufgeteilt (Bezüglich der wichtigsten Indikationen)
5. Geblindete Proband/inn/en
6. Geblindete Therapeut/inn/en
7. Geblindete Untersucher/innen
8. zumindest ein zentrales Outcome wurde von mindestens 85% der Proband/inn/en gemessen

9. Alle Proband/inn/en haben entweder eine Behandlung oder eine Kontrollbehandlung bekommen.
10. Ergebnisse der Statistik wurden zumindest für ein zentrales Outcomeparameter berichtet
11. Für mindestens ein zentrales Outcomeparameter wurden Punkt- und Streuungsmaße genannt („PEDro-Skala (Deutsch)“, o. J.)

#### Die AMSTAR Skala:

Die AMSTAR Skala (Assessment of Multiple SysTemAtic Reviews) ist eine validierte und die am häufigsten verwendete Checkliste zur Beurteilung von systematischen Übersichtsarbeiten. Sie besteht aus 11 Leitfragen, welche mit JA, NEIN, UNKLAR, NICHT ANWENDBAR beantwortet werden kann.

Die AMSTAR- und PEDro-Skala sind im Anhang A/B verfügbar.

## **2.5 Literatursuche und Studienauswahl**

Für die Umsetzung der Suchstrategie wurden die öffentlichen Datenbanken PubMed, PEDro und Cochrane Library herangezogen. Weiters wurden per Handsuche relevante Studien aus den Referenzlisten der inkludierten Studien miteinbezogen.

Die Suchabfrage erfolgte am 27. Dezember 2019. Die im Vorhinein definierten Keywords „idiopathische Skoliose“, „adoleszente idiopathische Skoliose“, „Klettertherapie“ und „therapeutisches Klettern“ (englisch: „idiopathic scoliosis“, „adolescent idiopathic scoliosis“, „therapeutical climbing“ und „climbing therapy“) wurden mittels Bool'schen Operatoren in den relevanten Datenbanken gesucht. In den Datenbanken PubMed, PEDro und Cochrane Library konnten zu diesem Zeitpunkt zwei Publikationen gefunden werden, welche allerdings keine Relevanz für die Thematik Klettertherapie bei AIS aufwiesen. Nachfolgende Tabelle zeigt das Suchschema der jeweiligen Datenbank.

Datenbank	Suchstrategie	Treffer
<b>PubMed</b>	((climbing[All Fields] AND ("therapy"[Subheading] OR "therapy"[All Fields] OR "therapeutics"[MeSH Terms] OR "therapeutics"[All Fields])) OR (therapeutical[All Fields] AND climbing[All Fields])) AND (idiopathic[All Fields] AND ("scoliosis"[MeSH Terms] OR "scoliosis"[All Fields]))	1
<b>PEDro</b>	„idiopathic scoliosis“ AND „climbing therapy“	0
<b>Cochrane Library</b>	„idiopathic scoliosis“ AND „climbing therapy“	1

**Tabelle 3:** Suchstrategie zum Thema KT bei AIS in den relevanten Datenbanken PubMed, PEDro und Cochrane Library

Um relevante Treffer zu erzielen, wurde die Suchstrategie geändert und adaptiert. Es wurde eine systematische Literaturrecherche zu den bis dato am häufigsten praktizierten Therapieformen Schroth- und Vojta Therapie durchgeführt. Anschließend wurde vorhandene Literatur zum Thema Klettertherapie recherchiert. Ziel war es, die Effekte, welche Schroth- und Vojta-Therapie bei AIS erzielen, mit denen von KT zu vergleichen, um eventuelle Übereinstimmungen zu identifizieren.

Vor der Literatursuche wurden neue Ein- und Ausschlusskriterien für die jeweilige Therapieform gewählt. Nachstehende Tabellen 4 und 5 zeigen die neu definierten Ein- und Ausschlusskriterien.

Schroth Therapie	Inklusionskriterien	Exklusionskriterien
<b>Population</b>	Patient/inn/en mit adoleszenter idiopathischer Skoliose; Patient/inn/en ohne Skoliose aber mit körperlichen Symptomen (z.B. Rückenschmerzen)	Alle anderen Formen von Skoliose
<b>Intervention</b>	Schroth Therapie	Andere Therapieform
<b>Outcome Parameter</b>	Cobb Winkel, Quality of Life, Schmerz	
<b>Studientyp</b>	Randomisierte kontrollierte Interventionsstudien, Metaanalysen Publikationen nach 2008 01.01.2008 Deutsche oder englische Sprache	Tierstudien, nicht-interventionelle Studien, Publikationen vor 2008

**Tabelle 4:** Neu definierte Ein- und Ausschlusskriterien für Studien zum Thema Schroth

Vojta Therapie	Inklusionskriterien	Exklusionskriterien
<b>Population</b>	Patient/inn/en mit adoleszenter idiopathischer Skoliose; Patient/inn/en ohne Skoliose aber mit körperlichen Symptomen (z.B. Rückenschmerzen)	Alle anderen Formen von Skoliose
<b>Intervention</b>	Vojta Therapie	Andere Therapieform
<b>Outcome Parameter</b>	Cobb Winkel, Quality of Life, Schmerz	
<b>Studientyp</b>	Randomisierte kontrollierte Interventionsstudien, Metaanalysen Publikationen nach 2008 01.01.2008 Deutsche oder englische Sprache	Tierstudien, nicht-interventionelle Studien, Publikationen vor 2008

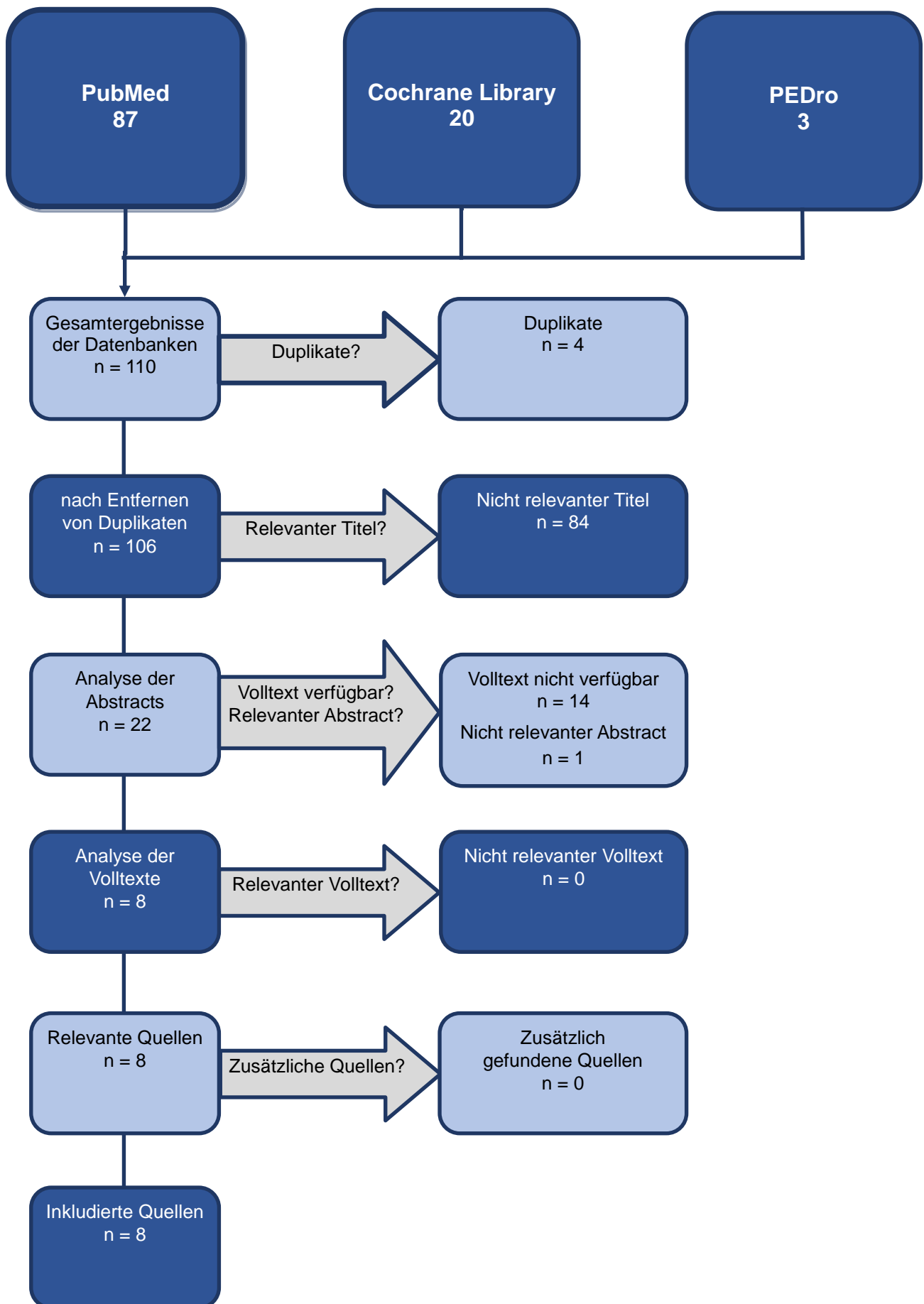
**Tabelle 5:** Neu definierte Ein- und Ausschlusskriterien für Studien zum Thema Vojta

Ebenso mussten neue Keywords für die Suche nach Studien zum Thema Schroth- und Vojta Therapie definiert werden. Um aufgrund eines zu eng gefassten Definitionsbegriffes Studien unberücksichtigt zu lassen, wurden folgende Keywords ausgewählt: „Schroth Therapie“, „Schroth Methode“, „Vojta Therapie“, „idiopathische Skoliose“ (englisch: „schroth therapy“, „schroth method“, „vojta therapy“, „idiopathic scoliosis“)

Für die Literaturrecherche nach Studien zu Schroth Therapie wurden am 27. Dezember 2019 mittels „schroth therapy“ als Keyword, in den Datenbanken PubMed 87 Studien, PEDro 3 Studien und in der Cochrane Library 20 Studien identifiziert. Von den insgesamt



110 Studien waren 4 Duplikate. Nach Sichtung der Titel blieben 22 relevante Studien übrig, von diesen war bei 14 der Volltext nicht verfügbar. Eine Studie wurde nach Analyse des Abstracts exkludiert. Die verbliebenen 8 Studien wurden hinsichtlich ihres Volltextes analysiert und inkludiert. Da die vollständige Analyse der Studienqualität und Interventionsmethoden den Rahmen dieser Arbeit sprengen würde, wurden 4 der 8 Studien im Kapitel 3 dieser Arbeit genau analysiert. Folgendes Flussdiagramm soll zur Veranschaulichung der Suchstrategie dienen.



**Abbildung 10:** Flussdiagramm der Suchstrategie zum Thema Schroth Therapie

Am 30. Dezember 2019 wurde die Literatursuche für Studien zum Thema Klettertherapie durchgeführt. Da bei der vergangenen Suche keine Treffer bezüglich Klettertherapie bei AIS erzielt werden konnten, wurde die Suche auf allgemeine Effekte der KT ausgedehnt. Als Suchbegriffe wurden „Felsklettern“, „Indoor Klettern“, „Bouldering“, „Rumpfstabilität“ und „Rumpfkraft“ (englisch: „rock climbing“, „indoor climbing“, „bouldering“, „core stabilization“ und „core strength“) verwendet.

Durch Verwendung der Keywords „rock climbing“ und „core stabilization“ konnten in den Datenbanken PubMed 27 Studien, PEDro 0 Studien und Cochrane Library 0 Studien identifiziert werden. Von den insgesamt 27 Studien wurden nach Sichtung der Titel 3 Studien als relevant eingestuft. 2 der gefundenen Studien wurden aufgrund des Abstracts ausgeschlossen. Es wurde eine weitere Studie per Handsuche inkludiert. Insgesamt wurden somit 2 Studien ausgewählt. Nachstehendes Flussdiagramm soll zur Veranschaulichung der Suchstrategie dienen. Exkludierte Studien, inklusive des Grundes für den Ausschluss sind im Anhang dargestellt.

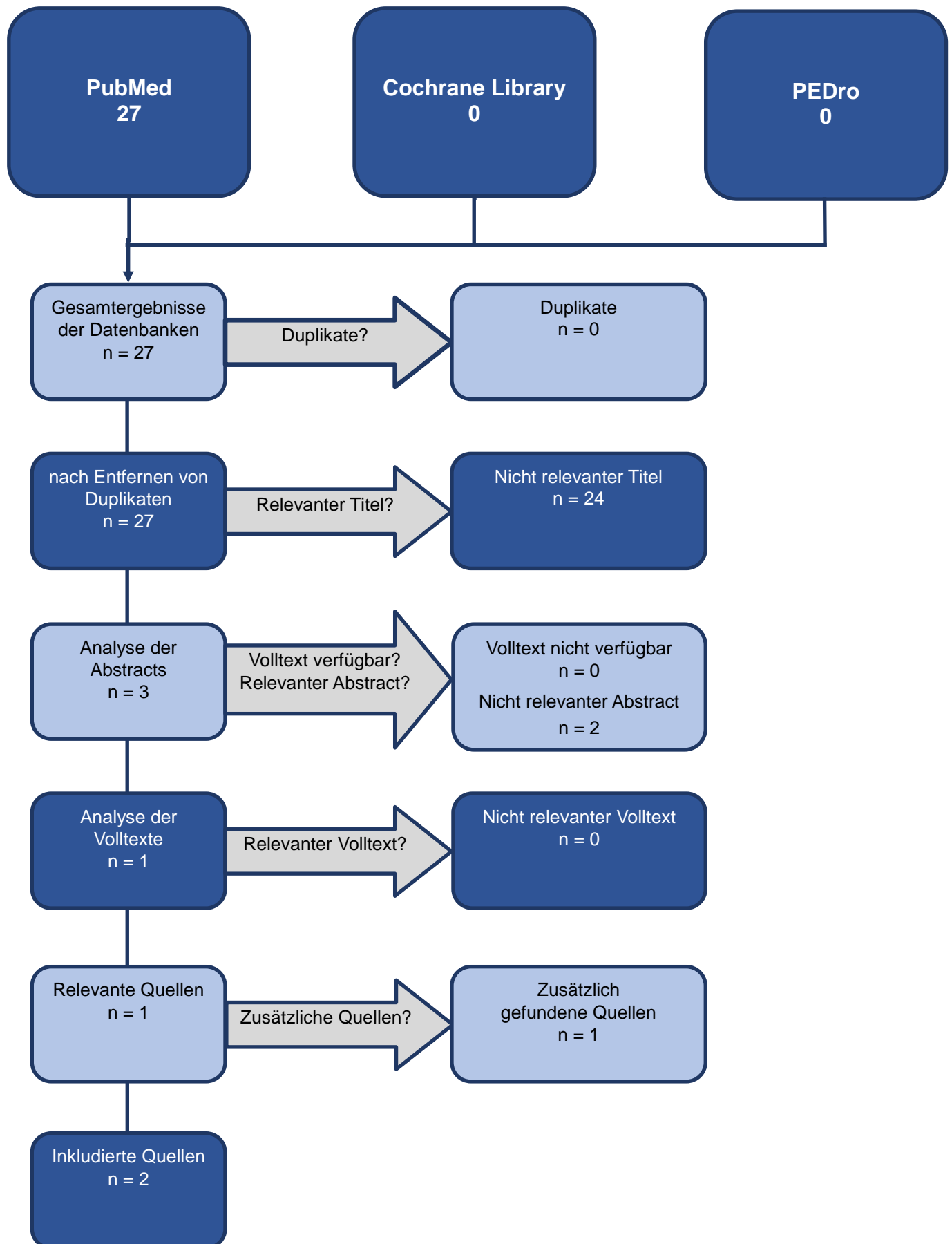
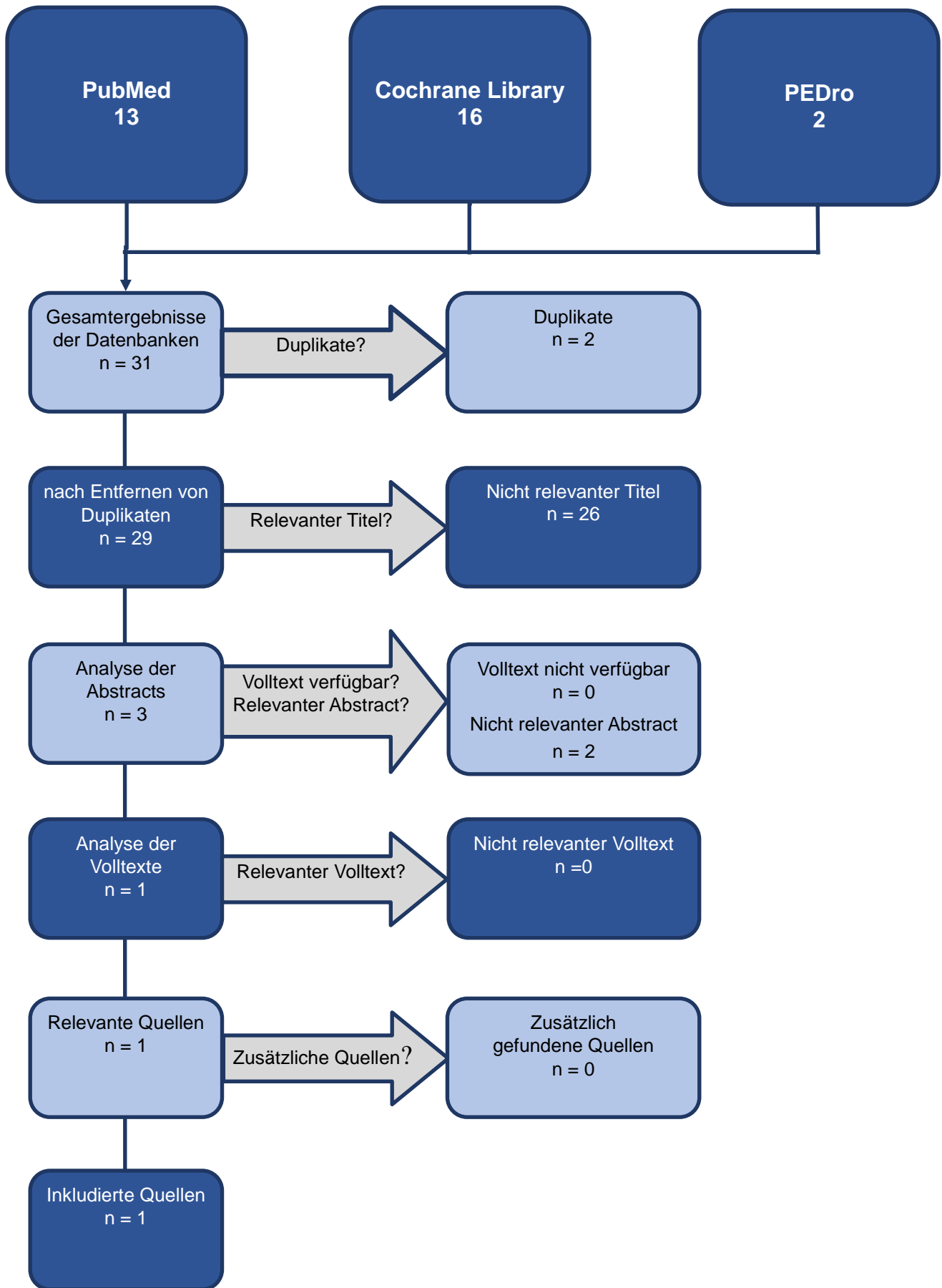


Abbildung 11: Flussdiagramm der Suchstrategie zum Thema KT

Am 31. Dezember 2019 wurde in den relevanten Datenbanken nach publizierten Studien zum Thema Vojta Therapie bei AIS gesucht. Dabei wurden die Keywords „vojta therapy“ und „scoliosis“ eingegeben. Bei dieser Recherche konnten in keiner der Datenbanken Publikationen gefunden werden. Zum Keyword „vojta therapy“ konnten in den Datenbanken Pubmed 13 Treffer, PEDro 2 Treffer und Cochrane Library 16 Treffer erzielt werden. Nach Entfernung der 2 Duplikate wurden die Titel auf Relevanz geprüft. Bei 3 Studien wurde somit der Abstract analysiert, dadurch wurden 2 weitere Studien exkludiert. Ein RCT wurde nach Analyse des Volltextes in diese Studie inkludiert. Die Abbildung 12 soll zur Veranschaulichung des Suchprozesses dienen. Exkludierte Studien, inklusive des Grundes für den Ausschluss sind im Anhang dargestellt.



**Abbildung 12:** Flussdiagramm der Suchstrategie zum Thema Vojta Therapie

## **2.5 Datenauswertung**

Die Studien, welche nach dem Auswahlprozess verblieben sind, wurden einer inhaltlichen Analyse sowie einer Prüfung der Studienqualität unterzogen. Des Weiteren wurde die Wirkung der vollzogenen Interventionen bezogen auf die Evaluierungsparameter pro Interventionsgruppe untersucht.

### **2.5.1 Analyse der Studienqualität**

Der Volltext der ausgewählten Studien wurde analysiert, sowie die methodische Qualität beurteilt. Dadurch sollen mögliche systematische Fehler, welche ein Verzerrungspotential mit sich bringen ermittelt werden. Hierbei wurde einerseits die interne Validität und somit die allgemeine Gültigkeit geprüft und andererseits die externe Validität, also die Anwendbarkeit und Übertragbarkeit.

Die Beurteilung der methodischen Qualität von RCT wurde mithilfe der PEDro-Skala untersucht. Systematische Reviews wurden mit der AMSTAR Skala beurteilt. Eine genaue Beschreibung der PEDro- sowie AMSTAR-Skala finden Sie im Unterkapitel 2.4 Beurteilung der Studien, sowie die validierte deutsche Version im Anhang A/B. In Kapitel 3 wurden der inkludierte Review mit Hilfe der AMSTAR-Skala bewertet. RTC wurden mittels der PEDro Skala analysiert und mit Punkten zwischen 0 und 10 bewertet. Maximal konnten für die Studien 10 Punkte vergeben werden, da der erste Punkt der PEDro Skala über die Inklusions- und Exklusionskriterien keine Aussagekraft in der Berechnung findet.

Kung et al. (2010) stellte in seiner Arbeit eine prozentuelle Umrechnungstabelle der erreichten Punkteanzahl dar. Der höchstmögliche Prozentwert stellt hierbei 100% dar. Der tatsächlich erreichte Prozentwert wurde anschließend einem Notenschema zugeordnet, welches wie folgt unterteilt wurde: A= 90-100%, B= 80-89%, C= 70-79%, D= 60-69%. Dieses Schema repräsentiert einerseits die Evidenzqualität, andererseits das BIAS-Risiko (Detection Bias, Attrition Bias, Reporting Bias, Selection Bias, Performance Bias) der jeweiligen Studie.

Die bewerteten Studien wurden mit Hilfe dieser Umrechnungstabelle in die von Kung et al. (2010) definierten Kategorien A-D eingeteilt, um eine bessere Vergleichbarkeit der Ergebnisse sowie eine entsprechende Empfehlungsstärke zu veranschaulichen. Studien, welche ein geringeres Evidenzlevel als D aufwiesen, wurden als <D definiert.

### **2.5.2. Analyse der spezifischen Interventionswirkung**

Die in den analysierten Studien durchgeführten Interventionen (Schroth-, Vojta- und Klettertherapie) und deren spezifische Wirkung hinsichtlich der Evaluationsparameter *Muskelkraft*, *Short form 36 (SF 36)*, *Cobb Winkel* werden im Kapitel 3 tabellarisch dargestellt.

Um die Aussagekraft der analysierten Studien besser zu veranschaulichen, wurden die Studienqualität und die studien-, patient/inn/en- sowie maßnahmenspezifischen Aspekte, mit den Ergebnissen der Analyse in Bezug gebracht. Dadurch soll die Aussagekraft der analysierten Studien sowie daraus abzuleitende Empfehlungen für die Praxis veranschaulicht werden.



### 3. Ergebnisse

Insgesamt ergab die Literatursuche zu den Themen KT, Schroth- und Vojta- Therapie 168 Treffer. Davon waren 6 Duplikate, welche exkludiert wurden. Die verbliebenen 162 Studien wurden hinsichtlich ihres Titels analysiert und somit auf 28 potenziell relevante Studien reduziert. Anschließend wurden der Abstract sowie der Volltext der verbliebenen Studien untersucht. 10 Studien konnten so ausfindig gemacht werden, eine weitere Studie aus der Referenzliste der relevanten Studien wurden ebenfalls in diese Arbeit inkludiert. 3 Studien zum Thema Schroth wurden in dieser Arbeit nicht berücksichtigt, da der Rahmen dieser Arbeit ansonsten gesprengt werden würde. Eine Übersicht der ausgeschlossenen Studien ist im Anhang D verfügbar.

#### 3.1. Studienbeschreibung und Analyse der Studienqualität

Ein Gesamtüberblick über die Ergebnisse der inkludierten Studien sowie die Ergebnisse der Inhaltsanalyse nach studien-, patient/inn/en-, sowie maßnahmenspezifischen Aspekte sind im Anhang E dargestellt.

##### 3.1.1 Studienbeschreibung

###### STUDIENSPEZIFISCHE ASPEKTE

Von den gesamt 7, in diese Arbeit aufgenommenen Studien (Tabelle 6), sind 5 RCT und ein systematischer Review. 3 Studien beschäftigen sich mit dem Thema Klettertherapie, 2 mit Schroth Therapie und ein RCT mit Vojta Therapie. Die 6 Studien untersuchten eine Gesamtpopulation von 547 Personen.

Eingeschlossene Studien – Interventionskategorie				
Autor/in, Jahr	Quelle	Studiendesign	Intervention	TN [n]
<b>Buechter et al. (2011)</b>	Referenzliste	Review	KT	199
<b>Kim et al. (2015)</b>	Referenzliste	RCT	KT	30
<b>Burger et al. (2019)</b>	PubMed	Review	Schroth	119
<b>Park et al. (2018)</b>	PubMed	Review	Schroth	453
<b>Schreiber et al. (2016)</b>	PubMed	RCT	Schroth	50
<b>Schreiber et al. (2017)</b>	PEDro	RCT	Schroth	50
<b>Zmyšlna et al. (2019)</b>	PubMed	RCT	Vojta	201
				<b>1102</b>

**Tabelle 6:** Eingeschlossenen Studien nach Interventionskategorien

[n] = Anzahl, TN = TeilnehmerInnen/ProbandInnen, KT = Klettertherapie, RCT = randomisierte klinische Studie, Review = Literaturarbeit

### PATIENT/INN/ENSPEZIFISCHE ASPEKTE

Das Durchschnittsalter liegt bei vier RTC zwischen 13,5 und 34,9  $\pm$  SD (standard deviation) Jahren (Kim & Seo, 2015; Schreiber et al., 2016; Schreiber et al., 2017). Bei einem RCT sind keine patient/inn/en spezifischen Aspekte angegeben (Zmyślina et al., 2019). Bei der Literatuarbeit über KT rangiert das Durchschnittsalter der inkludierten vier Studien zwischen 8,4 und 81  $\pm$  SD Jahren (Buechter & Fechtelpeter, 2011). Die Literaturarbeiten bezüglich Schroth Therapie (Burger et al., 2019; Park et al., 2018) geben ein Durchschnittsalter zwischen 10 und 21  $\pm$  SD Jahren an.

Der Frauenanteil liegt bei zwei Studien bei 92% (Schreiber et al., 2017; Schreiber et al., 2016). Drei Studien geben keine Angaben über den Anteil an Frauen (Kim & Seo, 2015; Burger et al., 2019; Park et al., 2018). Buechter & Fechtelpeter (2011) inkludierten Studien mit einem Frauenanteil zwischen 20 und 62%.

In den Studien von Schreiber et al. (2017, 2016a) hatten die Proband/inn/en ein durchschnittliches Gewicht zwischen 45,9 und 50,5 kg  $\pm$  SD. In zwei Studien rangiert das Gewicht der Teilnehmer/innen zwischen 58 und 65,8 kg  $\pm$  SD. Die drei Reviews sowie ein RCT (Buechter & Fechtelpeter, 2011; Zmyślina et al., 2019; Burger et al., 2019; Park et al., 2018) geben weder Auskunft über das Gewicht der Proband/inn/en, noch über die Größe. Die Größe rangiert in drei RCT (Schreiber et al., 2016a; Schreiber et al., 2017; Kim & Seo, 2015) zwischen 160 und 168,6 cm  $\pm$  SD.

### MASSNAHMENSPEZIFISCHE ASPEKTE

Ein RCT sowie die Literatuarbeit beschäftigten sich mit KT (Kim & Seo, 2015; Buechter & Fechtelpeter, 2011), dabei definierten sie als Outcomeparameter *Muskelkraft* bzw. *SF-36*. SF-36 ist ein Messinstrument, welches die gesundheitsbezogene Lebensqualität erfasst. Mit 36 Fragen, welche psychometrisch geprüft, normiert und international verfügbar sind, soll mittels Selbstbericht eine Erfassung von sozialen, psychischen und physischen Wohlbefinden erörtert werden (Bullinger, 2000). Die Kurzform des SF-36 mit 12 Items ist im Anhang C verfügbar. Die Literatuarbeit (Buechter & Fechtelpeter, 2011) inkludierte des Weiteren auch Studien, welche sich mit geriatrischen Patient/inn/en, Kindern mit Behinderungen sowie Multiple Sklerose Patient/inn/en beschäftigten.

Zwei RCT (Schreiber et al., 2016a; Schreiber et al., 2017) untersuchten die Wirkung von Schroth Therapie bei AIS, wobei sie als Outcomeparameter den *Cobb-Winkel* untersuchten. Zwei Literaturarbeiten (Burger et al., 2019; Park et al., 2018) liefern ebenfalls Ergeb-

nisse zur Schroth Therapie. Dabei definierten sie den *Cobb-Winkel*, *Quality of life (QOL)*, *Muskelkraft*, *Gleichgewicht* sowie die *Lungenfunktion* als Outcomeparameter.

Ein RCT (Zmyślina et al., 2019) untersuchte die Wirkung von Vojta Therapie bei Kindern zwischen 8 und 15 Jahren mit Haltungsschwächen. Als Outcomeparameter wurden die *Thoraxkyphose* sowie die *Wirbelsäulenrotation* untersucht.

### 3.1.2 Bewertung der methodischen Studienqualität

Die Studien wurden mittels der PEDro- bzw. AMSTAR-Skala beurteilt. Eine Auflistung der Ergebnisse ist in Tabelle 7 ersichtlich. Basierend auf dem prozentuellen Evaluierungsmodell weisen 2 Studien Evidenzqualität B, 2 Studien Evidenzqualität C, 2 Studie Evidenzqualität D und eine Studie Evidenzqualität <D.

Bewertung PEDRO <sup>2)</sup>		Fragen <sup>1)</sup>											Ergebnis <sup>2)</sup>	Gewichtung <sup>3)</sup>	EQ <sup>4)</sup>
Autor/in	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				
Kim et al. (2015)	J	J	J	J	N	N	N	J	J	J	J	7/10	70%	C	
Schreiber et al. (2016)	J	J	J	J	N	N	J	J	J	J	J	8/10	80%	B	
Schreiber et al. (2017)	J	J	J	J	N	N	J	J	J	J	J	8/10	80%	B	
Zmyślina et al. (2019)	J	N	N	J	N	N	N	J	J	J	J	5/10	50%	<D	
Bewertung AMSTAR															
Buechter et al. (2011)	J	J	J	N	N	J	J	J	J	N	N	7/11	64%	D	
Burger et al. (2019)	J	J	J	N	N	J	J	J	J	N	N	7/11	64%	D	
Park et al. (2018)	J	J	J	J	N	J	J	J	J	N	N	8/11	73%	C	

**Tabelle 7:** Bewertung der Studienqualität; J = ja, N = nein

<sup>1)</sup> Fragen der AMSTAR- bzw. PEDRO- Skala laut Anhang A, B

<sup>2)</sup> PEDRO Frage 1 wird im Ergebnis nicht berücksichtigt

<sup>3)</sup> Prozentanteil der mit Ja beantworteten Fragen (auf Ganze gerundet)

<sup>4)</sup> EQ = Evidenzqualität: A = 90-100%, B=80-89%, C=70-79%, D=60-69% (Kung et al., 2010) <D=<60%

### 3.2 Analyse der spezifischen Interventionswirkung

Eine Studie, welche sich mit KT beschäftigt (Kim & Seo, 2015) liefert Ergebnisse zu *Muskelkraft* und gibt als weiteres Outcomeparameter den Fragebogen *SF-36* an. Auch Buechter & Fechtelpeter (2011) liefern Ergebnisse zu *SF-36*. Zwei weitere Studien (Schreiber et al., 2016a; Schreiber et al., 2017) beschrieben die Auswirkungen der Intervention auf den *Cobb-Winkel*. Zmyślina et al. (2019) untersuchten die Wirkung von Vojta Therapie bezüglich der Evaluierungsparameter Winkel der *Thoraxkyphose*, der *lateralen Abweichung* sowie *Rotation der Wirbelsäule*.

### 3.2.1 Ergebnisse Klettertherapie

Insgesamt wurden in den zwei Studien, welche sich mit KT beschäftigten, 229 Personen untersucht. Ein RCT (Kim & Seo, 2015) zieht einen Vergleich zwischen KT und einer Gruppe mit einer anderen Intervention. Die Literaturarbeit (Buechter & Fechtelpeter, 2011) inkludierte insgesamt vier Studien. Davon verglichen drei Studien, ebenfalls KT mit einer anderen Intervention. Eine Studie hatte eine Kontrollgruppe ohne Intervention.

#### MUSKELKRAFT

Der RCT (Kim & Seo, 2015) beschreibt einen signifikanten, positiven Unterschied zwischen der Interventionsgruppe und der Kontrollgruppe. Es wird bei dieser Studie nur der Unterschied unmittelbar nach der Therapie angegeben. Die Literaturarbeit (Buechter & Fechtelpeter, 2011) beschreibt auf Grund der geringen Qualität der Evidenz der inkludierten Studien keinen signifikanten Beweis für die positive Wirkung von KT.

#### SF-36

Zwei Studien liefern Ergebnisse zum Evaluierungsparameter SF-36 (Kim & Seo, 2015; Buechter & Fechtelpeter, 2011). Eine Studie ergibt im Vergleich zur jeweiligen Kontrollgruppe keinen signifikanten Unterschied (Buechter & Fechtelpeter, 2011). Kim & Seo (2015) zeigen einen signifikanten Unterschied und eine klinisch relevante Wirkung auf.

Ergebnisse KT			
Studie	Intervention	Muskelkraft	SF-36
<b>Kim et al. (2015)</b> RCT, n = 30 Evidenz = C	KT: 4 Wochen, k.A. über EH/Wo Vergleichsgruppen: MT	sig. Unterschied zu KG	sig. Unterschied in KT und KG (KT>KG)
<b>Buechter et al. (2011)</b> Review, n = 199 Evidenz = D	KT: 4-10 Wo/k.A. über EH/Wo Vergleichsgruppen: AT, PT, WL, Y	k.A.	geringe Evidenz für Verbesserung

**Tabelle 8:** : RCT = randomisierte klinische Studie, Review = Literaturarbeit, KT = Klettertherapie, MT = Mat-  
tentraining, AT = Allgemeines Training, PT = Physiotherapie, WL = Warteliste, Y = Yoga, KG = Kontrollgrup-  
pe, sig. = signifikant, klin. = klinisch, n = Anzahl, EH = Einheiten, Wo = Woche, k.A. = keine Angabe

### 3.2.2 Ergebnisse Schroth Therapie

Es wurden in den zwei RCT und zwei Reviews insgesamt 672 Personen untersucht. Die RCT (Schreiber et al., 2016a; Schreiber et al., 2017) verglichen Schroth Therapie mit standard of care (Observation bzw. Korsettbehandlungen). Burger et al. (2019) inkludierte vier RCT in die Literaturarbeit. Diese verglichen Schroth Therapie mit standard of care und Pilates. Eine inkludierte Studie in die Literaturarbeit findet sich auch in dieser Arbeit wieder (Schreiber et al., 2016a). Park et al. (2018) analysierte 15 Studien, wobei 8 Studien Kontrollgruppen ohne Intervention beschreiben.

## MUSKELKRAFT

Park et al. (2018) beschreibt als einzige Studie das Outcomeparameter Muskelkraft. Die Studie liefert Ergebnisse, dass die Kraft der Rumpfflexoren als das am positivsten veränderte Evaluierungsparameter anzusehen ist.

## QOL

QOL konnte laut Park et al. (2018) ebenfalls signifikant verbessert werden. Auch Burger et al. (2019) liefert statistisch signifikante Verbesserungen bzgl. QOL. Die zwei RCT liefern keine Ergebnisse zu QOL (Schreiber et al., 2016a; Schreiber et al., 2017).

## COBB-WINKEL

Alle vier Studien beschreiben den Cobb-Winkel als Outcomeparameter (Schreiber et al., 2016a; Schreiber et al., 2017; Park et al., 2018; Burger et al., 2019). Ebenso liefern alle vier Studien Ergebnisse zu einer statistisch signifikanten Verbesserung des Cobb-Winkels nach Schroth Therapie.

Ergebnisse Schroth Therapie				
Studie	Intervention	Muskelkraft	QOL	Cobb-Winkel
<b>Burger et al. (2019)</b> Review, n = 119 Evidenz = D	Schroth: 18-36EH, 12Wo-6Mo Vergleichsgruppen: SOC, P 12Wo-6Mo	k.A.	sig. Unterschied zu KG	sig. Unterschied zu KG
<b>Park et al. (2018)</b> Review, n = 453 Evidenz = C	Schroth: 1Wo-12Mo Vergleichsgruppen: P, SOC, CT 1Wo-12Mo	klin. Sig. Unterschied zu KG	sig. Unterschied zu KG	sig. Unterschied zu KG
<b>Schreiber et al. (2016)</b> RCT, n = 50 Evidenz = B	Schroth: 27EH, 6Mo Vergleichsgruppen: SOC, 6Mo	k.A.	k.A.	sig. Unterschied zu KG
<b>Schreiber et al. (2017)</b> RCT, n = 50 Evidenz = B	Schroth: 27EH, 6Mo Vergleichsgruppen: SOC, 6Mo	k.A.	k.A.	sig. Unterschied zu KG

**Tabelle 9:** RCT = randomisierte klinische Studie, Review = Literaturarbeit, P = Pilates, SOC = standard of care, CT = conventional treatment, KG = Kontrollgruppe, sig. = signifikant, klin. = klinisch, n = Anzahl, EH = Einheiten, Wo = Woche, Mo = Monat, k.A. = keine Angabe

### 3.2.3 Ergebnisse Vojta Therapie

In dem RCT, welcher sich mit Vojta Therapie beschäftigt wurden 201 Personen untersucht (Zmyšlna et al., 2019). Die Studie untersuchte die unterschiedliche Wirkung von Vojta Therapie zur Kombination von Vojta Therapie und PNF (propriozeptive neuromuskuläre Fazilitation).

## THORAXKYPHOSE

Die Interventionsgruppe sowie die Kontrollgruppe zeigten eine signifikante Verbesserung der Thoraxkyphose.

## WIRBELSÄULENROTATION

Die Interventionsgruppe sowie die Kontrollgruppe zeigten eine signifikante Abnahme der Wirbelsäulenrotation.

Ergebnisse Vojta Therapie			
Studie	Intervention	Thoraxkyphose	Wirbelsäulenrotation
<b>Zmyslna et al. (2019)</b> RCT, n = 201 Evidenz = <D	Vojta: 4Wo k.A. über EH	sig. Unterschied	sig. Unterschied
	Vojta & PNF: 4Wo k.A. über EH	sig. Unterschied	sig. Unterschied

**Tabelle 10:** RCT = randomisierte klinische Studie, sig. = signifikant, n = Anzahl, EH = Einheiten, Wo = Woche, Mo = Monat, k.A. = keine Angabe

## 4. Diskussion

Ziel dieser Arbeit war es, herauszufinden, ob KT als Intervention bei AIS angewandt werden kann. Um diese Fragestellung beantworten zu können müssen die Therapieformen Schroth, Vojta und KT miteinander verglichen werden. Da lediglich die Studien zu Schroth Therapie (Schreiber et al., 2016a; Schreiber et al., 2017) eine Aussage über die Therapie von AIS treffen und keine identischen Evaluierungsparameter vorliegen, müssen die Ergebnisse mit Vorsicht interpretiert werden.

Die Ergebnisse der Studien weisen Unterschiede in der Wirkung auf *Muskelkraft* und *SF-36* auf. Hinsichtlich der *Lebensqualität* zeigen die Studienergebnisse eine positive Wirkung von Schroth Therapie. Studien zum Thema KT erläutern des Öfteren, dass die Intervention motivierender sei, als andere Therapieformen. Allerdings konnte keine Evidenz, welche diese Aussage bestätigen würde, gefunden werden.

Um Schlussfolgerungen für die Praxis treffen zu können, müssen die Ergebnisse unter Berücksichtigung der methodischen Studienqualität, der studien-, maßnahmen- und patient/inn/enspezifischen Aspekte sowie der vorliegenden Limitationen dieser Arbeit interpretiert werden.

### 4.1 Studienspezifische Aspekte

#### KT:

Es wurden zwei Studien, ein RCT (Kim & Seo, 2015) und eine Literaturarbeit (Buechter & Fechtelpeter, 2011) in diese Arbeit aufgenommen. In beiden Studien wurde die durchgeführte Intervention mit einer Kontrollgruppe verglichen. Der PEDro- bzw. der AMSTAR

Wert liegt bei 7 Punkten. Diese Werte lassen sich auf die kaum mögliche Blindung der behandelnden Therapeut/inn/en und der Patient/inn/en zurückführen. Aus diesem Grund werden die Studien dennoch mit einer guten methodischen Studienqualität eingeschätzt.

#### SCHROTH:

Insgesamt wurden vier Studien, zwei RCT (Schreiber et al., 2016a; Schreiber et al., 2017) und zwei Literaturarbeiten (Park et al., 2018; Burger et al., 2019) analysiert. Alle Studien verglichen die Intervention mit einer Kontrollgruppe. Beide RCT weisen einen PEDro Wert von 8 auf. Burger et al. (2019) erzielt bei der Bewertung nach AMSTAR eine Punktzahl von 7, Park et al. (2018) einen Wert von 8. Alle vier Studien konnten keine Blindung der Teilnehmer/inn/en und Therapeut/inn/en aufweisen.

#### VOJTA:

Ein RCT (Zmysłna et al., 2019) beschäftigte sich mit der Vojta Therapie. Es wurde die Intervention mit einer Kontrollgruppe verglichen. Der PEDro Wert liegt bei 5. Der geringe PEDro Wert lässt sich durch die fehlende Blindung sowie einer fehlenden Randomisierung und verborgenen Gruppeneinteilung erklären. Aus diesem Grund wird diese Studie als methodisch nicht gut eingestuft.

### **Studienspezifischer Vergleich**

- Alle Studien verglichen die Intervention mit einer Kontrollgruppe
- Keine Studie untersuchte die mittel- bzw. langfristige Wirkung der Intervention
- Studien zu KT und Schroth weisen einen ähnlichen PEDro/AMSTAR-Wert auf.

## **4.2 Patient/inn/enspezifische Aspekte**

#### KT:

Die Literaturarbeit (Buechter & Fechtelpeter, 2011) inkludierte Patient/inn/en zwischen 6 und 81 Jahren und wies einen Frauenanteil zwischen 20 und 62 Prozent auf. Kim & Seo (2015) beschrieben das Durchschnittsalter mit  $34,9 \pm \text{SD}$  Jahren und gaben keinen Hinweis auf den Frauenanteil. Zukünftige Studien sollten eine Alterseinschränkung sowie eine Angabe zum Frauenanteil liefern, um die Studienergebnisse besser vergleichen zu können.

#### SCHROTH:

Beide Studien (Schreiber et al., 2016a; Schreiber et al., 2017) geben ein Durchschnittsalter von  $13,5 \pm \text{SD}$  Jahren und einen Frauenanteil von 92 Prozent an.

#### VOJTA:

In der Studie von Zmysłna et al. (2019) finden sich weder Angaben zum durchschnittlichen Alter noch zum Frauenanteil. Dadurch lässt sich diese Studie bezüglich der Punkte Alter und Frauenanteil nicht mit den anderen Studien vergleichen.

#### Patient/inn/enspezifischer Vergleich

- Das Alter rangiert bei allen Studien zwischen 6 und 81 Jahren und einem Frauenanteil zwischen 20 und 92 Prozent.
- Eine Studie gab keine Hinweise bezüglich Alter und Geschlecht.

### 4.3 Maßnahmenspezifische Aspekte

#### KT:

Keine der inkludierten Studien untersuchte die Wirkung von KT auf AIS. Kim & Seo (2015) untersuchten die Wirkung von KT im Vergleich zu Mattentraining bezüglich der Evaluierungsparameter *Muskelkraft* und *SF-36*. Dabei stellten sie einen signifikanten Unterschied beider Evaluierungsparameter im Vergleich zur Kontrollgruppe fest. Buechter & Fechtel-peter (2011) evaluierten ebenfalls das Outcomeparameter *SF-36*. Sie konnten keinen signifikanten Unterschied zur Kontrollgruppe feststellen. Dem könnte zu Grunde liegen, dass die Evidenzlevel der inkludierten Studien sehr gering sind.

#### SCHROTH:

Alle vier Studien untersuchten die Wirkung von Schroth auf AIS. Die beiden RCT (Schreiber et al., 2016a; Schreiber et al., 2017) gaben als Evaluierungsparameter den *Cobb-Winkel* an. Sie stellten eine signifikante Verbesserung durch Schroth Therapie fest. Auch die beiden Literaturarbeiten (Burger et al., 2019; Park et al., 2018) konnten einen signifikanten Unterschied zur Kontrollgruppe feststellen. Ebenso gaben beide Literaturarbeiten eine signifikante Verbesserung der *Lebensqualität* an. Die *Muskelkraft* verbesserte sich laut Park et al. (2018) ebenfalls signifikant.

#### VOJTA:

Zmysłna et al. (2019) definierten als Outcomeparameter die *Thoraxkyphose* sowie die *Wirbelsäulenrotation*. Hierzu konnten sie einen signifikanten Unterschied zur Kontrollgruppe feststellen. Allerdings gaben sie keine Angaben zu den Evaluierungsparametern *Muskelkraft*, *SF-36* oder *Lebensqualität* an.



#### Maßnahmenspezifischer Vergleich

- Nur Studien zur Schroth Therapie untersuchten die Wirkung bei AIS
- Die Muskelkraft wird bei Schroth und KT verbessert
- Vojta Therapie kann aufgrund der abweichenden Evaluierungsparameter nicht mit Schroth oder KT verglichen werden

## 4.4 Limitationen

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit müssen unter Berücksichtigung der zugrundeliegenden Limitationen interpretiert werden. Im Folgenden werden die Limitationen dieser Arbeit und die Limitationen der analysierten Studien dargelegt.

### 4.4.1 Limitationen der vorliegenden Arbeit

Der Zeitraum der Literaturrecherche erstreckte sich von Oktober bis Dezember 2019. Als Grundlage dienten die vorab definierten Ein- und Ausschlusskriterien sowie die Keywords. Die Literatursuche erfolgte ausschließlich in öffentlichen Datenbanken. Es erfolgte keine Suche nach „Grauer Literatur“, demzufolge ist ein Publikations-BIAS nicht auszuschließen. Es wurden nur Studien in englischer und deutscher Sprache gesucht und ausschließlich Publikationen analysiert, welche frei zugänglich waren. Des Weiteren erfolgte die Literatursuche, die Datenextraktion und die Bewertung der methodischen Qualität durch eine Person. Dadurch ist ein diesbezügliches BIAS-Risiko möglich.

Da die momentane Forschungslage wenige bis keine Treffer bezüglich Klettertherapie und Vojta Therapie bei AIS bietet, ist eine evidenzbasierte Aussage über die Wirkung von KT bzw. Vojta Therapie bei AIS nicht möglich.

Ebenso beschäftigen sich wenige wissenschaftliche Arbeiten mit Schroth Therapie bei AIS, weshalb die Auswahl auf Arbeiten derselben Autor/inn/en fiel. Ein weiterer limitierender Faktor, war es keine übereinstimmenden Outcomeparameter der inkludierten Studien zu finden. Dadurch müssen die Ergebnisse mit Vorsicht interpretiert werden.

Aufgrund der Tatsache, dass diese systematische Literaturrecherche von einer Person durchgeführt wurde, konnten nicht alle relevanten Studien bezüglich Schroth Therapie in dieser Arbeit inkludiert werden.

Aufgrund der Heterogenität der Evaluierungsparameter konnte kein eindeutiger Vergleich zwischen den verschiedenen Therapieformen hergestellt werden.

Die Schlussfolgerungen dieser Arbeit beruhen, unter Berücksichtigung der methodischen Qualität, auf einer qualitativen inhaltlichen Analyse. Es wurden jedoch keine quantitativen Kriterien erhoben.

#### **4.4.2 Limitationen der inkludierten Studien**

Im folgenden Kapitel werden die inkludierten Studien einzeln aufgelistet und die vorhandenen Limitationen erläutert.

##### Buechter et al. (2011):

Die Autor/inn/en dieser Studie gaben als Limitation an, dass sie keine Autor/inn/en der von ihnen inkludierten Studien um weitere Informationen bezüglich der Methodik gebeten haben. Ebenso führten sie die geringe Proben/inn/enanzahl der inkludierten Studien als eventuelles BIAS Risiko an.

##### Burger et al. (2019):

Eine Limitation dieser Literaturarbeit war es, nur vier Studien gefunden zu haben. Davon waren zwei von den selben Autor/inn/en und die verwendeten Evaluierungsparameter waren lediglich in diesen beiden Studien vorhanden. Es wurden auch nur Studien in englischer Sprache inkludiert.

##### Kim et al. (2015):

Es wurde in dieser Studie eine Limitation genannt. Aufgrund der kurzen Interventionsdauer können die Ergebnisse nicht generalisiert werden.

##### Park et al. (2018):

In dieser Studie wurde vermerkt, dass eine skoliosespezifische Therapie laut Empfehlungen von SOSORT-SRS mindestens zwei Jahre andauern soll. Die inkludierten Studien gaben allerdings keine Hinweise auf eine langfristige Wirkung der Intervention.

##### Schreiber et al. (2016):

Die Heterogenität der Proband/inn/en wurde als mögliche Limitation angegeben.

##### Schreiber et al. (2017):

Diese Studie gab als Limitation die fehlende Aussage über den Effekt der Behandlung über einen längeren Zeitraum an. Ebenso nannten sie die geringe Teilnehmer/inn/enanzahl als limitierenden Faktor. Auch die Tatsache, dass die Patient/inn/en und die Therapeut/inn/en nicht geblindet waren, wurde als Limitation angesehen.

##### Zmyślina et al. (2019):

Diese Studie gibt keine Limitationen an. Jedoch lassen sich aufgrund der geringen Punkteanzahl der PEDro Skala mögliche Limitationen feststellen. Eine Limitation ist die fehlende Blindung der Patient/inn/en und Therapeut/inn/en. Ein weiterer limitierender Faktor stellt die fehlende randomisierte Zuteilung zu den Gruppen dar.

## 5. Schlussfolgerung und Ausblick

Ausgehend vom Ziel dieser Arbeit, die Möglichkeit KT zur Behandlung von AIS darzustellen, ergeben sich im Rahmen dieser Arbeit folgende Schlussfolgerungen: Die momentane wissenschaftliche Evidenz von KT bei AIS ist, ebenso wie diese von Vojta Therapie, sehr gering. Die Evidenz von Schroth Therapie zur Behandlung von AIS lässt sich als mäßig beschreiben. Nach Analyse der Inhalte, der methodischen Qualität und der Limitationen zeigt sich ebenfalls eine geringe bis mäßige Evidenz für die Wirkung von KT bei AIS. Es lässt sich jedoch vermuten, dass aufgrund der positiven Auswirkungen auf die *Muskelfunktion* bei KT und bei Schroth, in Bezug auf die Biomechanik der beiden Therapiemethoden, auch KT bei AIS einen Nutzen bringen könnte. KT wurde bei psychischen Erkrankungen häufiger erforscht, wobei sich Verbesserungen im Bereich der *Lebensqualität* zeigten (Kowald & Zajetz, 2014, S. 317). Deshalb wird vermutet, dass KT auch bei AIS einen positiven Effekt auf die *Lebensqualität* hat. Wie im Kapitel 2.2 beschrieben, kann das Krabbeln als Klettern in der Horizontalen betrachtet werden. Vojta arbeitet unter anderem mit dem Relfexkriechen, wobei versucht wird muskuläre Dysbalancen auszugleichen. Aus diesem Grund lässt sich ein Zusammenhang zwischen Klettern und Vojta Therapie vermuten.

Setzt man die Überlegungen des Kapitel 4 und die Ergebnisse der Studienanalyse in Kontext, so ergeben sich daraus folgende Empfehlungen für die Praxis und Forschung:

### KLINISCHE PRAXIS:

- Schroth Therapie zeigt eine positive Wirkung auf den *Cobb-Winkel*, die *Lebensqualität* sowie die *Muskelfunktion*, allerdings liegen keine Langzeitergebnisse vor.
- KT fördert die *Lebensqualität*, die *Muskelfunktion* und erzielt ein besseres Ergebnis bei SF-36, allerdings gibt es wenige Untersuchungen betreffend AIS.
- Vojta Therapie verbessert den *kyphotischen Winkel* der Brustwirbelsäule, sowie die *Rotation der Wirbelsäule*, jedoch fehlen Hinweise bezüglich des Nutzens bei AIS.

### FORSCHUNG:

- Im Bereich der KT und Vojta Therapie bei AIS bedarf es noch weiterer Forschung.
- Detaillierte Beschreibungen über die Intervention sollten in zukünftigen Studien enthalten sein, um eine Umsetzung in die Praxis zu ermöglichen.
- Die Inklusionskriterien sollten noch enger gesetzt werden, um die möglichen Unterschiede zwischen den Krankheitsstadien herauszufinden.
- Motivation in der Therapie sollte in zukünftigen Forschungen Thema sein.

- Langzeitergebnisse der Interventionen könnten über die langfristige Wirkung einer Intervention Aufschluss geben und sollten Inhalt weiterer Studien sein.
- Ein wichtiger Bestandteil eines patient/inn/enzentrierten Assessments sind funktionelle Tests. Deshalb sollten diese in weiteren Untersuchungen als Evaluierungsparameter herangezogen werden.

## 6. Literaturverzeichnis

- Ärzteblatt, D. Ä. G., Redaktion Deutsches. (2010, Dezember 10). *Die idiopathische Skoliose*. Deutsches Ärzteblatt. <https://www.aerzteblatt.de/archiv/79564/Die-idiopathische-Skoliose>
- Bernstein, P., & Seifert, J. (2015). Die Skoliose im Wachstumsalter. *Orthopädie und Unfallchirurgie up2date*, 10(04), 259–276. <https://doi.org/10.1055/s-0041-101843>
- Böni, T., Min, K., & Hefti, F. (2002). Idiopathische Skoliose und Scheuermann-Kyphose. *Der Orthopäde*, 31(1), 11–25. <https://doi.org/10.1007/s132-002-8270-4>
- Buckup, K. (2001). *Kinderorthopädie*. Georg Thieme Verlag.
- Buechter, R. B., & Fechtelpeter, D. (2011). Climbing for preventing and treating health problems: A systematic review of randomized controlled trials. *GMS German Medical Science*, 9. <https://doi.org/10.3205/000142>
- Bullinger, M. (2000). Erfassung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität mit dem SF-36-Health Survey. *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz*, 43(3), 190–197. <https://doi.org/10.1007/s001030050034>
- Burger, M., Coetzee, W., Plessis, L. Z. du, Geldenhuys, L., Joubert, F., Myburgh, E., Rooyen, C. van, & Vermeulen, N. (2019). The effectiveness of Schroth exercises in adolescents with idiopathic scoliosis: A systematic review and meta-analysis. *South African Journal of Physiotherapy*, 75(1), 9. <https://doi.org/10.4102/sajp.v75i1.904>
- Dölken, M. (2009a). *Physiotherapie in der Orthopädie*. Georg Thieme Verlag.
- Dölken, M. (2009b). *Physiotherapie in der Orthopädie: 15 Tabellen*. Georg Thieme Verlag.
- Granacher, U. (2013). *Therapeutisches Klettern am Gerät: Möglichkeiten und praktische Umsetzung*. [https://www.academia.edu/25571307/Therapeutisches\\_Klettern\\_am\\_Ger%C3%A4t\\_M%C3%B6glichkeiten\\_und\\_praktische\\_Umsetzung](https://www.academia.edu/25571307/Therapeutisches_Klettern_am_Ger%C3%A4t_M%C3%B6glichkeiten_und_praktische_Umsetzung)
- Grifka, J., & Kuster, M. (2011). *Orthopädie und Unfallchirurgie*. Springer-Verlag.
- Hafen, K., Bengel, J., Jastrebow, J., & Nübling, R. (2000). *Konzept und Dimensionen der Reha-Motivation*. 11.
- Heitkamp, H. C., Wörner, C., & Horstmann, T. (2005). Klettertraining bei Jugendlichen: Erfolge für die wirbelsäulenstabilisierende Muskulatur. *Sportverletzung · Sportschaden*, 19(01), 28–32. <https://doi.org/10.1055/s-2005-857953>
- Hüter-Becker, A. (2004). *Beruf, Recht, wissenschaftliches Arbeiten*. Georg Thieme Verlag.
- Hüter-Becker, A., & Dölken, M. (2010). *Physiotherapie in der Pädiatrie*. Georg Thieme Verlag.

- Johannes, S., & Hellweg, S. (2010). Motivation als Grundlage für den Therapieerfolg. *neuoreha*, 2(02), 72–78. <https://doi.org/10.1055/s-0030-1254342>
- Karch, D., Boltshauser, E., Göhlich-Ratmann, G., Gross-Selbeck, G., Pietz, J., & Schlack, H. G. (2005). *PHYSIOTHERAPIE AUF NEUROPHYSIOLOGISCHER GRUNDLAGE NACH BOBATH UND VOJTA BEI KINDERN MIT ZEREBRALEN BEWEGUNGSSTÖRUNGEN (UNTER BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG VON INFANTILEN ZEREBRALPARESEN)*. Stellungnahme der Gesellschaft für Neuropädiatrie und der Deutschen Gesellschaft für Sozialpädiatrie und Jugendmedizin.
- Kim, S.-H., & Seo, D.-Y. (2015). Effects of a therapeutic climbing program on muscle activation and SF-36 scores of patients with lower back pain. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(3), 743–746. <https://doi.org/10.1589/jpts.27.743>
- Kowald, A.-C., & Zajetz, A. K. (2014). *Therapeutisches Klettern: Anwendungsfelder in Psychotherapie und Pädagogik*. Schattauer Verlag.
- Kung, J., Chiappelli, F., Cajulis, O. O., Avezova, R., Kossan, G., Chew, L., & Maida, C. A. (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, 84–91. <https://doi.org/10.2174/1874210601004020084>
- Lazik, D. (2007a). *Therapeutisches Klettern*. Georg Thieme Verlag.
- Lazik, D. (2007b). Bewegung bahnen an der Kletterwand. *physiopraxis*, 5(03), 32–35. <https://doi.org/10.1055/s-0032-1308061>
- Lehnert-Schroth, C. (2007). *Dreidimensionale Skoliose-Behandlung: Atmungs-Orthopädie-System Schroth*. Elsevier, Urban & Fischer Verlag.
- Liang, J., Zhou, X., Chen, N., Li, X., Yu, H., Yang, Y., Song, Y., & Du, Q. (2018). Efficacy of three-dimensionally integrated exercise for scoliosis in patients with adolescent idiopathic scoliosis: Study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, 19. <https://doi.org/10.1186/s13063-018-2834-x>
- Liljenqvist, U. (2009). Idiopathische Skoliose – Ätiologie, Klassifikation und Therapie. *OP-JOURNAL*, 25(02), 132–135. <https://doi.org/10.1055/s-0029-1242450>
- Moramarco, K., & Borysov, M. (2017). A Modern Historical Perspective of Schroth Scoliosis Rehabilitation and Corrective Bracing Techniques for Idiopathic Scoliosis. *The Open Orthopaedics Journal*, 11, 1452–1465. <https://doi.org/10.2174/1874325001711011452>
- Multerer, C., & Döderlein, L. (2009). Skoliose im Kindes- und Jugendalter. *Monatsschrift Kinderheilkunde*, 157(3), 273–288. <https://doi.org/10.1007/s00112-008-1940-3>

- Orth, H. (2017). *Das Kind in der Vojta-Therapie: Praxisbegleiter für Eltern und Therapeuten*. Elsevier Health Sciences.
- Otman, A., Kose, N., & Yakut, Y. (2005). The efficacy of Schroth's 3-dimensional exercise therapy in the treatment of AIS in Turkey. *Saudi medical journal*, 26, 1429–1435.
- Park, J.-H., Jeon, H.-S., & Park, H.-W. (2018). Effects of the Schroth exercise on idiopathic scoliosis: A meta-analysis. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 54(3), 440–449.  
<https://doi.org/10.23736/S1973-9087.17.04461-6>
- PEDro-Skala (Deutsch). (o. J.). PEDro. Abgerufen 16. Juni 2019, von  
<https://www.pedro.org.au/german/downloads/pedro-scale/>
- Reinhardt, K. (2013). *Röntgendiagnostik der Wirbelsäule Teil 3 / Roentgen Diagnosis of the Vertebral Column Part 3: Krankhafte Haltungsänderungen Skoliosen und Kyphosen*. Springer-Verlag.
- Sandberg, B. (2014). *Wissenschaftlich Arbeiten von Abbildung bis Zitat: Lehr- und Übungsbuch für Bachelor, Master und Promotion*. Walter de Gruyter GmbH & Co KG.
- Schreiber, S., Parent, E. C., Hill, D. L., Hedden, D. M., Moreau, M. J., & Southon, S. C. (2017). Schroth physiotherapeutic scoliosis-specific exercises for adolescent idiopathic scoliosis: How many patients require treatment to prevent one deterioration? - results from a randomized controlled trial - „SOSORT 2017 Award Winner“. *Scoliosis and Spinal Disorders*, 12, 26. <https://doi.org/10.1186/s13013-017-0137-8>
- Schreiber, S., Parent, E. C., Khodayari Moez, E., Hedden, D. M., Hill, D. L., Moreau, M., Lou, E., Watkins, E. M., & Southon, S. C. (2016a). Schroth Physiotherapeutic Scoliosis-Specific Exercises Added to the Standard of Care Lead to Better Cobb Angle Outcomes in Adolescents with Idiopathic Scoliosis—An Assessor and Statistician Blinded Randomized Controlled Trial. *PloS One*, 11(12), e0168746.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0168746>
- Schreiber, S., Parent, E. C., Khodayari Moez, E., Hedden, D. M., Hill, D. L., Moreau, M., Lou, E., Watkins, E. M., & Southon, S. C. (2016b). Schroth Physiotherapeutic Scoliosis-Specific Exercises Added to the Standard of Care Lead to Better Cobb Angle Outcomes in Adolescents with Idiopathic Scoliosis – an Assessor and Statistician Blinded Randomized Controlled Trial. *PLoS ONE*, 11(12).  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0168746>
- Steffan, K. (2015). Physiotherapie in der idiopathischen Skoliosebehandlung. *Der Orthopäde*, 44(11), 852–858. <https://doi.org/10.1007/s00132-015-3174-0>
- Streck, B. (2011). Das Vojta-Prinzip. *Trauma und Berufskrankheit*, 13(1), 29–35.  
<https://doi.org/10.1007/s10039-011-1714-3>

- Weber, F. (2014). *Therapeutisches Klettern für Kinder mit ADHS: Visuelle Wahrnehmung und sensorische Integration*. Diplomica Verlag.
- Wittenberg, R. H., Willburger, R. E., & Krämer, J. (1998). Spondylolyse und Spondylolisthese. *Der Orthopäde*, 27(1), 51. <https://doi.org/10.1007/s001320050202>
- Zmyślina, A., Kiebzak, W., Żurawski, A., Pogorzelska, J., Kotela, I., Kowalski, T. J., Śliwiński, Z., & Śliwiński, G. (2019). Effect of physiotherapy on spinal alignment in children with postural defects. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*, 32(1), 25–32. <https://doi.org/10.13075/ijomeh.1896.01314>



# A Anhang PEDRO Skala

## PEDro-skala – Deutsch

1. Die Ein- und Ausschlusskriterien wurden spezifiziert	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo:
2. Die Probanden wurden den Gruppen randomisiert zugeordnet (im Falle von Crossover Studien wurde die Abfolge der Behandlungen den Probanden randomisiert zugeordnet)	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo:
3. Die Zuordnung zu den Gruppen erfolgte verborgen	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo:
4. Zu Beginn der Studie waren die Gruppen bzgl. der wichtigsten prognostischen Indikatoren einander ähnlich	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo:
5. Alle Probanden waren geblendet	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo:
6. Alle Therapeuten/Innen, die eine Therapie durchgeführt haben, waren geblendet	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo:
7. Alle Untersucher, die zumindest ein zentrales Outcome gemessen haben, waren geblendet	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo:
8. Von mehr als 85% der ursprünglich den Gruppen zugeordneten Probanden wurde zumindest ein zentrales Outcome gemessen	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo:
9. Alle Probanden, für die Ergebnismessungen zur Verfügung standen, haben die Behandlung oder Kontrollanwendung bekommen wie zugeordnet oder es wurden, wenn dies nicht der Fall war, Daten für zumindest ein zentrales Outcome durch eine „intention to treat“ Methode analysiert	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo:
10. Für mindestens ein zentrales Outcome wurden die Ergebnisse statistischer Gruppenvergleiche berichtet	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo:
11. Die Studie berichtet sowohl Punkt- als auch Streuungsmaße für zumindest ein zentrales Outcome	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo:

Die PEDro-Skala basiert auf der Delphi Liste, die von Verhagen und Kollegen an der Universität von Maastricht, Abteilung für Epidemiologie, entwickelt wurde (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). Diese Liste basiert auf einem „Expertenkonsens“, und größtenteils nicht auf empirischen Daten. Zwei zusätzliche Items, die nicht Teil der Delphi Liste waren, wurden in die PEDro-Skala aufgenommen (Kriterien 8 und 10). Wenn mehr empirische Daten zur Verfügung stehen, könnte es in Zukunft möglich werden, die einzelnen Items zu gewichten, so dass eine PEDro-Punktzahl die Bedeutung individueller Items widerspiegelt.

Der Zweck der PEDro-Skala ist es, Benutzern der PEDro-Datenbank dabei zu helfen, schnell festzustellen, welche der tatsächlich oder vermeintlich randomisierten kontrollierten Studien (d.h. RCTs oder CCTs), die in der PEDro-Datenbank archiviert sind, wahrscheinlich intern valide sind (Kriterien 2-9) und ausreichend statistische Information beinhalten, um ihre Ergebnisse interpretierbar zu machen (Kriterien 10-11). Ein weiteres Item (Kriterium 1), welches sich auf die externe Validität (Verallgemeinerungsfähigkeit von Ergebnissen) bezieht, wurde übernommen, um die Vollständigkeit der Delphi Liste zu gewährleisten. Dieses Kriterium wird jedoch nicht verwendet, um die PEDro-Punktzahl zu berechnen, die auf der PEDro Internetseite dargestellt wird.

Die PEDro-Skala sollte nicht als Maß für die „Validität“ der Schlussfolgerungen einer Studie verwendet werden. Insbesondere warnen wir Benutzer der PEDro-Skala, dass Studien, die einen signifikanten Behandlungseffekt anzeigen, und die hohe Punktzahlen auf der PEDro-Skala erreichen, nicht notwendigerweise den Nachweis dafür erbringen, dass die entsprechenden Behandlungen klinisch sinnvoll sind. Weiterführende Überlegungen beinhalten, ob der Behandlungseffekt groß genug gewesen ist, um lohnenswert zu sein, ob die positiven Effekte der Behandlung die negativen aufwiegen, und wie das Kosten-Nutzen-Verhältnis der Behandlung ist. Die PEDro-Skala sollte nicht dazu verwendet werden, die „Qualität“ von Studien aus unterschiedlichen therapeutischen Bereichen zu vergleichen, und zwar hauptsächlich deswegen nicht, weil es in manchen Bereichen der physiotherapeutischen Praxis nicht möglich ist, allen Kriterien der Skala gerecht zu werden.

Die PEDro-Skala wurde zuletzt am 21. Juni 1999.

Die deutsche Übersetzung der PEDro-Skala wurde erstellt von Stefan Hegenscheidt, Angela Harth und Erwin Scherler.  
Die deutsche Übersetzung wurde im April 2008 fertiggestellt und wurde im Februar 2010 geändert.

## B Anhang AMSTAR Skala

### 3.2.1. AMSTAR Checkliste

Deutsche (leicht modifizierte) Übersetzung der AMSTAR Checkliste unter Berücksichtigung gegenwärtiger Standards:

**1. Wurde die Übersichtsarbeit *a priori* geplant/definiert?**

☐ JA ☐ NEIN ☐ UNKLAR ☐ NICHT ANWENDBAR

\*Für ein JA ist es erforderlich, dass sich die Autoren der Übersichtsarbeit auf ein Protokoll oder auf vorabdefinierte/*a priori* veröffentlichte Forschungsziele beziehen.\*

**2. Wurde die Studienauswahl und Datenextraktion von 2 Personen unabhängig voneinander ausgeführt?**

☐ JA ☐ NEIN ☐ UNKLAR ☐ NICHT ANWENDBAR

\*Für ein JA ist es erforderlich, dass 2 Personen die Studienauswahlen und Datenextraktion unabhängig voneinander ausführen. Im Anschluss müssen die Ergebnisse konsentiert werden.\*

**3. Wurde eine umfassende und systematische Literatursuche durchgeführt?**

☐ JA ☐ NEIN ☐ UNKLAR ☐ NICHT ANWENDBAR

\*Für ein JA müssen mindestens 2 elektronische Datenbanken durchsucht und die elektronische Suche muss mindestens durch eine zusätzliche Suchmaßnahme, wie z.B. einer Suche nach grauer Literatur oder Kontaktaufnahme mit dem Hersteller, ergänzt worden sein. Weiterführende Informationen zur systematischen Literatursuche finden sich auch im Manual 'Systematische Literaturrecherche'.<sup>1\*</sup>

**4. Wurden unpublizierte Studiendaten und graue Literatur in der Übersichtsarbeit berücksichtigt?**

☐ JA ☐ NEIN ☐ UNKLAR ☐ NICHT ANWENDBAR

\*Für ein JA muss nach unpublizierten Daten oder grauer Literatur gesucht worden sein.\*

**5. Wurden die Referenzen der ein- und ausgeschlossenen Studien in der Übersichtsarbeit angegeben?**

☐ JA ☐ NEIN ☐ UNKLAR ☐ NICHT ANWENDBAR

\*Für ein JA müssen die Referenzangaben vollständig gelistet sein und elektronische LINKS abrufbar.\*

**6. Wurden die Studiencharakteristika (Charakteristika der Patienten, Intervention(en) und Endpunkte) der eingeschlossenen Studien in Tabellenform oder ausführlich in Textform angegeben?**

☐ JA ☐ NEIN ☐ UNKLAR ☐ NICHT ANWENDBAR

\*Für ein JA müssen für die Fragestellung der Übersichtsarbeit alle als wichtig erachteten Studiencharakteristika im Hinblick auf die Patienten, Intervention, Vergleichsbehandlung und Endpunkte entweder in Tabellenform oder deskriptiv in Textform, für jede der eingeschlossenen Studien, vorliegen\*

**7. Wurde das Verzerrungsrisiko der eingeschlossenen Primärstudien nach etablierten Methoden bewertet?**

☐ JA ☐ NEIN ☐ UNKLAR ☐ NICHT ANWENDBAR

\*Für ein JA sollte das Verzerrungsrisiko idealerweise nach einem Komponentensystem (z.B. mit dem

„Cochrane Risk of Bias“ Instrument) bewertet worden sein. Jedoch kann lt. AMSTAR Autoren auch eine Checkliste oder Skala dafür herangezogen werden. Bei Verwendung solcher Instrumente muss jedoch ersichtlich sein, für welche Studien ein ‚hohes‘ beziehungsweise ‚niedriges‘ Biasrisiko vorliegt. Weiterführende Informationen zur Biasbewertung von klinischen Studien finden sich auch im Manual ‚Bewertung des Biasrisikos in klinischen Studien‘.<sup>2\*</sup>

**8. Wurde das Verzerrungsrisiko der eingeschlossenen Studien in der Ergebnisinterpretation der Übersichtsarbeit berücksichtigt?**

☐ JA ☐ NEIN ☐ UNKLAR ☐ NICHT ANWENDBAR

\*Für ein JA ist es erforderlich, dass das Biasrisiko endpunktabhängig bei der Ergebnisinterpretation berücksichtigt wurde. Falls das Verzerrungsrisiko der eingeschlossenen Primärstudien nicht nach etablierten Methoden bewertet wurde (Frage 7), kann hier grundsätzlich keine JA Einstufung erfolgen.\*

**9. Wurden die Studienergebnisse statistisch adäquat ausgewertet?**

☐ JA ☐ NEIN ☐ UNKLAR ☐ NICHT ANWENDBAR

\*An dieser Stelle müssen statistische Aspekte in Betracht gezogen werden. D.h., liegen gepoolte Ergebnisse vor, dann muss ein Heterogenitätstest eingesetzt worden sein. Heterogene Ergebnisse müssen zudem weiter untersucht werden. Ausführliche Details zu den statistischen Aspekten von Metaanalysen finden sich unter *Kapitel 5.1 Erläuterungen zu den statistischen Verfahren von Metaanalysen, Absatz: Wie teste ich meine Ergebnisse auf statistische Heterogenität? und Absatz: Was mache ich bei heterogenen Ergebnissen?*\*

**10. Wurde potentieller Publikationsbias adressiert?**

☐ JA ☐ NEIN ☐ UNKLAR ☐ NICHT ANWENDBAR

\*Für ein JA müssen graphische oder statische Methoden zur Untersuchung von Publikationsbias eingesetzt worden sein. Um Publikationsbias (Disseminationsbias) jedoch annäherungsweise (adäquat) zu bewerten, müssen mindestens 10 Primärstudien vorliegen, denn dann erst machen graphische oder statistische Untersuchungen überhaupt Sinn. Weitere Informationen zur Untersuchung von Disseminationsbias finden sich unter *Kapitel 5.2 Erläuterungen zum Disseminationsbias.*\*

**11. Wurden potentielle Interessenkonflikte adressiert?**

☐ JA ☐ NEIN ☐ UNKLAR ☐ NICHT ANWENDBAR

\*Für ein JA müssen potentielle Interessenkonflikte und Angaben zur Finanzierung sowohl für die systematische Übersichtsarbeit selbst als auch für jede der eingeschlossenen Primärstudien nachvollziehbar berichtet worden sein.\*

UNKLAR: wenn aufgrund mangelnder Berichtsqualität keine Aussage möglich ist

NICHT ANWENDBAR: wenn für die systematische Übersichtsarbeit nicht zutreffend.

## C Anhang SF-36



Universitätsklinikum  
Hamburg-Eppendorf

### Fragebogen zum Gesundheitszustand (SF-36)

---

In diesem Fragebogen geht es um Ihre Beurteilung Ihres Gesundheitszustandes. Der Bogen ermöglicht es, im Zeitverlauf nachzuvollziehen, wie Sie sich fühlen und wie Sie im Alltag zurechtkommen.

Bitte beantworten Sie jede der folgenden Fragen, indem Sie bei den Antwortmöglichkeiten die Zahl ankreuzen, die am besten auf Sie zutrifft.

1. Wie würden Sie Ihren Gesundheitszustand im Allgemeinen beschreiben ?

(Bitte kreuzen Sie nur eine Zahl an)

Ausgezeichnet..... 1  
Sehr gut..... 2  
Gut..... 3  
Weniger gut..... 4  
Schlecht..... 5

2. Im Vergleich zum vergangenen Jahr, wie würden Sie Ihren derzeitigen Gesundheitszustand beschreiben ?

(Bitte kreuzen Sie nur eine Zahl an)

Derzeit viel besser als vor einem Jahr..... 1  
Derzeit etwas besser als vor einem Jahr..... 2  
Etwa so wie vor einem Jahr..... 3  
Derzeit etwas schlechter als vor einem Jahr..... 4  
Derzeit viel schlechter als vor einem Jahr..... 5

3. Im folgenden sind einige Tätigkeiten beschrieben, die Sie vielleicht an einem normalen Tag ausüben. Sind Sie durch Ihren derzeitigen Gesundheitszustand bei diesen Tätigkeiten eingeschränkt? Wenn ja, wie stark?

(Bitte kreuzen Sie in jeder Zeile nur eine Zahl an)

TÄTIGKEITEN	Ja, stark eingeschränkt	Ja, etwas eingeschränkt	Nein, überhaupt nicht eingeschränkt
a. anstrengende Tätigkeiten, z.B. schnell laufen, schwere Gegenstände heben, anstrengenden Sport treiben	1	2	3
b. mittelschwere Tätigkeiten, z.B. einen Tisch verschieben, staubsaugen, kegeln, Golf spielen	1	2	3
c. Einkaufstaschen heben oder tragen	1	2	3
d. mehrere Treppenabsätze steigen	1	2	3
e. einen Treppenabsatz steigen	1	2	3
f. sich beugen, knien, bücken	1	2	3
g. mehr als 1 Kilometer zu Fuß gehen	1	2	3
h. mehrere Straßenkreuzungen weit zu Fuß gehen	1	2	3
i. eine Straßenkreuzung weit zu Fuß gehen	1	2	3
j. sich baden oder anziehen	1	2	3

4. Hatten Sie in den vergangenen 4 Wochen aufgrund Ihrer körperlichen Gesundheit irgendwelche Schwierigkeiten bei der Arbeit oder anderen alltäglichen Tätigkeiten im Beruf bzw. zu Hause?

(Bitte kreuzen Sie in jeder Zeile nur eine Zahl an)

SCHWIERIGKEITEN	JA	NEIN
a. Ich konnte nicht so lange wie üblich tätig sein	1	2
b. Ich habe weniger geschafft als ich wollte	1	2
c. Ich konnte nur bestimmte Dinge tun	1	2
d. Ich hatte Schwierigkeiten bei der Ausführung (z.B. ich mußte mich besonders anstrengen)	1	2

5. Hatten Sie in den vergangenen 4 Wochen aufgrund seelischer Probleme irgendwelche Schwierigkeiten bei der Arbeit oder anderen alltäglichen Tätigkeiten im Beruf bzw. zu Hause (z.B. weil Sie sich niedergeschlagen oder ängstlich fühlten) ?

(Bitte kreuzen Sie in jeder Zeile nur eine Zahl an)

SCHWIERIGKEITEN	JA	NEIN
a. Ich konnte nicht so lange wie üblich tätig sein	1	2
b. Ich habe weniger geschafft als ich wollte	1	2
c. Ich konnte nicht so sorgfältig wie üblich arbeiten	1	2

6. Wie sehr haben Ihre körperliche Gesundheit oder seelischen Probleme in den vergangenen 4 Wochen Ihre normalen Kontakte zu Familienangehörigen, Freunden, Nachbarn oder zum Bekanntenkreis beeinträchtigt?

(Bitte kreuzen Sie nur eine Zahl an)

Überhaupt nicht..... 1  
 Etwas..... 2  
 Mäßig..... 3  
 Ziemlich..... 4  
 Sehr..... 5

7. Wie stark waren Ihre Schmerzen in den vergangenen 4 Wochen ?

(Bitte kreuzen Sie nur eine Zahl an)

Ich hatte keine Schmerzen..... 1  
 Sehr leicht ..... 2  
 Leicht..... 3  
 Mäßig..... 4  
 Stark..... 5  
 Sehr stark..... 6

8. Inwieweit haben die Schmerzen Sie in den vergangenen 4 Wochen bei der Ausübung Ihrer Alltagstätigkeiten zu Hause und im Beruf behindert ?

(Bitte kreuzen Sie nur eine Zahl an)

Überhaupt nicht..... 1  
 Ein bißchen..... 2  
 Mäßig..... 3  
 Ziemlich..... 4  
 Sehr..... 5

9. In diesen Fragen geht es darum, wie Sie sich fühlen und wie es Ihnen in den vergangenen 4 Wochen gegangen ist. (Bitte kreuzen Sie in jeder Zeile die Zahl an, die Ihrem Befinden am ehesten entspricht). Wie oft waren Sie in den vergangenen 4 Wochen...

(Bitte kreuzen Sie in jeder Zeile nur eine Zahl an)

BEFINDEN	Immer	Meistens	Ziemlich oft	Manch-Mal	Selten	Nie
a. ...voller Schwung	1	2	3	4	5	6
b. ...sehr nervös	1	2	3	4	5	6
c. ...so niedergeschlagen, daß Sie nichts aufheitern konnte ?	1	2	3	4	5	6
d. ...ruhig und gelassen	1	2	3	4	5	6
e. ...voller Energie?	1	2	3	4	5	6
f. ...entmutigt und traurig	1	2	3	4	5	6
g. ...erschöpft	1	2	3	4	5	6
h. ...glücklich	1	2	3	4	5	6
i. ...müde	1	2	3	4	5	6

9. Wie häufig haben Ihre körperliche Gesundheit oder seelischen Probleme in den vergangenen 4 Wochen Ihre Kontakte zu anderen Menschen (Besuche bei Freunden, Verwandten usw.) beeinträchtigt?

(Bitte kreuzen Sie nur eine Zahl an)

Immer..... 1  
 Meistens..... 2  
 Manchmal..... 3  
 Selten..... 4  
 Nie..... 5

10. Inwieweit trifft jede der folgenden Aussagen auf Sie zu ?

(Bitte kreuzen Sie in jeder Zeile nur eine Zahl an)

AUSSAGEN	Trifft ganz zu	Trifft weit- gehend zu	Weiß nicht	Trifft weitgehend nicht zu	Trifft überhaupt nicht zu
a. Ich scheine etwas leichter als andere krank zu werden	1	2	3	4	5
b. Ich bin genauso gesund wie alle anderen, die ich kenne	1	2	3	4	5
c. Ich erwarte, daß meine Gesundheit nachläßt	1	2	3	4	5
d. Ich erfreue mich ausgezeichneter Gesundheit	1	2	3	4	5

11. Wie würden Sie Ihren derzeitigen Gesundheitszustand beschreiben ?

sehr gut o gut o mittelmäßig o schlecht o sehr schlecht o



12. Im Folgenden finden Sie eine Reihe von Aussagen. Bitte Kreuzen (X) Sie in jeder Reihe an, ob diese für Sie zutrifft oder nicht.

	JA	NEIN
Ich bin andauernd müde.....	0	0
Ich habe nachts Schmerzen.....	0	0
Ich fühle mich niedergeschlagen.....	0	0
Ich habe unerträgliche Schmerzen.....	0	0
Ich nehme Tabletten, um schlafen zu können.....	0	0
Ich habe vergessen, wie es ist Freude zu empfinden.....	0	0
Ich fühle mich gereizt.....	0	0
Ich finde es schmerzhaft, meine Körperposition zu verändern.....	0	0
Ich fühle mich einsam.....	0	0
Ich kann mich nur innerhalb des Hauses bewegen.....	0	0
Es fällt mir schwer mich zu bücken.....	0	0
Alles strengt mich an.....	0	0
Ich wache in den frühen Morgenstunden auf.....	0	0
Ich kann überhaupt nicht gehen.....	0	0
Es fällt mir schwer, zu anderen Menschen Kontakt aufzunehmen.....	0	0
Die Tage ziehen sich.....	0	0
Ich habe Schwierigkeiten Treppen hinauf- und hinunterzugehen.....	0	0
Es fällt mir schwer nach Gegenständen zu greifen.....	0	0
Ich habe Schmerzen beim Gehen.....	0	0
Mir reißt derzeit oft der Geduldsfaden.....	0	0
Ich fühle, daß ich niemanden nahestehe.....	0	0
Ich liege nachts die meiste Zeit wach.....	0	0
Ich habe das Gefühl, die Kontrolle zu verlieren.....	0	0
Ich habe Schmerzen, wenn ich stehe.....	0	0
Es fällt mir schwer mich selbst anzuziehen.....	0	0
Meine Energie läßt schnell nach.....	0	0
Es fällt mir schwer lange zu stehen (z.B. am Spülbecken, an der Bushaltestelle).....	0	0
Ich habe andauernd Schmerzen.....	0	0
Ich brauche lange zum Einschlafen.....	0	0
Ich habe das Gefühl für andere Menschen eine Last zu sein.....	0	0
Sorgen halten mich nachts wach.....	0	0
Ich fühle, daß das Leben nicht lebenswert ist.....	0	0
Ich schlafe nachts schlecht.....	0	0
Es fällt mir schwer mit anderen Menschen auszukommen.....	0	0
Ich brauche Hilfe, wenn ich mich außer Haus bewegen will (Stock oder jemand, der mich stützt).....	0	0
Ich habe Schmerzen, wenn ich Treppen hinauf- und hinuntergehe.....	0	0
Ich wache deprimiert auf.....	0	0
Ich habe Schmerzen, wenn ich sitze.....	0	0

## D Anhang Literatursuche – Exklusion

ÜBERSICHT AUSGESCHLOSSENE STUDIEN		
A-Kriterium	Prüfung von	Anzahl
Duplikat	Titel	6
Intervention nicht KT/Schroth/Vojta	Titel/Abstract	132
	Volltext	1
Diagnose nicht AIS/Rückenschmerz	Abstract/Volltext	17
< Jahr 2008	Titel/Abstract	1
nicht inkludierte Studien trotz Relevanz	Volltext	4
		<b>n = 161</b>

**Tabelle 11:** Übersicht ausgeschlossene Studien – A-Kriterium = Ausschlusskriterium, Abstract = Zusammenfassung, KT = Klettertherapie, AIS = adoleszente idiopathische Skoliose, n = Anzahl

AUSGESCHLOSSENE STUDIEN nach VOLLTEXTSCREENING		
Autor/in (Jahr)	Titel	A-Grund
Bettany-Saltikov et al. (2014)	Physiotherapeutic scoliosis-specific exercises for adolescents with idiopathic scoliosis	IS
Bezalel et al. (2019)	The Effect of Schroth Therapy on Thoracic Kyphotic Curve and Quality of Life in Scheuermann's Patients: A Randomized Controlled Trial	PS
Jung et al. (2017)	Vojta therapy and neurodevelopmental treatment in children with infantile postural asymmetry: A Randomized Controlled Trial	PS
Zurawski et al. (2019)	Efficacy of the use of the McKenzie and Vojta methods to treat discopathy-associated syndromes in the pediatric population	PS
Heitkamp et al. (2005)	Klettertraining bei Jugendlichen: Erfolge für die wirbelsäulenstabilisierende Muskulatur	SS
Schreiber et al. (2014)	Effect of Schroth exercises on curve characteristics and clinical outcomes in adolescent idiopathic scoliosis: protocol for multicentre randomized controlled trial	RA
Schreiber et al. (2019)	Patients with adolescent idiopathic scoliosis perceive positive improvements regardless of change in the Cobb angle - Results from a randomized controlled trial comparing a 6 month Schroth intervention added to standard care and standard care alone.	RA
Weiss et al (2008)	The treatment of adolescent idiopathic scoliosis (AIS) according to present evidence	RA

**Tabelle 12:** Ausgeschlossene Studien nach Volltextscreening – A-Grund = Ausschlussgrund, InS = Interventionsspezifisch, PS = patient/inn/enspezifisch, SS = Studienspezifisch, RA = Rahmen dieser Arbeit

## E Anhang Studienbeschreibung

STUDIENBESCHREIBUNG				
Studie	Patient/inn/en	Intervention	Outcome	Ergebnisse
<b>Buechter et al.</b>	<u>Alter:</u> 6-81 ± SD J.	<u>clbp:</u>	<u>clbp:</u>	<u>SF-36:</u>
<b>KT</b>	<u>weibl.:</u> 20-62%	4x45min KT/Woche	SF-36	klin. sig. Unterschied
2011, Review	<u>KH-Bild:</u> Clbp, geriatrische Pat.	für 4 Wochen	FFbH-R	
Follow up:	Kinder mit Behinderung, MS-Pat.	<u>geriatrische Pat:</u>	<u>geriatrische Pat:</u>	<u>FFbH-R:</u>
k.A.	<u>Cobb-Winkel:</u> k.A.	5-wöchige KT/je 30 min	Sturzprotokoll	klin sig. Unterschied
Diagnose:	<u>Risser Stadium:</u> k.A.	k.A. über EH/Woche	Timed Up & Go, Tinetti Test	
physische und psychische	<u>Beschwerdedauer:</u> k.A.	<u>Kinder mit Behinderung:</u>	Barthel-Index	
Erkrankungen (nnbez.)	<u>Ausschlusskriterien:</u> k.A.	6-wöchige KT/je 60 min	<u>Kinder mit Behinderung:</u>	
Evidenzqualität: D		k.A. über EH/Woche	SPPC	
		<u>MS-Pat.</u>	<u>MS-Pat:</u>	
		10-wöchige KT/k.A. über Dauer	MAS, EDSSpyr	
		k.A. über EH/Woche	MFI, CES-D	
<b>Burger et al.</b>	<u>Alter:</u> 10-19 ± SD J.	<u>Schroth:</u>	QOL	<u>Cobb Winkel:</u>
<b>Schroth</b>	<u>weibl.:</u> k.A.	5 Einzel EH in 2 Wochen	SRS 22/23	klin. sig. Unterschied
2019, Review	<u>KH-Bild:</u> AIS	1x60 min/Woche Gruppen EH	Cobb Winkel	bei
Follow up:	<u>Cobb-Winkel:</u> >10° Cobb	<u>+ 30-45min/Tag HÜ</u>		allen inkludierten Stu-
k.A.	<u>Risser Stadium:</u> k.A.	<u>3x60min/Woche für 12 Wochen</u>		dien
Diagnose:	<u>Beschwerdedauer:</u> k.A.	3x90/Woche für 6 Wochen		sig. Unterschied zu den
AIS mit >10°Cobb	<u>Ausschlusskriterien:</u> <10° Cobb,	<u>KG:</u>		KG
Evidenzqualität: D	andere Ursachen für Skoliose	Pilates, standard of care		1 Studie beschreibt
				einen
				sig. Unterschied zu den
				KG

**Tabelle 13:** Studienbeschreibung der inkludierten Studien – KT = Klettertherapie, Review = Literaturarbeit, Follow up = Folgeuntersuchungen, k.A. = Keine Angabe, nnbez = nicht näher bezeichnet, SD = standard deviacion (Standardabweichung), Clbp = chronischer Rückenschmerz, Pat. = Patient/inn/en, MS = Multiple Sklerose, min = Minuten, EH = Einheiten, SF-36 = Short form 36, FFbH-R = Funktionsfragebogen Hannover nach Kohlmann und Raspe, klin. = klinisch, sig. = signifikant, QOL= Quality of life (Lebensqualität), AIS = adoleszente idiopathische Skoliose, J = Jahre, KH-Bild = Krankheitsbild, HÜ = Hausübung, KG = Kontrollgruppe

FORTSETZUNG STUDIENBESCHREIBUNG				
Studie	Patient/inn/en	Intervention	Outcome	Ergebnisse
<b>Kim et al.</b>	<u>Alter:</u> 34,9 ± SD J.	<u>KT:</u>	SF-36	<u>SF-36:</u>
<b>KT</b>	<u>weibl.:</u> k.A.	4 Wochen	Muskelkraft	Bei beiden Gruppen sig. Unterschiede, aber in KT
2015, RCT	<u>KH-Bild:</u> Rückenschmerz	k.A. über EH/Woche		größer
Follow up:	<u>Cobb-Winkel:</u> k.A.			<u>Muskelkraft:</u>
k.A.	<u>Risser Stadium:</u> k.A.	<u>KG:</u>		sig. Unterschied
Diagnose:	<u>Beschwerdedauer:</u> ≥ 3 Monate	MT		
≥ 3 Monate unterer	<u>Ausschlusskriterien:</u> Strukturelle Probleme			
Rückenschmerz	(Frakturen, Nervenschäden, etc.),			
Evidenzqualität: C	Operationen, Bandscheibenvorfälle			
<b>Park et al.</b>	<u>Alter:</u> 10-21,6 ± SD J.	<u>Schroth:</u>	Cobb Winkel	<u>Cobb Winkel:</u>
<b>Schroth</b>	<u>weibl.:</u> k.A.	HÜ zwischen 1-4 h/Tag	Lungenfunktion	klin. sig Unterschied zu KG
2018, Review	<u>KH-Bild:</u> Skoliose	über 5 Tage - 1 Jahr	QOL	
Follow up:	<u>Cobb-Winkel:</u> >10°-88° Cobb	k.A. über Therapie EH	Gleichgewicht	<u>QOL:</u>
k.A.	<u>Risser Stadium:</u> k.A.		Rumpfkraft	klin. sig Unterschied zu KG
Diagnose:	<u>Beschwerdedauer:</u> k.A.	<u>KG:</u>	ATR	
Skoliose mit Cobb Winkel	<u>Ausschlusskriterien:</u> <10° Cobb	Pilates, Ball&sling, standard of	Vitalfunktionen	<u>Muskelkraft:</u>
>10°		care, konventionelle Therapie	Muskelkraft	klin. sig Unterschied zu KG
Evidenzqualität: C				

**Tabelle 14:** Studienbeschreibung der inkludierten Studien – KT = Klettertherapie, RCT = Randomised controlled trial, Review = Literaturarbeit, Follow up = Folgeuntersuchungen, k.A. = Keine Angabe, nnbez = nicht näher bezeichnet, SD = standard deviation (Standardabweichung), Clbp = chronischer Rückenschmerz, Pat. = Patient/inn/en, MS = Multiple Sklerose, h = Stunden, min = Minuten, EH = Einheiten, SF-36 = Short form 36, FFbH-R = Funktionsfragebogen Hannover nach Kohlmann und Raspe, klin. = klinisch, sig. = signifikant, QOL= Quality of life (Lebensqualität), AIS = adoleszente idiopathische Skoliose, J = Jahre, KH-Bild = Krankheitsbild, HÜ = Hausübung, MT = Mat-tentraining, KG = Kontrollgruppe

FORTSETZUNG STUDIENBESCHREIBUNG				
Studie	Patient/inn/en	Intervention	Outcome	Ergebnisse
<b>Schreiber et al.</b> <b>Schroth</b> 2016, RCT Follow up: k.A. Diagnose: AIS mit 10-45° Cobb Risser Zeichen 0-5 Evidenzqualität: B	<u>Alter:</u> 13,5 ± SD J. <u>weibl.:</u> 92% <u>KH-Bild:</u> AIS <u>Cobb-Winkel:</u> >10° Cobb <u>Risser Stadium:</u> 1,10-2,45 <u>Beschwerdedauer:</u> k.A. <u>Ausschlusskriterien:</u> keine AIS, abgeschlossene Korsettbehandlung, Operationen	<u>Schroth:</u> 5x60min Einzel EH in 2 Wochen 1x60 min/Woche Gruppen EH für 6 Monate + 30-45 min/Tag HÜ  <u>KG:</u> standard of care	Cobb Winkel	<u>Cobb Winkel:</u> klin. Sig. Unterschied zu KG
<b>Schreiber et al.</b> <b>Schroth</b> 2017, RCT Follow up: k.A. Diagnose: AIS mit 10-45° Cobb Risser Zeichen 0-5 Evidenzqualität: B	<u>Alter:</u> 13,5 ± SD J. <u>weibl.:</u> 92% <u>KH-Bild:</u> AIS <u>Cobb-Winkel:</u> >10° Cobb <u>Risser Stadium:</u> 1,10-2,45 <u>Beschwerdedauer:</u> k.A. <u>Ausschlusskriterien:</u> keine AIS, abgeschlossene Korsettbehandlung, Operationen	<u>Schroth:</u> 1x60 min/Woche Einzel EH + 30-45 min/Tag HÜ  <u>KG:</u> standard of care	Cobb Winkel	<u>Cobb Winkel:</u> klin. sig. Unterschied zu KG
<b>Zmyslna et al.</b> <b>Vojta</b> 2019, RCT Follow up: k.A. Diagnose: Haltungsschwäche Evidenzqualität: <D	<u>Alter:</u> 8-15 J. <u>weibl.:</u> k.A. <u>KH-Bild:</u> Haltungsschwäche <u>Cobb-Winkel:</u> k.A. <u>Risser Stadium:</u> k.A. <u>Beschwerdedauer:</u> k.A. <u>Ausschlusskriterien:</u> Komorbiditäten, fehlende Compliance	<u>Vojta:</u> k.A. über EH 4 Wochen  <u>KG:</u> Vojta kombiniert mit PNF	Thoraxkyphose Seitenabweichung Wirbelsäulenrotation	<u>Thoraxkyphose:</u> sig. Unterschied  <u>Wirbelsäulenrotation:</u> sig. Unterschied

**Tabelle 15:** Studienbeschreibung der inkludierten Studien – KT = Klettertherapie, RCT = Randomised controlled trial, Review = Literaturarbeit, Follow up = Folgeuntersuchungen, k.A. = Keine Angabe, nnbez = nicht näher bezeichnet, SD = standard deviation (Standardabweichung), Clbp = chronischer Rückenschmerz, Pat. = Patient/inn/en, MS = Multiple Sklerose, h = Stunden, min = Minuten, EH = Einheiten, SF-36 = Short form 36, FFbH-R = Funktionsfragebogen Hannover nach Kohlmann und Raspe, klin. = klinisch, sig. = signifikant, QOL = Quality of life (Lebensqualität), AIS = adoleszente idiopathische Skoliose, J = Jahre, KH-Bild = Krankheitsbild, HÜ = Hausübung, MT = Mattentraining, KG = Kontrollgruppe