

# Supinationstrauma: Tape oder Stabilisationsschiene?

Welches Hilfsmittel bringt während der Rehabilitation eines Supinationstraumas einen besseren Nutzen?

Baumann Mirja  
[REDACTED]

Brander Sarah  
[REDACTED]

Departement: Gesundheit  
Institut für Physiotherapie

Studienjahr: PT18c

Eingereicht am: 28. April 2021

Begleitende Lehrperson: Dr. Jeannette Saner-Bissig

**Bachelorarbeit  
Physiotherapie**

## Inhaltsverzeichnis

<b>Anmerkung</b> .....	<b>4</b>
<b>Abstract (Deutsch)</b> .....	<b>5</b>
<b>Abstract (Englisch)</b> .....	<b>6</b>
<b>1 Einleitung</b> .....	<b>7</b>
1.1 Problemdarstellung .....	8
1.2 Begründung der Themenwahl.....	9
1.3 Inhaltliche Abgrenzung .....	9
1.4 Zielsetzung.....	10
1.5 Fragestellung .....	10
1.6 Hypothesen.....	10
<b>2 Theoretischer Hintergrund</b> .....	<b>11</b>
2.1 Das Sprunggelenk .....	11
2.1.1 Knöcherner und artikuläre Strukturen .....	11
2.1.2 Kapsel-Band-Apparat.....	13
2.1.3 Stabilisation des Sprunggelenks .....	14
2.1.4 Biomechanik des Sprunggelenks.....	15
2.2 Physiologie der Kapsel-Band-Strukturen .....	16
2.2.1 Aufbau und Funktion des Kapsel-Band-Apparates .....	16
2.2.2 Wundheilung .....	17
2.2.3 Reize während der Wundheilung .....	18
2.3 Das Supinationstrauma.....	19
2.3.1 Epidemiologie.....	19
2.3.2 Pathologie .....	19
2.3.3 Diagnostik .....	20
2.3.4 Therapie .....	22
2.4 Das Tape und die Stabilisationsschiene .....	23
2.4.1 Klassisches Tape .....	24
2.4.2 Stabilisationsschiene.....	27
2.5 Assessments.....	29

2.5.1	Anterior-Drawer-Test und Talar-Tilt-Test .....	29
2.5.2	Karlsson Scoring Scale (KSS) .....	30
2.5.3	Visual Analog Scale for Pain (VAS) .....	31
2.5.4	Foot and ankle outcome Score (FAOS) .....	32
2.5.5	Tegner Activity Score (TAS).....	32
<b>3</b>	<b>Methodik.....</b>	<b>34</b>
3.1	Literaturrecherche .....	34
3.2	Beurteilung der Studien .....	36
<b>4</b>	<b>Resultate .....</b>	<b>38</b>
4.1	Ergebnisse der Literaturrecherche.....	38
4.2	Studiendesign und Ziel .....	41
4.3	Population und Stichprobe.....	43
4.4	Durchführung, Interventionen, Assessments .....	47
4.5	Wichtigste Ergebnisse und Kritikpunkte.....	51
4.6	Güte der Studien.....	55
4.7	Resultate des Reviews .....	58
4.8	Güte des Reviews.....	59
<b>5</b>	<b>Diskussion .....</b>	<b>62</b>
5.1	Gegenüberstellung anhand der Methodik.....	62
5.2	Gegenüberstellung anhand der Interventionen.....	64
5.3	Gegenüberstellung anhand der Studienresultate .....	66
5.4	Vergleich mit dem Review von Kemler et al. (2011).....	69
<b>6</b>	<b>Stärken und Schwächen dieser Bachelorarbeit.....</b>	<b>72</b>
<b>7</b>	<b>Schlussfolgerung.....</b>	<b>73</b>
7.1	Theorie-Praxis-Transfer .....	73
7.2	Weiterführende Forschung .....	74
	<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>75</b>
	<b>Zusatzverzeichnisse.....</b>	<b>86</b>
	Abbildungsverzeichnis.....	86

Tabellenverzeichnis.....	87
Abkürzungsverzeichnis.....	88
<b>Wortzahl.....</b>	<b>89</b>
<b>Danksagung .....</b>	<b>90</b>
<b>Eigenständigkeitserklärung.....</b>	<b>91</b>
<b>Anhang .....</b>	<b>92</b>
I.    Glossar.....	92
II.   Legende zur Fotoanleitung klassisches Sprunggelenkstape.....	96
III.  Foot and Ankle Outcome Score (FAOS).....	97
IV.   Literaturrecherche Cinahl.....	101
V.    Literaturrecherche Medline .....	103
VI.   Literaturrecherche PubMed .....	105
VII.  Literaturrecherche Cochrane .....	109
VIII. AICA-Raster zur Studie von Bekerom et al. (2016) .....	111
IX.   PEDro-Skala der Studie von Bekerom et al. (2016) .....	123
X.    Güte / Evidenzlage der Studie von Bekerom et al. (2016).....	124
XI.   AICA-Raster zur Studie von Lardenoye et al. (2012).....	125
XII.  PEDro-Skala der Studie von Lardenoye et al. (2012).....	136
XIII. Güte / Evidenzlage der Studie von Lardenoye et al. (2012) .....	137
XIV.  AICA-Raster der Studie von Kemler et al. (2015).....	138
XV.   Güte / Evidenzlage der Studie von Kemler et al. (2015).....	150
XVI.  AMSTAR-Formular des Reviews von Kemler et al. (2011).....	151
XVII. Güte / Evidenzlage des Reviews von Kemler et al. (2011).....	153

## Anmerkung

Die vorliegende Arbeit wurde im Rahmen der Physiotherapie-Ausbildung verfasst und ist an interessierte Fachpersonen in Gesundheitsberufen gerichtet. Relevante Fachbegriffe und fremdsprachige Begriffe werden bei ihrer ersten Erwähnung im Text oder in Tabellen kursiv geschrieben und im angehängten Glossar erklärt. Abkürzungen und deren Erklärungen sind ebenfalls übersichtlich im Abkürzungsverzeichnis vorzufinden.

## Abstract (Deutsch)

### **Darstellung der Thematik**

Das Supinationstrauma zählt zu den häufigsten muskuloskelettalen Verletzungen. Für die Nachbehandlung werden in der Physiotherapie das Tape und die Stabilisationsschienen häufig genutzt, wobei sich deren Anwendung in den Institutionen sowie auch zwischen den medizinischen Fachpersonen unterscheidet.

### **Ziel**

Diese Arbeit soll einen umfassenden Vergleich der Hilfsmittel Tape und Stabilisationsschiene als begleitende Massnahme während der Rehabilitation nach einem Supinationstrauma aufzeigen.

### **Methode**

Mittels vordefinierten Ein- und Ausschlusskriterien wurde in den Datenbanken CINAHL, MEDLINE, PubMed und Cochrane eine systematische Literaturrecherche durchgeführt. Dabei konnten vier Studien eingeschlossen werden, welche entsprechend dem Studiendesign mit dem AICA-Formular, der PEDro-Skala oder dem AMSTAR-Raster beurteilt wurden.

### **Relevante Ergebnisse**

Keine der Studien konnte einen Unterschied zwischen den Hilfsmitteln bezüglich funktionellen Outcomes evaluieren. In einer Studie erzielte die Stabilisationsschiene signifikant bessere Ergebnisse in Bezug auf die Patientenzufriedenheit.

### **Schlussfolgerung**

Die Stabilisationsschiene sowie das Tape können die Nachbehandlung von Supinationstraumata effektiv unterstützen. Bezüglich funktionellen Outcomes gibt es keinen Unterschied, jedoch kann durch die Behandlung mit einer Stabilisationsschiene eine bessere Patientenzufriedenheit erreicht werden.

### **Keywords**

akute Verstauchung des Sprunggelenkes, unelastisches Heftpflaster, Stützschiene, Rehabilitation

## Abstract (Englisch)

### **Background**

Acute lateral ankle sprain is one of the most common musculoskeletal injuries. Tape and brace are frequently used in physiotherapy for treatment, although their use varies between institutions and also between medical professionals.

### **Purpose**

The aim of this study is to present a comprehensive comparison of the aids tape and brace as a support device during rehabilitation after acute lateral ankle sprain.

### **Methods**

A systematic literature search was conducted using predefined inclusion and exclusion criteria in the CINAHL, MEDLINE, PubMed and Cochrane databases. Four studies were included, which were assessed according to the study design using the AICA-form, the PEDro-scale or the AMSTAR-checklist.

### **Results**

None of the studies could evaluate a difference between the aids regarding functional outcomes. In one study, the brace achieved significantly better results in terms of patient satisfaction.

### **Conclusion**

The brace as well as the tape can effectively support the treatment of lateral ankle sprain. There is no difference in functional outcomes, but better patient satisfaction can be achieved by treatment with a brace.

### **Keywords**

Acute ankle sprain, tape, brace, rehabilitation

## 1 Einleitung

Fussballmatch, 88. Spielminute, es ist das Entscheidungsspiel um den Ligaaufstieg. Die Muskulatur zittert vor Erschöpfung, die Energiereserven sind aufgebraucht, nur der hohe Adrenalinpiegel ermöglicht das Weiterspielen. Bei der letzten Torchance geschieht es: ein präziser Pass in Richtung Tor, der Spieler springt in die Höhe und erzielt mit einem Kopfball den entscheidenden Treffer. Er landet jedoch auf dem Fuss eines gegnerischen Verteidigungsspielers und knickt ab. Der triumphierende Jubellauf bleibt aus, der Spieler bleibt mit schmerzverzerrtem Gesicht auf dem Boden liegen. Nach einer Untersuchung beim Arzt stellt sich heraus, dass die *lateralen* Bänder des oberen Sprunggelenks (OSG) angerissen sind.

Die Verletzung des lateralen Kapsel-Band-Apparates am Fuss zählt grundlegend zu den häufigsten muskuloskelettalen Verletzungen (Krischak, 2005).

In der Schweiz zählt die *Distorsion* des Sprunggelenks zur häufigsten Sportverletzung (Erni & Huber, 2019; Kaelin & Knupp, 2016). Die empirischen Daten zur Inzidenz der Knöchelverletzung variieren zwischen 625 pro Tag (Erni & Huber, 2019) und 10'000 pro Tag (Kaelin & Knupp, 2016) und zeigen, dass bis zu 50 Prozent durch Ereignisse während des Sports verursacht würden. Die Häufigkeit der Ereignisse ist trotz der variierenden Zahlen klar ersichtlich, wobei der laterale Bandapparat deutlich öfter betroffen ist als die *medialen* Bänder (Erni & Huber, 2019). Die oben genannten Autoren und die Autorin sind sich einig, dass eine adäquate medizinische Behandlung nach Kapsel-Band-Verletzungen des oberen Sprunggelenkes häufig ausbleibt und damit das Risiko für eine chronische Instabilität (CI) mit einhergehender Präarthrose steigt (Erni & Huber, 2019; Kaelin & Knupp, 2016). Als adäquate Therapie, um solchen Folgeschäden vorzubeugen, hat sich die *konservative* Therapie mit physiotherapeutischer Begleitung als *Goldstandard* bewährt (Kaelin & Knupp, 2016).

Die *funktionelle* Therapie nach einer akuten OSG-Distorsion wird oft durch Hilfsmittel wie Stabilisationsschienen oder klassischem Tape unterstützt (Vuurberg et al., 2018). Der positive Effekt solcher Hilfsmittel in Bezug auf die Wiederverletzungsrate, die Gelenksfunktion sowie die Wiederaufnahme der Arbeit und des Sports, wurde in



verschiedenen Studien untersucht und von mehreren Publikationen bestätigt (Dizon & Reyes, 2010; Ozer et al., 2009; Vuurberg et al., 2018).

Die Nachbehandlung, wie auch die *Prävention* von Sprunggelenksdistorsionen gehört in der Physiotherapie zur täglichen Arbeit. Physiotherapeuten und Physiotherapeutinnen helfen den Patienten und Patientinnen beim Wiedererlangen der Knöchelfunktion, zurück auf ihr vorheriges Leistungsniveau zu kommen und das Risiko für Folgeschäden zu reduzieren (physioswiss, o. J.).

## 1.1 Problemdarstellung

Tape und Stabilisationsschienen werden in der Praxis für die Nachbehandlung von *Supinationstraumata* häufig genutzt, wobei dessen Anwendung in den Institutionen sowie auch zwischen den medizinischen Fachpersonen stark variiert. Mit den Vorteilen solcher externen Unterstützungsmöglichkeiten befassten sich in den letzten Jahren verschiedene wissenschaftliche Publikationen. Eine Überlegenheit eines Hilfsmittels konnte bis anhin noch nicht festgestellt werden. Es gibt mehrere Studien, die das Tape und die Schiene in Bezug auf die Prävention und die akute Behandlung von OSG-Distorsionen vergleichen. Oft wurde deren Vorteil bei einer chronischen Sprunggelenksinstabilität aufgezeigt. Im Hinblick auf die Frage, welches Hilfsmittel während der Rehabilitationsphase, am effektivsten hilft, besteht jedoch noch Forschungsbedarf. Das könnte auch erklären, weshalb es in der Praxis keine einheitliche Anwendung gibt. In einem Cochrane Review von G. M. Kerkhoffs et al. (2002) wurden vier verschiedene externe Hilfsmittel nach einer Sprunggelenksdistorsion untersucht. Die beste Bewertung hinsichtlich verschiedener *Outcome* Variablen erzielte die halbsteife Stabilisationsschiene. Jedoch konnten aufgrund mangelhafter Daten keine definitiven Schlussfolgerungen und Empfehlungen bezüglich einer optimalen funktionellen Behandlungsstrategie abgeleitet werden (G. M. Kerkhoffs et al., 2002). Auch in einem erst kürzlich publizierten Review konnten keine signifikanten Unterschiede oder Vorteile zwischen Tape und Stabilisationsschiene festgestellt werden (Tran & Argáez, 2020).

## 1.2 Begründung der Themenwahl

Die Inspiration für die Thematik dieser Bachelorarbeit entstand während dem Praktikumsjahr. Die Verfasserinnen dieser Arbeit bekamen im ambulanten Bereich einen Einblick in die Häufigkeit der Sprunggelenksverletzungen sowie derer funktionellen Nachbehandlung. Die Autorinnen empfanden diesen Bereich als sehr spannend, begegneten jedoch auch vielen Meinungsverschiedenheiten hinsichtlich der Behandlungsansätze. Besonders bei Hilfsmitteln wie der Stabilisationsschiene oder dem Gelenkstape gingen die Meinungen weit auseinander. Die Autorinnen betreuen in ihrer Freizeit physiotherapeutisch eine Fussballmannschaft, wobei sie oft Spieler mit einer OSG-Distorsion behandeln. Daraus entwickelte sich das Interesse diese Thematik zu vertiefen und sich eine eigene Meinung für den weiteren Berufsweg zu bilden.

## 1.3 Inhaltliche Abgrenzung

Der Inhalt dieser Arbeit beschränkt sich auf laterale Bänderverletzungen des Sprunggelenks, da der Einschluss aller weiteren Verletzungen am Fuss den Rahmen sprengen würde.

Die Autorinnen grenzen die Thematik auf die Rehabilitation von akuten Supinationstraumata mit einem konservativen Behandlungsansatz ein. Es wird keine Aussage über die Prävention von Supinationstraumata oder die Behandlung von chronischer Instabilität gemacht. Operative oder nicht konservative Behandlungsansätze werden nicht verfolgt. Die körperliche Verfassung und somit die Rehabilitation unterscheidet sich bei Athleten und Athletinnen im Profisport im Vergleich zu Nichtsportler und Nichtsportlerinnen sowie Personen des Freizeitsports. Deshalb wird in dieser Arbeit keine Empfehlung für Profisportler und Profisportlerinnen abgegeben. Zudem werden ausschliesslich gesunde Personen ohne kardiovaskuläre, orthopädische oder neurologische Nebenerkrankungen einbezogen. Das Spektrum an Sprunggelenksschienen und Tapearten ist sehr breit, weshalb der Fokus dieser Arbeit auf eine halbsteife Schiene und unelastisches Tape gelegt wird. Die Verwendung dieser Hilfsmittel wird in Kombination mit einer

funktionellen Therapie bewertet. Erkenntnisse, welche die Hilfsmittel ohne aktive Begleittherapie beurteilten, wurden nicht eingeschlossen.

Deshalb werden folgende funktionelle und subjektive Outcomes in den gewählten Studien berücksichtigt und verglichen:

- Schmerz
- Schwellung
- Wiederverletzungsrate
- Gelenksfunktion (Stabilität, Steifheit, Beweglichkeit)
- Zufriedenheit der Patienten und Patientinnen
- Komplikationen
- Wiederaufnahme von der Arbeit und Sport

## 1.4 Zielsetzung

Das Ziel dieser Arbeit besteht darin, einen umfassenden Vergleich der Hilfsmittel Tape und Stabilisationsschiene als begleitende Massnahme während der Rehabilitation nach einem Supinationstrauma aufzuzeigen. Dadurch soll eine evidenzbasierte Empfehlung abgegeben werden, welche der beiden Methode die Rehabilitation besser unterstützt.

## 1.5 Fragestellung

Stabilisationsschiene oder Tape? Welches der beiden Hilfsmittel bringt bei Nicht- und Freizeitsportler/-innen während der Rehabilitation eines Supinationstraumas, unter Berücksichtigung funktioneller und subjektiver Kriterien, einen besseren Nutzen?

## 1.6 Hypothesen

Die Hypothese der Autorinnen lautet, dass die Stabilisationsschiene eine erneute Bandverletzung eher verhindert und die Gelenksfunktion besser unterstützt. Zudem ist die Anwendung komfortabler und bringt weniger Komplikationen mit sich.

Demzufolge stellt die Stabilisationsschiene ein erfolgversprechenderes Hilfsmittel in der Rehabilitation von Supinationstraumata dar.

## 2 Theoretischer Hintergrund

Um die Auswertungen und Schlussfolgerungen dieser Arbeit besser zu verstehen, wird in diesem Kapitel die Anatomie des Sprunggelenkes genauer dargestellt. Für das weitere Verständnis ist die *Physiologie* des Kapsel-Band-Apparates mit dessen Wundheilungsphasen relevant und wird aufgezeigt. Im Anschluss werden das Supinationstrauma und die Hilfsmittel Stabilisationsschiene und Tape genauer erläutert.

### 2.1 Das Sprunggelenk

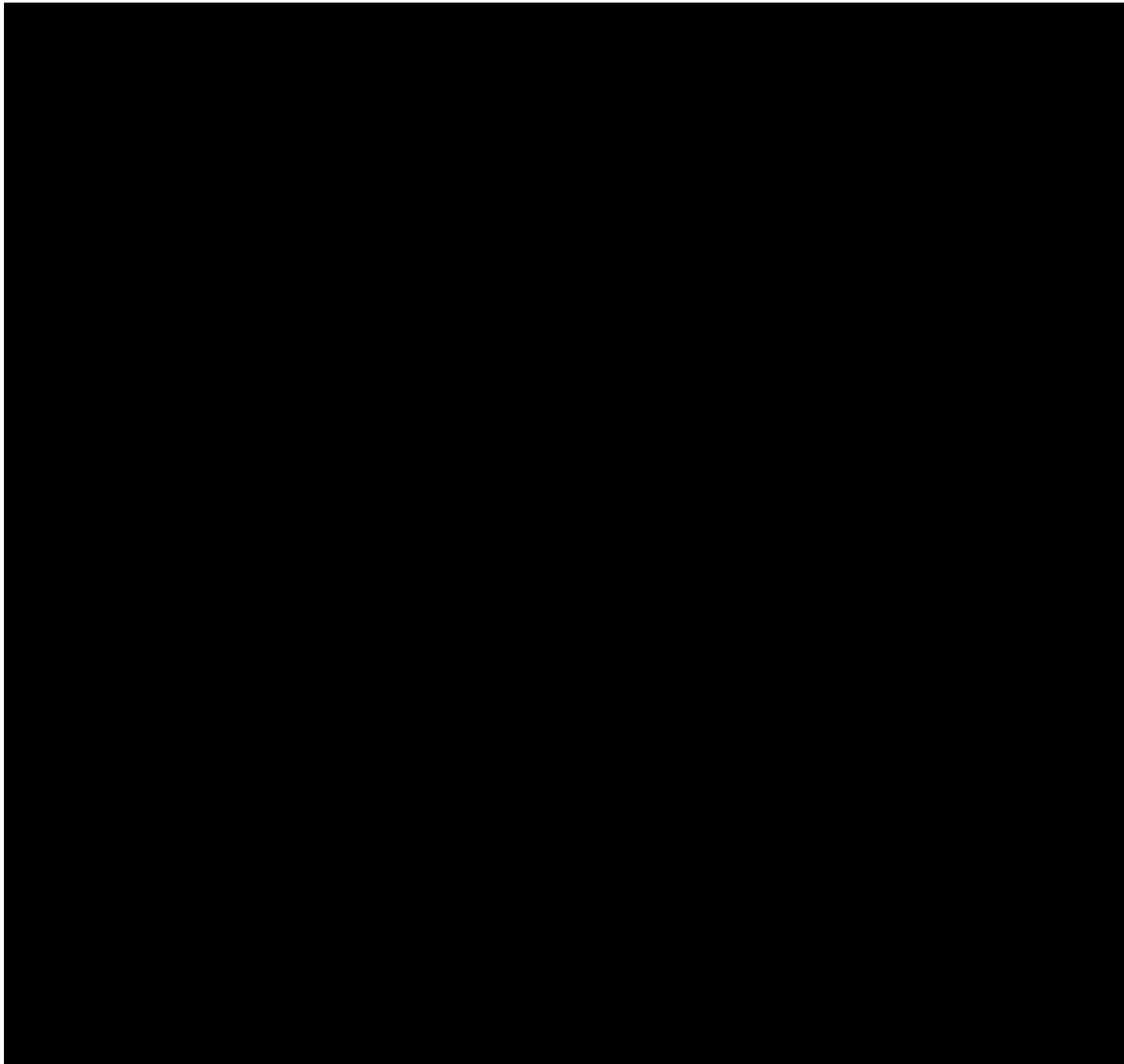
Der Fuss setzt sich aus 26 Knochen, 32 Gelenken, mehr als 100 Bändern und diversen anderen Strukturen zusammen und bildet somit ein sehr umfangreiches Konstrukt (Schünke et al., 2018). Aus diesem Grund werden in diesem Kapitel nur jene Strukturen beschrieben, welche für die Thematik und das Verständnis dieser Arbeit relevant sind.

#### 2.1.1 Knöcherne und artikuläre Strukturen

Der Unterschenkel wird von der Tibia und der Fibula gebildet, welche über ein *proximales* Gelenk und eine *distale Syndesmose* miteinander verbunden sind. Die distalen Enden bilden die Malleolengabel, welche mit ihren Gelenksflächen Bestandteile des oberen Sprunggelenks sind (Waschke et al., 2015).

Das Sprunggelenk besteht aus zwei Teilgelenken. Es wird in das obere und untere Sprunggelenk (USG) unterteilt, welche gemeinsam eine Einheit bilden (Schünke et al., 2018). Das untere Sprunggelenk, Art. talotarsalis, besteht anatomisch aus einer vorderen und einer hinteren Kammer, die zwei vollständig getrennte Teilgelenke darstellen, aber gemeinsam funktionieren (Hochschild, 2012). Bei einem Supinationstrauma ist mehrheitlich das obere Sprunggelenk, Art. talocruralis, betroffen. Es besteht aus drei Gelenkspartnern, wobei die Enden der Tibia und Fibula die zwei proximalen Gelenksanteile darstellen. Der distale Gelenkspartner wird von der *Trochlea tali* des Sprungbeines gebildet (Waschke et al., 2015). Sämtliche Knochen, welche das Sprunggelenk bilden, sind in der Abbildung 1 dargestellt.

Abbildung 1: Artikulierende Knochen des oberen (rot) und des unteren (blau) Sprunggelenks, in der Ansicht von vorne und hinten (Schünke et al., 2018, S. 458)



Aus urheberrechtlichen Gründen ist diese Abbildung nicht im öffentlich zugänglichen Werk vorhanden.

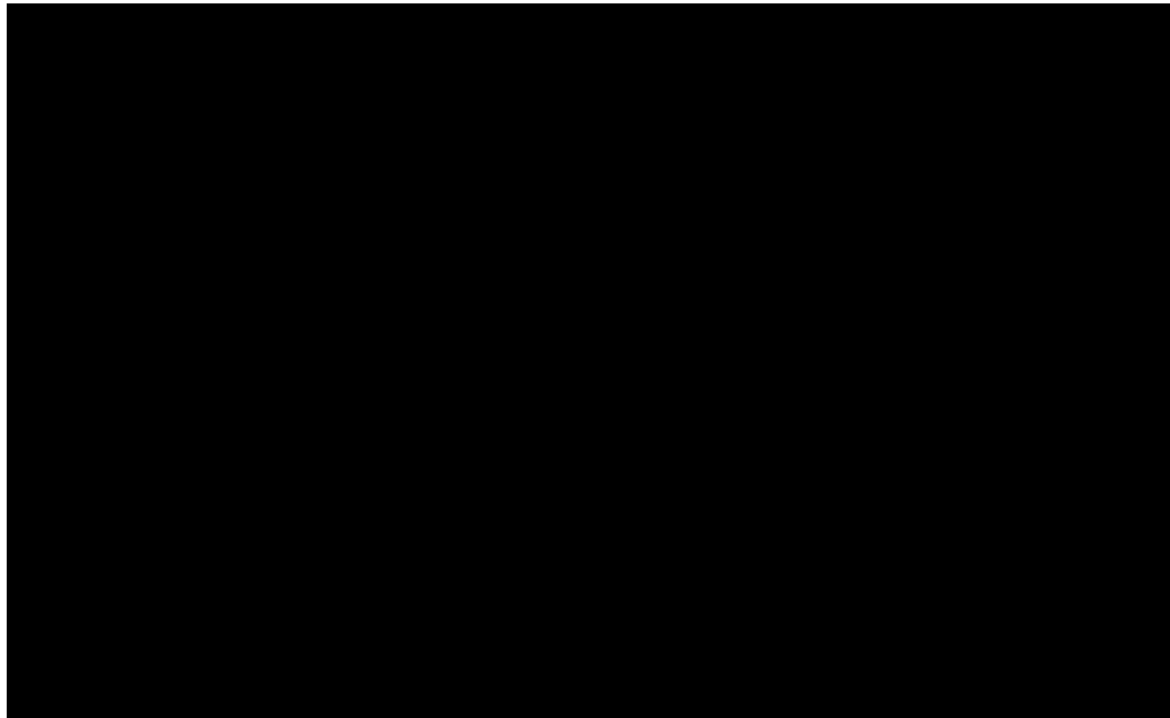
### 2.1.2 Kapsel-Band-Apparat

Das obere Sprunggelenk sowie die beiden Kammern des unteren Sprunggelenks werden von einer eigenen Gelenkkapsel umhüllt, welche grösstenteils an der Knochen-Knorpelgrenze ansetzt (Hochschild, 2012).

Die Bänder der Sprunggelenke spielen zusammen mit den Syndesmosebändern eine wichtige Rolle bei der Gelenksführung. Die Seitenbänder werden auch mediale und laterale Kollateralbänder oder Innen- und Aussenbänder genannt. Bei einem Supinationstrauma ist vor allem der laterale Kapsel-Band-Apparat des oberen Sprunggelenks betroffen (Schünke et al., 2018). Deshalb wird im folgenden Abschnitt im Detail auf diese Bänder eingegangen.

Der laterale Bandapparat besteht aus dem Lig. talofibulare anterius (LTFA), Lig. talofibulare posterius (LTFP) und dem Lig. calcaneofibulare (LCF) und schafft eine Verbindung der Fibula mit dem Talus und dem Calcaneus. Das Lig. talofibulare anterius hat seinen Ursprung am Malleolus lateralis der Fibula und verläuft bis zum *Corpus tali* (Zilles & Tillmann, 2010). Das Ligament kommt durch Bewegung in Richtung *Plantarflexion* auf Spannung. Es verhindert die Taluskippung nach medial sowie dessen *Ventralgleiten* gegenüber dem Unterschenkel. Zudem blockiert es die Verschiebung und Aussenrotation der Fibula bei fixiertem Talus. Das Lig. calcaneofibulare verläuft vom Malleolus lateralis an die laterale Seite des Calcaneus und wird bei *Eversion* und *Dorsalextension* gestrafft (Hochschild, 2012). Das Lig. talofibulare posterius entspringt am Malleolus lateralis und zieht zum Talus (Zilles & Tillmann, 2010). Es kommt bei der Bewegung in Richtung Dorsalextension auf Spannung, verhindert das Dorsalgleiten des Talus gegenüber dem Unterschenkel und bremst eine Innenrotation der Fibula (Hochschild, 2012). Somit zeichnet sich ab, dass der laterale Bandapparat ein Geflecht aus verschiedenen Ligamenten darstellt und die Aussenseiten der Sprunggelenke stabilisiert (Schünke et al., 2018). Auf Abbildung 2 ist der Bandapparat eines rechten Fusses von lateral dargestellt.

Abbildung 2: Kapsel-Band-Apparat eines rechten Fusses von lateral (Schünke et al., 2018, S. 464)



Aus urheberrechtlichen Gründen ist diese Abbildung nicht im öffentlich zugänglichen Werk vorhanden.

### 2.1.3 Stabilisation des Sprunggelenks

Die Sicherung der Sprunggelenke kann in eine passive und aktive Stabilisation eingeteilt werden (Kaelin & Knupp, 2016). Die passive Stabilität wird seitlich mit Hilfe der Malleolengabel, der tibiofibularen Bänder und der Kollateralbänder gewährleistet. In Bezug auf die ventrale und *dorsale* Stabilität besitzt das untere Sprunggelenk nur wenig knöcherner Führung, beim oberen Sprunggelenk fehlt diese ganz. Deshalb übernehmen hier die Seitenbänder eine wichtige Funktion (Hochschild, 2012).

Die passiven Stabilisatoren werden durch die aktiven Stabilisatoren, die Muskulatur, unterstützt (Hochschild, 2012). Vor allem die langen Unterschenkelmuskeln sorgen für ein dynamisches Gleichgewicht zwischen dem unteren und oberen Sprunggelenk, indem sie sich in ihrem Verlauf überkreuzen (Gabel, 2015).

Die aktive Stabilisation wird in die posteromediale, posterolaterale, *posteriore* und die *anteriore* Stabilisation eingeteilt und wird durch verschiedene Muskelgruppen sichergestellt. Für diese Arbeit spielt die posterolaterale Stabilisation eine entscheidende Rolle, welche durch den M. peroneus longus und den M. peroneus brevis gewährleistet wird. Dieses Muskelpaar bietet einen dynamischen Schutz

gegen die *Inversion* und limitiert die Supination (Hochschild, 2012). Der Verlauf sowie die Funktion dieser beiden Muskeln, ist in Tabelle 1 detailliert aufgeführt.

Tabelle 1: Ursprung, Ansatz und Funktion der stabilisierenden Muskulatur im posterolateralen Bereich des Sprunggelenks (in Anlehnung an Schünke et al., 2018; Hochschild, 2012)

	Muskel	Ursprung (U) und Ansatz (A)	Funktion
<b>Posterolaterale Stabilisatoren</b>	M. peroneus longus	U: <i>Caput</i> fibulae, proximale zwei Drittel der Facies lateralis fibulae A: <i>Plantarseite</i> des Os cuneiforme mediale, Basis des Os metatarsi I	Plantarflexion im OSG, <i>Eversion/Pronation</i> im USG, Verspannung des Quergewölbes
	M. peroneus brevis	U: Distale Hälfte der Facies lateralis fibulae, teilweise an Septa intermuscularia A: Tuberositas ossis metatarsi	Plantarflexion im OSG, <i>Eversion/Pronation</i> im USG

#### 2.1.4 Biomechanik des Sprunggelenks

Über das Sprunggelenk wird die Last des Körpergewichts auf den Fuss übertragen. Um dieser Funktion gerecht zu werden, muss das Fussgelenk sehr hohen Kräften entgegenwirken können (Müller-Gerbl, 2001).

Das obere Sprunggelenk ist ein Scharniergelenk, besitzt eine Bewegungsachse und folglich zwei Bewegungsrichtungen (Zilles & Tillmann, 2010). Die Achse verläuft leicht schräg von der Spitze des medialen Malleolus durch die Talusrolle und durchläuft dann die Mitte des lateralen Malleolus (Schünke et al., 2018). Um diese Achse kann eine Bewegung in Dorsalextension und Plantarflexion stattfinden (Hochschild, 2012). Das Bewegungsausmass im oberen Sprunggelenk beträgt mit der *Neutral-0-Methode* für Dorsalextension/Plantarflexion 30/0/50° (Waschke et al., 2015). Die Knochen- und Bandführung ist bei der Plantarflexion vermindert, was hauptsächlich durch die Form der Trochlea tali bedingt ist. Diese Tatsache begünstigt das Risiko einer OSG-Distorsion (Schünke et al., 2018).



Das untere Sprunggelenk stellt am ehesten ein atypisches Radgelenk dar und ermöglicht die Bewegung in Inversion und Eversion. Die Bewegungsachse zieht vom Os Naviculare zum lateralen Bereich des Calcaneus (Waschke et al., 2015). Das Bewegungsausmass des unteren Sprunggelenks ist etwas kleiner und beträgt für Inversion und Eversion etwa 20/0/10° (Schünke et al., 2018). Durch die Bewegung im USG und der Verwindung der restlichen Fusswurzel- und Mittelfussgelenke wird die Bewegung in Pronation und *Supination* ermöglicht. Das Bewegungsausmass dieser Gesamtbewegung beträgt für Pronation/Supination 30/0/60° (Waschke et al., 2015).

## 2.2 Physiologie der Kapsel-Band-Strukturen

Die Kenntnis über den Aufbau und die Funktion des Bindegewebes sowie deren Wundheilung ist von essenzieller Bedeutung in der Rehabilitation von Verletzungen. Dieses Wissen ermöglicht es, zu entscheiden, welche Belastungsreize mit welcher Dosierung das spezifische Gewebe braucht, um seine Funktion wieder vollständig zu erlangen (Bant et al., 2018).

### 2.2.1 Aufbau und Funktion des Kapsel-Band-Apparates

Das Bindegewebe setzt sich grundsätzlich aus zellulären Bestandteilen und der *extrazellulären Matrix* zusammen. Im Bindegewebe der Bänder und der Gelenkkapsel sind vor allem *Fibroblasten* als zellulärer Bestandteil vorzufinden. *Kollagenfasern* Typ-I, *Grundsubstanz* und wenige elastische Fasern bilden Matrix des Bindegewebes (Bant et al., 2018).

Die Gelenkkapsel umhüllt das Gelenk und wird in zwei Schichten aufgeteilt. Die äussere dieser Schichten, die *Membrana fibrosa*, hat eine stabilisierende Funktion der Kapsel und ermöglicht durch die netzartige Anordnung der Kollagenfasern eine Entfaltung und somit die Beweglichkeit des Gelenks (Bant et al., 2018). Die *Membrana synovialis*, bestehend aus lockerem Bindegewebe, bildet Falten für die Oberflächenvergrösserung. Sie dient dem Stoffwechsel sowie der Reibungsreduktion während der Bewegung (Van den Berg, 2011). Die Gelenkkapsel weist im Vergleich zu den Ligamenten eine bessere Durchblutung auf. Zudem ist eine grössere Anzahl an Rezeptoren, welche eine ständige Auskunft über die Lage, Bewegungen oder

über Verletzungen an das Gehirn ermöglichen, in der Gelenkhülle vorhanden (Bant et al., 2018).

Die talofibularen Bänder des OSG entsprechen interkapsulären Bändern, da sie mit der Aussenschicht der Kapsel verwachsen sind (Zilles & Tillmann, 2010). Sie entstehen anhand des Adaptionsprinzips als Anpassung auf mechanische Belastungen, um die Gelenkhülle zu unterstützen (Bant et al., 2018). Das Lig. calcaneofibulare ist ein extrakapsuläres Ligament, was bedeutet, dass es keine direkte Verbindung mit der Gelenkkapsel besitzt (Zilles & Tillmann, 2010). Es führt, begrenzt und stabilisiert die Bewegungen im Gelenk (Van den Berg, 2011).

### 2.2.2 Wundheilung

Die Heilung von Gewebe kann in drei unterschiedliche Phasen eingeteilt werden, welche zeitlich nicht klar voneinander abgegrenzt sind, sondern einen fließenden Übergang aufweisen (Wild & Auböck, 2007). Die Wundheilung beginnt mit der Entzündungsphase, welche vom Verletzungstag an etwa fünf Tage dauert (Van den Berg, 2011). In dieser Phase geht es um die Blutstillung, Schmerz- und Entzündungsmediatoren werden freigesetzt und es kommt zur Einwanderung von Zellen. Gekennzeichnet ist diese Phase durch die klassischen Entzündungszeichen wie Rötung, Erwärmung, Schwellung, Schmerz und Funktionseinschränkung. Das Gewebe beginnt bereits während dieser Phase mit der *Synthese* des schwächeren Typ-III Kollagens (Bant et al., 2018), jedoch sind die Stabilität und die Belastbarkeit des Gewebes während den ersten Tagen stark herabgesetzt (Van den Berg, 2011).

Die Proliferationsphase beginnt mit dem Abklingen der Entzündungszeichen und dauert etwa vier bis fünf Wochen (Koller, 2017). Das Ziel dieser Phase ist es, die Wunde mit Bindegewebe zu schliessen (Diemer et al., 2017). Dies geschieht einerseits durch Wundkontraktion, andererseits wird die Typ-III Kollagensynthese stark angekurbelt (Bant et al., 2018). Auch in dieser Phase muss das Gewebe vor zu grosser Belastung geschützt werden. Dazu werden Schmerzmediatoren ausgesendet, welche die Reizschwelle der Rezeptoren senken (List, 2009).

In der darauffolgenden Remodellierungsphase geht es um den qualitativen Umbau zu Typ-I Kollagengewebe. Die Fasern werden belastungsentsprechend angelegt und durch Querverbindungen miteinander verbunden (Diemer et al., 2017). Dadurch wird das Gewebe zunehmend organisiert und stabilisiert (Bant et al., 2018). Nun beginnt auch die Synthese von Grundsubstanz, wodurch das Gewebe langsam die Belastbarkeit und Elastizität wiedererlangt (List, 2009). Zudem findet während dieser Zeit das Einwachsen der Nerven ins primäre Wundgebiet statt, so dass Informationen direkt vom primären Wundgebiet an das zentrale Nervensystem weitergeleitet werden können (Koller, 2017).

Das Ende der Wundheilung wird von der Art des verletzten Gewebes und von Nebenerkrankungen beeinflusst (Koller, 2017). Bis sich der Kapsel-Band-Apparat vollständig erholt hat, kann es bis zu einem Jahr dauern (Van den Berg, 2011).

### 2.2.3 Reize während der Wundheilung

Damit sich die Fasern während der Wundheilung funktionsgemäss anlegen, muss während der Rehabilitation ein adäquater Belastungsreiz gesetzt werden. Bei Bändern und der Kapsel wird dieser Reiz durch Zugbelastung gesetzt. Fehlen solche physiologischen Reize, nimmt die Belastbarkeit des Gewebes ab und es kann zusätzlich zu narbenähnlichen Verklebungen kommen, da die Fasern unstrukturiert angelegt werden (Bant et al., 2018).

Während der Entzündungsphase liegt der Fokus der Therapie auf der Unterstützung der physiologischen Prozesse (Koller, 2017). Die verletzte Stelle sollte ruhiggestellt und der Schmerz als Warnmelder respektiert werden (List, 2009). In der Proliferationsphase darf und soll mit dosierter, schmerzfreier Bewegung im Gelenk begonnen werden, um die Organisation und Ausrichtung des Gewebes zu steuern (Van den Berg, 2011). Während der Remodellierungsphase soll eine konstante Steigerung der Belastung angestrebt werden. Das Gewebe nimmt diesen Reiz als Bedrohung wahr und adaptiert mit einer gesteigerten Kollagenproduktion. In der fortgeschrittenen Remodellierungsphase soll das Gewebe adäquat und forciert belastet werden, um den Belastungen im Alltag des Patienten oder der Patientin gerecht zu werden (Bant et al., 2018).

## 2.3 Das Supinationstrauma

In diesem Kapitel werden die relevanten Themen rund um das Supinationstrauma genauer erläutert.

### 2.3.1 Epidemiologie

Distorsionstraumata des OSG zählen mit einer Beteiligung von 25% zu den häufigsten Verletzungen des muskuloskelettalen Bewegungsapparates, wobei in den meisten Fällen der laterale Bandapparat betroffen ist. Die mediale Bänder sind deutlich seltener und meist bei komplexeren Verletzungen beschädigt (O'Loughlin et al., 2009, zitiert nach Bant et al., 2018). Eine Bandläsion ist das gängigste Trauma des Sprunggelenks und zählt zu einer der häufigsten Sportverletzungen (Diemer et al., 2017). Sportarten mit einem hohen Risiko sind Basketball, Fussball, Volleyball, Tennis, Fechten und Orientierungslauf. Jedoch nicht nur beim Sport, auch im Alltag ist das Umknicken des Fusses gängig (Bant et al., 2018). Faktoren, die eine solche Verletzung begünstigen, sind ruckartige Richtungswechsel, unregelmässige Untergründe, vorangegangene OSG-Distorsionen (Diemer et al., 2017), Kraft- und Koordinationsdefizite sowie ein ungeeignetes Schuhwerk (Bant et al., 2018). Anhaltende Schmerzen, ein Instabilitätsgefühl und *rezidive* Traumata sind oft eine Folge von Gelenksdistorsionen, meist hervorgerufen durch eine fehlende oder unangepasste Behandlung (Kaelin & Knupp, 2016).

### 2.3.2 Pathologie

Das Supinationstrauma, auch Inversionstrauma genannt, ist eine Verletzung vom lateralen Kapsel-Band-Apparat des oberen Sprunggelenks (Schünke et al., 2018). Der Verletzungsmechanismus wird als eine Kombination aus Plantarflexion, Inversion und einer *Adduktion* des Fusses beschrieben (Erni & Huber, 2019). Es kommt zu einem Abknicken des Sprunggelenks auf die Aussenseite (Bant et al., 2018). Dabei entsteht eine Überdehnung, ein Teilriss oder eine komplette Ruptur bei mindestens einem der drei lateralen Seitenbänder (Diemer et al., 2017). Das Lig. talofibulare anterius ist mit 65% am häufigsten betroffen (Erni & Huber, 2019), bei einer starken Überdehnung kann auch das Lig. calcaneofibulare beschädigt werden (Hochschild, 2012). Eine Mitbeteiligung des Lig. talofibulare posterius ist selten.

Syndesmoseläsionen, Nervenschädigungen, Peronealsehnenläsionen, Knorpelläsionen, diverse Frakturen des Fusses sowie der Unterschenkelknochen treten häufig als Begleitverletzungen auf und müssen dringend erkannt werden (Stukenborg-Colsman & Fuhrmann, 2017). Anhand der klinischen Präsentation kann eine Einteilung je nach Schweregrad des Traumas erfolgen. Diese Einteilung wird in Tabelle 2 erläutert.

Tabelle 2: Einteilung in 3 Schweregrade nach einem Supinationstrauma (in Anlehnung an Bant et al., 2018; Diemer et al., 2017; Stukenborg-Colsman & Fuhrman, 2017; Krischak, 2005)

Grad	Verletzte Strukturen	Klinisches Erscheinungsbild
I	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überdehnung / Zerrung des LTFA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leichte Schwellung</li> <li>• Lokale <i>Druckdolenz</i></li> <li>• Leichte oder keine Bewegungseinschränkung</li> <li>• Kein Instabilitätsgefühl</li> <li>• Vollbelastung möglich</li> </ul>
II	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Partielle Ruptur LTFA / LCF</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Moderate Schwellung / <i>Hämatom</i></li> <li>• Moderate Druckdolenz</li> <li>• Beweglichkeitseinschränkung</li> <li>• Leichtes bis moderates Instabilitätsgefühl</li> <li>• Belastung des Fusses schmerzbedingt problematisch</li> </ul>
III	<ul style="list-style-type: none"> <li>• komplette Ruptur LTFA / LCF</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Starke Schwellung / Hämatom</li> <li>• Starke Druckempfindlichkeit</li> <li>• Ausgeprägtes Instabilitätsgefühl</li> <li>• Belastung des Fusses schmerzbedingt nicht möglich</li> </ul>

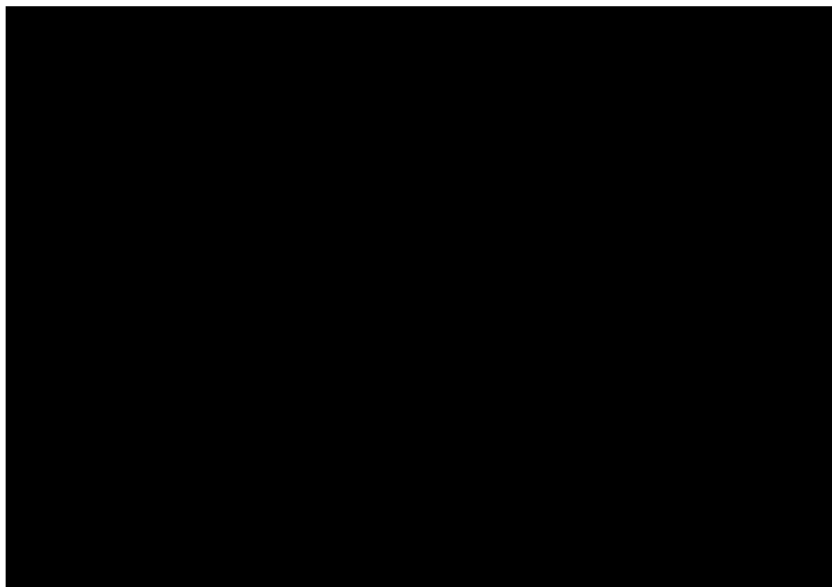
### 2.3.3 Diagnostik

Um das Ausmass der Verletzung zu beurteilen, Begleitverletzungen auszuschliessen und eine angepasste Therapie anzusetzen, ist die Diagnostik von grosser Relevanz (Bant et al., 2018). Diese setzt sich aus der Anamnese, der klinischen Untersuchung mit funktionellen Testungen sowie der bildgebenden Diagnostik zusammen (Kaelin & Knupp, 2016) und sollte wenn möglich wenige Tage nach dem Unfall durchgeführt werden (Diemer et al., 2017).

Bei der Anamnese sollten der genaue Unfallmechanismus, die Schmerzlokalisierung und -intensität, ein allfälliges Instabilitätsgefühl und bisherige Verletzungen am Sprunggelenk erfragt werden (Kaelin & Knupp, 2016).

Die klinische Untersuchung beginnt mit der Inspektion. Dadurch können eine Schwellung, ein Hämatom, eine Fehlstellung sowie eine Hautläsion festgestellt werden (Stukenborg-Colsman & Fuhrmann, 2017). Darauf folgt die Palpation, um betroffene Strukturen zu identifizieren (Bant et al., 2018). Hier kommen auch die Ottawa Ankle Rules (OAR) ins Spiel, welche angewendet werden, um Frakturen des Fusses auszuschliessen und somit unnötige Röntgenbilder zu vermeiden (I. Stiell et al., 1995). Laut den Ottawa Ankle Rules ist ein diagnostisches Röntgenbild des Sprunggelenkes nur erforderlich, wenn Schmerzen im lateralen Malleolenbereich auftreten, in Kombination mit einer Druckdolenz dorsal oder *kaudal* an den Malleolen, oder wenn der Fuss nicht für vier Schritte belastet werden kann (Ian Stiell, o. J.). Ein Röntgenbild des Fusses hingegen ist nur bei Schmerzen am Mittelfuss, kombiniert mit einer Druckdolenz an der Basis des Metatarsale V, dem Os Naviculare oder der Unfähigkeit den Fuss für vier Schritte zu belasten, indiziert (Ian Stiell, o. J.). Die dafür relevanten ossären Strukturen sind in Abbildung 3 veranschaulicht.

Abbildung 3: Ottawa Ankle Rules (Erni & Huber, 2019)



Aus urheberrechtlichen Gründen ist diese Abbildung nicht im öffentlich zugänglichen Werk vorhanden.

Zu den funktionellen Testungen zählen die Beweglichkeitsprüfung, die Stabilitätstests der Bänder und die Ganganalyse. Die Letztere wird zur Ermittlung der Belastbarkeit des Fusses eingesetzt (Stukenborg-Colsman & Fuhrmann, 2017). Des Weiteren sollte die Funktionsprüfung der Peronealsehnen sowie der Syndesmose durchgeführt werden (Paul et al., 2012). Die Beweglichkeitsmessung wird mit dem Goniometer anhand der Neutral-0-Methode durchgeführt. Als Stabilitätstests für die Bänder bieten sich der Anterior-Drawer-Test und der Talar-Tilt-Test an (Kaelin & Knupp, 2016). Um die Funktionsfähigkeit der Peronäen zu überprüfen, wird die Eversion gegen Widerstand beurteilt. Für das Feststellen einer Syndesmosenverletzung haben sich der Frick-Test und der Squeeze-Test durchgesetzt (Kaelin & Knupp, 2016).

#### 2.3.4 Therapie

Die konservative Therapie einer OSG-Distorsion hat sich zum «state of the art» entwickelt (Paul et al., 2012). Ausschliesslich komplexe Traumata mit Begleitverletzungen oder eine erfolglose konservative Therapie stellen eine Indikation für die Operation dar (Diemer et al., 2017). Als konservativer Behandlungsansatz ist die funktionelle Therapie, kombiniert mit der Anwendung von externen Hilfsmitteln, im Vergleich zur Immobilisation zielführender (G. M. Kerkhoffs et al., 2002). Durch die frühfunktionelle Behandlung kann das Risiko für Spätfolgen wie eine CI reduziert werden (Paul et al., 2012).

Die funktionelle Therapie ist für die Wiederherstellung der Funktion des Sprunggelenks von zentraler Bedeutung (Paul et al., 2012). Wie auf einer Webseite einer Physiotherapie beschrieben, werden in der funktionellen Therapie die natürlichen Bewegungen und Aufgaben wieder erlernt (Velvart & Tschopp, o. J.). Die Grundlage dazu bilden medizinische Hilfsmittel wie Schienen oder Tapes, denn sie bieten grösstmögliche Stabilität, während die funktionelle Mobilität erhalten bleibt (Deutsches Ärzteblatt, 1997). In der akuten Phase wird das PRICE-Schema angewendet. Dies beinhaltet Protection (P), Rest (R), Ice (I), Compression (C) und Elevation (E), was übersetzt Schutz, Ruhe, Eis, Kompression und Hochlagerung bedeutet (Paul et al., 2012). In den ersten Tagen nach der Verletzung muss das Gewebe entlastet und geschützt werden. Dies kann durch den Gebrauch von

Gehstöcken, Stabilisationsschienen und Tapes unterstützt werden (Stukenborg-Colsman & Fuhrmann, 2017).

Sobald die Entzündungszeichen abklingen, darf die Belastung leicht gesteigert werden (KNGF Royal Dutch Society for Physical Therapy, 2006). Ziel ist es nun, die Beweglichkeit sowie die Koordination zu verbessern (Diemer et al., 2017). Deshalb stehen zu diesem Zeitpunkt aktive und passive Gelenkmobilisationen sowie sensomotorisches Training für die Gelenkstabilität im Vordergrund (Bant et al., 2018). Ergänzend können isometrische Wahrnehmungsübungen der Muskulatur für die aktive Stabilität in die Therapie eingebaut werden (Lutz et al., 2017). Tape und Schienen können auch während dieser Zeitspanne die funktionelle Therapie unterstützen (KNGF Royal Dutch Society for Physical Therapy, 2006).

In der fortgeschrittenen Rehabilitation liegt der Fokus auf dem Erreichen der vollen Beweglichkeit, dem Kraftaufbau und *propriozeptivem* Training (Diemer et al., 2017). Um das muskuläre Gleichgewicht und somit die aktive Stabilität am Sprunggelenk wiederherzustellen, werden die Pronatoren und Supinatoren fleissig trainiert (Bant et al., 2018). Das Training darf schnelle Bewegungen und komplexe Koordinationsübungen beinhalten. Durch solche spezifische therapeutische Massnahmen geht diese Phase zusätzlich mit der Prävention erneuter Verletzungen einher (Koller, 2017). Die Heilungszeit der Kapsel-Band-Läsionen beträgt im Durchschnitt sechs Wochen. Bis sie ihre vollständige Stabilität und Funktion wiedererlangt haben, dauert es jedoch noch mehrere Monate. Kontaktsportarten müssen etwa fünf bis acht Monate ausgesetzt werden (Stukenborg-Colsman & Fuhrmann, 2017).

## 2.4 Das Tape und die Stabilisationsschiene

Medizinische Hilfsmittel wie Tape oder Stützschiene stellen häufig Bestandteile der funktionellen Nachbehandlung von Supinationstraumata dar, da sie eine kontrollierte Belastung der verletzten Extremität ermöglichen (Vuurberg et al., 2018). Das Tape hat sich in der Rehabilitation und Prävention von Sprunggelenksverletzungen als Standardhilfsmittel entwickelt, wobei die Schiene eine Alternative dazu darstellt (Dizon & Reyes, 2010). Es wird empfohlen, die Hilfsmittel für die ersten vier bis



sechs Wochen nach dem Trauma zu tragen (Vuurberg et al., 2018). Bei sportlichen Aktivitäten sollten sie bis zu einem halben Jahr verwendet werden (Stukenborg-Colsman & Fuhrmann, 2017). Die korrekte Anwendung, die Wirkungsweise sowie die Vor- und Nachteile werden in diesem Kapitel aufgezeigt.

#### 2.4.1 Klassisches Tape

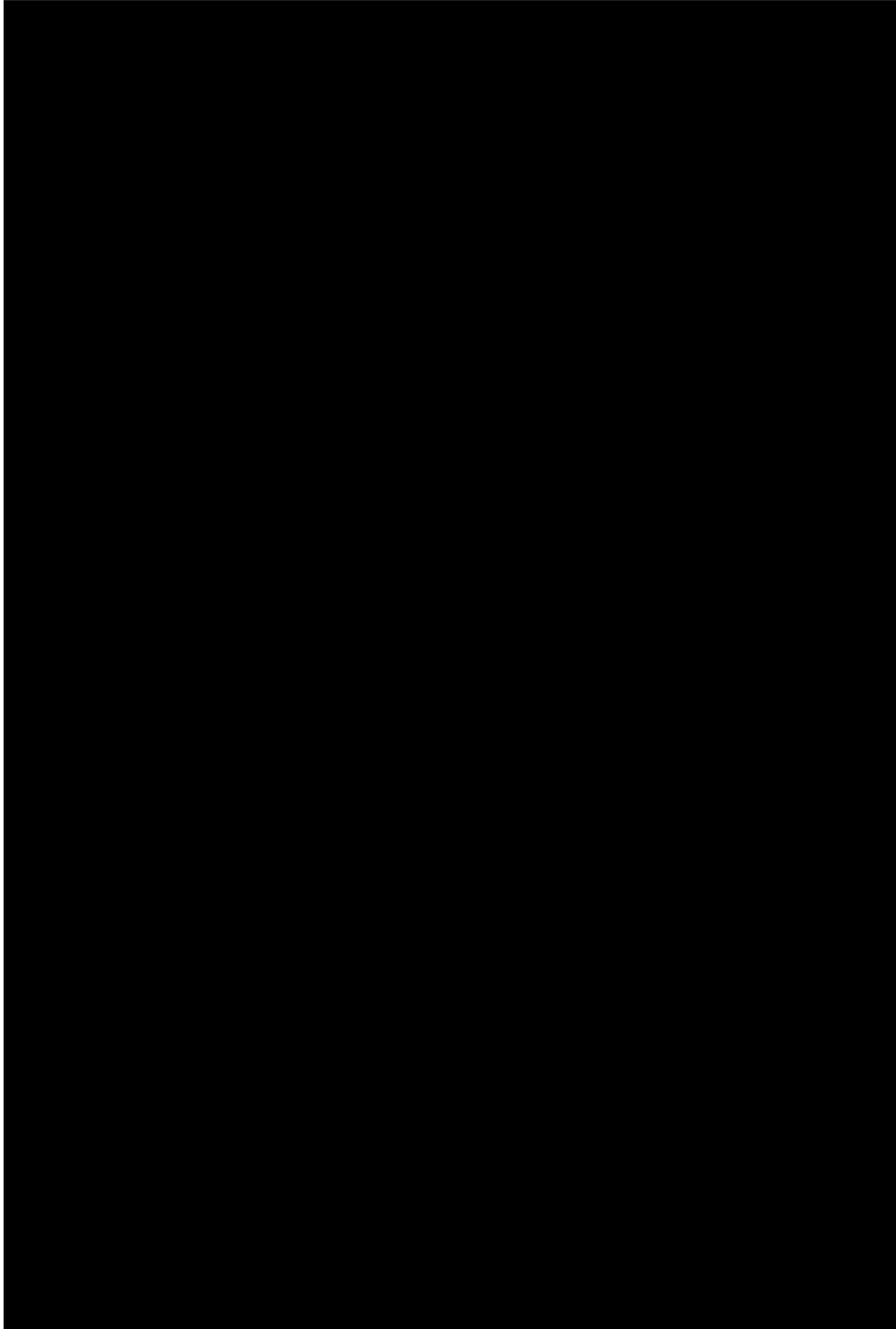
Klassisches Tape, wie beispielsweise das Leukotape classic, wird auch als funktioneller Verband bezeichnet (Eder & Mommsen, 2013). Es besteht aus Baumwollgewebe, ist unelastisch und weist eine klebende Seite auf. Das Tape wird auf die Haut als Kontaktorgan angebracht, worüber es auch seine Wirkung ausübt (Diemer et al., 2017). Der funktionelle Verband wird entsprechend dem anatomischen Verlauf von Bändern, Sehnen und der Muskulatur angebracht, wodurch diese in ihrer Funktion unterstützt oder entlastet werden. Unelastisches Tape limitiert je nach Klebetechnik schmerzhaftige Bewegungsrichtungen, wobei es funktionelle Bewegungen weiterhin erlaubt. Es sorgt für Schutz und mechanische Stabilität des Bewegungsapparats. Bei einer Sprunggelenksdistorsion schützt der funktionelle Verband somit die beschädigten Kapsel-Band-Strukturen (Eder & Mommsen, 2013). Über eine Reizung der Hautrezeptoren kann auch die sensomotorische Wahrnehmung verbessert werden (Feiler, 2006). Durch diesen Einfluss auf die Propriozeptoren ermöglicht das Tape, die Reaktionszeit der Peronäen zu verkürzen, welche als wichtige dynamische Stabilisatoren des Sprunggelenks gelten (Shapiro et al., 1994, zitiert nach Dizon & Reyes, 2010). Weitere Wirkungsmechanismen sind die Schmerzlinderung durch die erhöhte Stoffwechselaktivität, die Schwellungsreduktion durch eine Kompression sowie der psychische Aspekt, welcher durch die spür- und sichtbare Stabilität hervorgerufen wird (Diemer et al., 2017). Zusammenfassend kann gesagt werden, dass das klassische Tape die frühfunktionelle Rehabilitation unterstützt und in Kombination mit der Therapie, den Genesungsprozess optimiert (Eder & Mommsen, 2013).

Es können einige Vorteile des Tapes gegenüber der Stabilisationsschiene genannt werden. Viele Patienten und Patientinnen schätzen die individuelle Anpassbarkeit an die anatomische Gelenkform (Bant et al., 2018). Durch die individuelle Anpassbarkeit können selektive Strukturen unterstützt und entlastet werden (Eder &

Mommsen, 2013). Zudem kann die Festigkeit des Tapes je nach Bedürfnis durch unterschiedlich viele Lagen angepasst, und es kann in jedem Schuhwerk getragen werden (Feiler, 2006). Der funktionelle Verband kann die Mobilität des Gelenks einschränken, ohne dessen Biomechanik beträchtlich zu beeinflussen. Ein wesentlicher Kritikpunkt des Tapes ist jedoch, dass dessen Wirkung während körperlicher Aktivität nachlässt (Dizon & Reyes, 2010). Zudem ist das Anbringen zeitaufwändig, muss von einer medizinischen Fachperson durchgeführt werden, und der Klebstoff kann zu Irritationen der Haut führen (Stukenborg-Colsman & Fuhrmann, 2017).

Es gibt viele verschiedene Arten, wie ein Tape am Sprunggelenk geklebt werden kann. In Abbildung 4 ist eine Anwendung mit Leukotape classic dargestellt, die bei Sprunggelenksdistorsionen häufig angebracht wird. Dabei sollte die Haut im Voraus mit Hautschutz in Sprayform oder einem unterliegenden Klebeflies vorbereitet werden (Eder & Mommsen, 2013). Die zugehörige Legende mit beschreibendem Text, ist im Anhang (II) vorzufinden.

Abbildung 4: Fotoanleitung klassisches Sprunggelenkstape (Eder & Mommsen, 2013, S. 149–151)



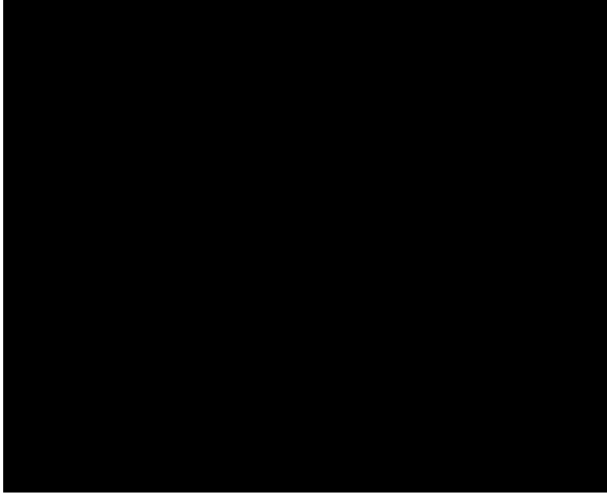
## 2.4.2 Stabilisationsschiene

Heutzutage sind zahlreiche Variationen von Schienen im alltäglichen Gebrauch, jedoch wurde bisher kein dominierendes Exemplar definiert (Stukenborg-Colsman & Fuhrmann, 2017). Die Bandbreite geht von stabilen Schienen, sogenannten Orthesen, bis zu flexiblen Bandagen, wobei es auch viele Kombinationsformen gibt (Diemer et al., 2017). In dieser Arbeit liegt der Fokus auf einer halbsteifen Stabilisationsschiene für das Sprunggelenk, analog einer Aircast-Schiene, welche in Abbildung 5 dargestellt ist. Diese Schiene zeigt eine effektive Unterstützung in der Behandlung von Supinationstraumata (Sprouse et al., 2018). Durch den festen Anteil auf der Seite kann die Schiene die physiologischen Bewegungsrichtungen des OSG stabilisieren, limitieren und führen, wodurch eine Entlastung gewisser Strukturen ermöglicht wird. Der elastische Anteil der Schiene bewirkt durch die leichte Kompression einen Einfluss auf die Sensomotorik, wobei die muskuläre Reaktionszeit verkürzt und eine kräftigere Antwort der Muskulatur hervorgerufen wird. Dieser Einfluss auf die neuromuskuläre Kontrolle verbessert die aktive Gelenkstabilität bedeutsam (Diemer et al., 2017). Am Sprunggelenk schränken die Schienen die Beweglichkeit ein, um Stress auf die Seitenbänder zu verhindern (Stukenborg-Colsman & Fuhrmann, 2017). Sie führen das Gelenk in der Neutralstellung (Ubell et al., 2003, zitiert nach Dizon & Reyes, 2010), wobei die individuell benötigte Mobilität weiterhin erhalten bleibt (Sprouse et al., 2018). Das Ziel ist es, mit Hilfe einer solchen Bewegungsschiene eine dynamische Stabilisation zu erreichen. Wirkt gleichzeitig ein gezielter Reiz auf die heilenden Strukturen, kann die Rehabilitation sowie die Sekundärprävention verschiedener Verletzungen gefördert werden (Diemer et al., 2017).

Einen grossen Mehrwert bringen die Schienen beim Anziehen, denn sie können schnell und einfach angebracht und jederzeit nachreguliert werden (Dizon & Reyes, 2010). Sie verursachen selten Komplikationen (Vuurberg et al., 2018) und bieten mehr mechanische Stabilität als das Tape (Stukenborg-Colsman & Fuhrmann, 2017). Andererseits sind die Schienen sperriger als das Tape, wodurch das Risiko für Knieverletzungen ansteigt, was auf die geringe Bewegungsfähigkeit des Fusses in der Schiene zurückzuführen ist (Dizon & Reyes, 2010). Zudem liegt die Schiene im

Vergleich zum Tape weniger eng am Gelenk, was manche Sportler und Sportlerinnen stört (Bant et al., 2018).

Abbildung 5: Aircast-Schiene (Donjoy Performance, o. J.)



Aus urheberrechtlichen Gründen ist diese Abbildung nicht im öffentlich zugänglichen Werk vorhanden.

## 2.5 Assessments

In diesem Kapitel werden die *Assessments* beschrieben, welche in den ausgewählten Hauptstudien dieser Arbeit verwendet wurden, um die Outcomes zu messen.

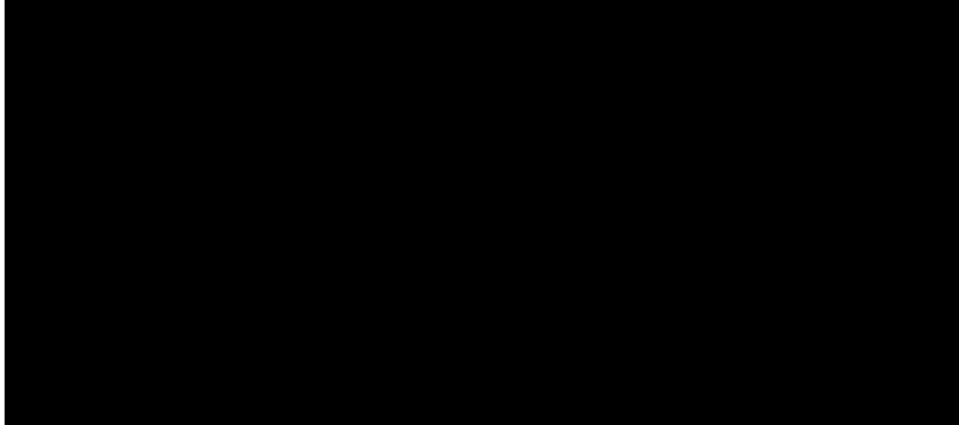
### 2.5.1 Anterior-Drawer-Test und Talar-Tilt-Test

Der Anterior-Drawer-Test und der Talar-Tilt-Test werden in der Diagnostik einer OSG-Distorsion oft verwendet (Marder, 1994, zitiert nach Schneiders & Karas, 2016).

Der Anterior-Drawer-Test dient zur Funktions- und Stabilitätstestung des LTFA (Kaelin & Knupp, 2016). Für die Ausgangsstellung wird das Kniegelenk in 90° Flexion, und das Sprunggelenk in 10° bis 20° Plantarflexion positioniert (Larkins et al., 2020). Der Untersuchende fixiert die distale Tibia und führt einen Schub am Calcaneus von dorsal nach ventral aus, was zu einer Talusverschiebung führt (Schneiders & Karas, 2016). Der Test gilt als positiv, wenn im Seitenvergleich eine stärkere *Translation* des Talus von mehr als drei Millimetern zu beobachten ist (Larkins et al., 2020). Zusätzlich wird das Endgefühl und das Auftreten von Schmerzen beurteilt (Diemer et al., 2017). Die *Spezifität* des Tests ist hoch, wobei er eine geringe *Sensitivität* aufweist (Schneiders & Karas, 2016).

Der Talar-Tilt-Test testet in erster Linie die Funktion und Stabilität des LCF (Kaelin & Knupp, 2016). Der Test wird mit flektiertem Knie und dem Sprunggelenk in Neutralstellung ausgeführt. Hierbei wird der distale Unterschenkel fixiert und der Rückfuss passiv in eine Inversionsbewegung gebracht (Larkins et al., 2020). Kann im Gegensatz zur unverletzten Seite der Talus mehr als 5° bis 30° aufgeklappt werden, wird der Test als positiv interpretiert (Schneiders & Karas, 2016). Zusätzlich wird auf das Schmerzempfinden und das Endgefühl geachtet (Diemer et al., 2017). Auch dieser Test zeigt eine hohe Spezifität aber eine geringe Sensitivität auf (Schneiders & Karas, 2016). In untenstehender Abbildung 6 sind die beiden Stabilitätstest veranschaulicht.

Abbildung 6: Anterior-Drawer-Test (rechts) und Talar-Tilt-Test (links) (Epomedicine, 2017)

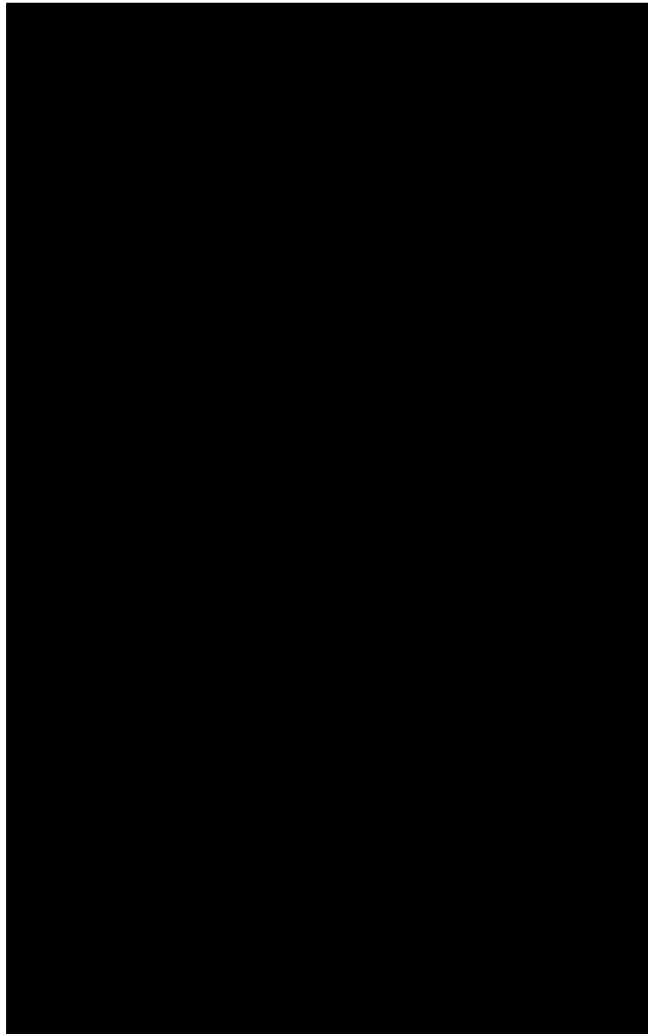


Aus urheberrechtlichen Gründen ist diese Abbildung nicht im öffentlich zugänglichen Werk vorhanden.

### 2.5.2 Karlsson Scoring Scale (KSS)

Die KSS ist im Gesundheitsbereich verbreitet, um die Gelenksfunktion nach einer Bandverletzung des Sprunggelenks zu objektivieren (Boyce et al., 2005). Die Skala beinhaltet acht Kategorien, welche in Abbildung 7 ersichtlich sind. Dabei kann ein Maximum von insgesamt 100 Punkten erreicht werden, wobei die Kategorien unterschiedlich stark gewichtet sind. Je höher die erreichte Punktzahl, umso geringer ist die Einschränkung der Gelenksfunktion (Karlsson & Peterson, 1991). Die Zuverlässigkeit der KSS wurde bisher nur spärlich untersucht (Bekerom et al., 2016). In einer älteren Studie wurden die Spezifität auf 100% und die Sensitivität auf 97% angegeben, um den Schweregrad der Verletzung zu beurteilen (de Bie et al., 1997).

Abbildung 7: Karlsson Scoring Scale (Karlsson & Peterson, 1991, S. 16)



Aus urheberrechtlichen Gründen ist diese Abbildung nicht im öffentlich zugänglichen Werk vorhanden.

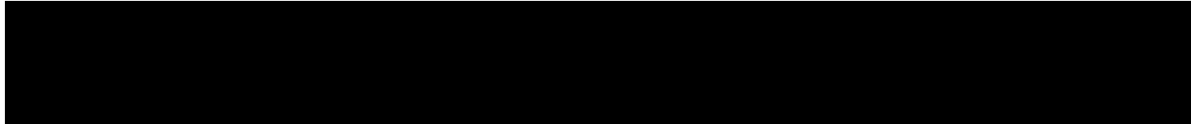
### 2.5.3 Visual Analog Scale for Pain (VAS)

Die VAS stellt ein Messinstrument für die Schmerzerfassung dar. Sie misst die subjektive Wahrnehmung, welche nicht einfach als ein Wert angegeben werden kann, sondern sich über ein Kontinuum erstreckt und deshalb schwer objektivierbar ist (Crichton, 2001). Der Gebrauch der VAS als Schmerzerfassung ist auf der ganzen Welt verbreitet (Begum, 2019). Es gibt verschiedene Ausführungen der VAS Skala. In der Praxis wird häufig die Version verwendet, welche in Abbildung 8 dargestellt ist. Dabei sollen die Patienten und Patientinnen auf einer waagerechten Linie, von links nach rechts aufsteigend, ihre Schmerzempfindung angeben. Da die VAS subjektiv ist, sollte sie nur zur



Verlaufsmessung verwendet werden und nicht, um Vergleiche zwischen verschiedenen Personen zu erstellen (Crichton, 2001). Die VAS hat sich als reliables und valides Messinstrument für die Erfassung klinischer Symptome erwiesen (Begum, 2019).

Abbildung 8: VAS for pain (Crichton, 2001, S. 706)



Aus urheberrechtlichen Gründen ist diese Abbildung nicht im öffentlich zugänglichen Werk vorhanden.

#### 2.5.4 Foot and ankle outcome Score (FAOS)

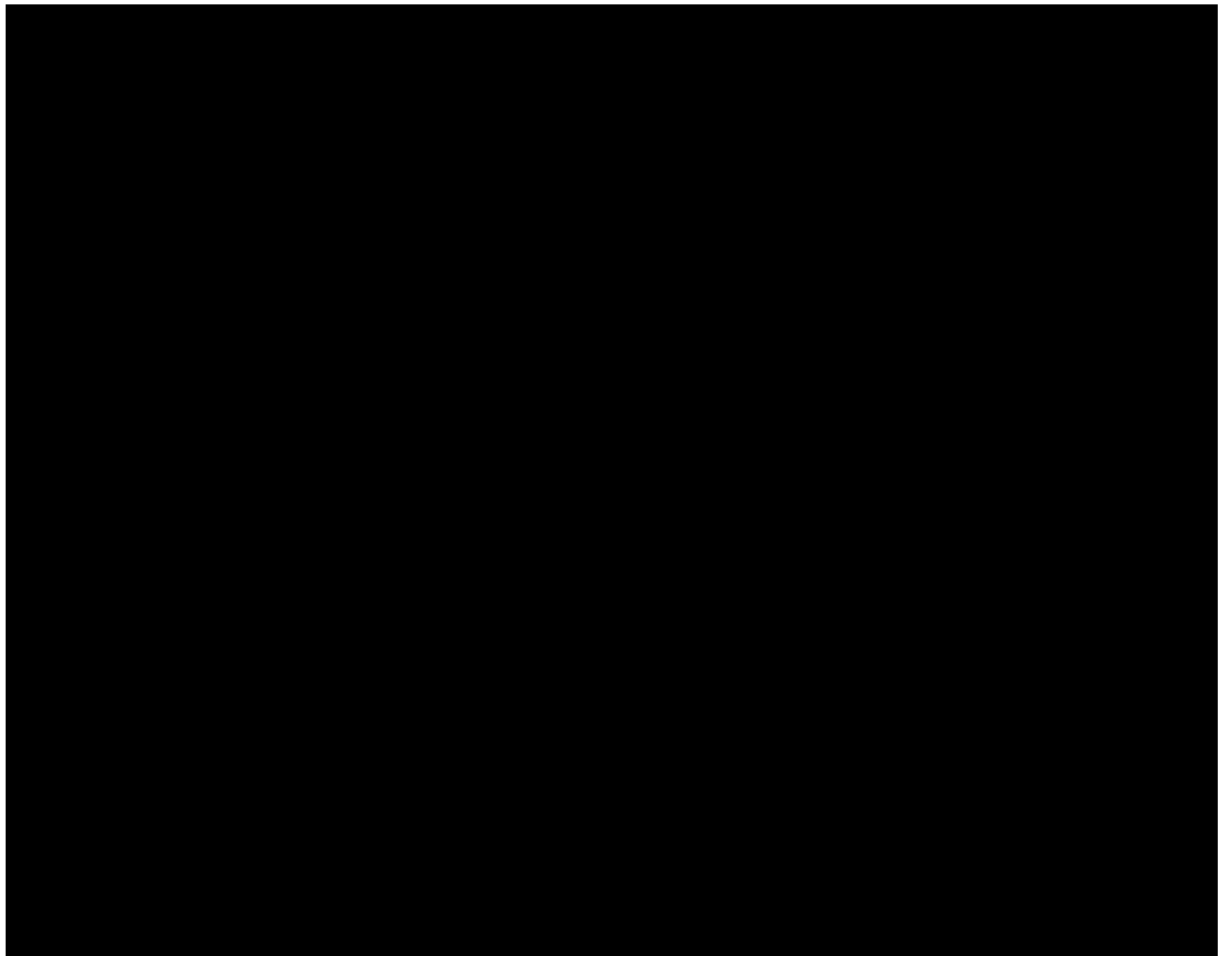
Der FAOS dient zur Bewertung von Funktionseinschränkungen und Symptomen nach Fuss- und Sprunggelenksverletzungen. Er wurde in Anlehnung an den Knee Injury Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) erstellt (Roos et al., 2001). Der FAOS setzt sich aus fünf übergeordneten Subskalen zusammen, die sich in insgesamt 42 einzelne Fragen aufteilen. Die fünf Kategorien sind: Schmerz, weitere Symptome, Aktivitäten des täglichen Lebens, Aktivitäten bei Sport und Freizeit und die Lebensqualität. Dabei sollten die Fragen im Bezug zur letzten Woche beantwortet werden und es kann ein Maximalwert von 100 Punkten erreicht werden. Wird dieser erreicht, sind keine Symptome und Einschränkungen vorhanden. Bei einer Punktzahl von null leidet der Patient oder die Patientin unter stärksten Symptomen und Einschränkungen (Eechaute et al., 2007; Roos et al., 2001). Der FAOS wurde als valides und reliables Werkzeug zur Evaluation nach Fuss- und Sprunggelenksverletzungen bestätigt (Roos et al., 2001). Ein Exemplar des FAOS ist im Anhang (III) beigefügt.

#### 2.5.5 Tegner Activity Score (TAS)

Der TAS wurde zur Erfassung des Aktivitätslevels nach Kreuzbandoperationen erstellt (Tegner & Lysholm, 1985). Der Score wird auch zur Evaluation von anderen Gelenken angewendet und es wurde eine Version konkret für das Fussgelenk erstellt (Halasi et al., 2004). Der TAS besteht aus zehn Kategorien mit unterschiedlichen Aktivitätsgraden, welche in Abbildung 9 ersichtlich sind. Der

Patient oder die Patientin soll dann das präoperative sowie das aktuelle Aktivitätslevel bestimmen. Dadurch wird eine Quantifizierung und einen Vergleich des präoperativen und postoperativen Aktivitätszustandes ermöglicht (Tegner & Lysholm, 1985). Für die Evaluation nach Kreuzbandoperationen gilt der TAS als umfassendes Bewertungsinstrument mit einer zufriedenstellenden *Validität* und *Reliabilität* (Briggs et al., 2009). Für die Evaluation der Stabilität am Fussgelenk sollte jedoch eher die angepasste Version hinzugezogen werden (Halasi et al., 2004).

Abbildung 9: Tegner Activity Score, knee version (Tegner & Lysholm, 1985, S. 46)



Aus urheberrechtlichen Gründen ist diese Abbildung nicht im öffentlich zugänglichen Werk vorhanden.

## 3 Methodik

In diesem Kapitel wird die genaue Literaturrecherche anhand der verwendeten Keywords sowie Ein- und Ausschlusskriterien erläutert. Die endgültige Auswahl der verwendeten Studien wird nachvollziehbar begründet und die gewählten Instrumente für die Bewertung der Studien werden aufgezeigt.

### 3.1 Literaturrecherche

Diese Bachelorarbeit ist ein narratives Literaturreview, weshalb für die Erarbeitung verschiedene Studien erforderlich sind. Zuerst wurde eine Grobrecherche auf Google Scholar durchgeführt, was zu keinem Erfolg führte. Die wesentliche Literaturrecherche wurde in den Datenbanken CINAHL, MEDLINE, PubMed und Cochrane durchgeführt. Diese enthalten fachspezifische Studien im Bereich Gesundheit, welche für die Beantwortung der Fragestellung relevant sind. Die Literatursuche wurde von den Autorinnen gemeinsam in den Monaten Mai bis Juni 2020 durchgeführt und. Es werden nur die Studien berücksichtigt, welche bis zum 13. Juni 2020 veröffentlicht wurden.

Für die gezielte Literaturrecherche wurden vorab Schlüsselwörter definiert, nach denen in den zuvor genannten Datenbanken gesucht werden sollte. In Tabelle 3 sind alle verwendeten Keywords in Englisch und Deutsch sowie dazugehörige Synonyme aufgelistet. Die Keywords wurden in verschiedenen Varianten in den Datenbanken eingegeben. Dazu wurden die Booleschen Operatoren (AND) und (OR) verwendet, um die Literatursuche entsprechend zu steuern. Zudem wurde die *Trunkierung* (\*) benutzt, um die Suche zu erweitern. Dieses Vorgehen erfolgte mit unterschiedlichen Kombinationen in den verschiedenen Datenbanken. Der Suchprozess wurde im Detail protokolliert und ist im Anhang (IV-VII) in einer Tabelle dargestellt. Nach dem eine Suchkombination eingegeben wurde und die Anzahl der Treffer unter 50 war, wurden von den Ergebnissen die Titel gescreent. Falls das Studiendesign und der Titel passend erschienen, wurden die Abstracts gelesen. Diese wurden auf das Publikationsjahr und Duplikate geprüft. Wenn der Abstract inhaltlich der Thematik entsprechend wirkte, kam die Studie in die engere Auswahl. Schliesslich konnten acht Studien als geeignet erachtet werden. Diese wurden vollständig gelesen und

anhand der Ein- und Ausschlusskriterien gewählt oder verworfen. Die Einschluss- und Ausschlusskriterien werden in Tabelle 4 erläutert.

Tabelle 3: Keywords in deutscher und englischer Sprache mit deren Synonyme (Eigene Darstellung)

Deutsch	Englisch	Synonyme
Akute Verstauchung des Sprunggelenkes	Acute ankle sprain	supination trauma, lateral foot ligament injury, twisted ankle, ankle sprain injury, joint instability, pathologic joint mobility, lateral ankle sprain, ankle distorsion
Unelastisches Heftpflaster	Tape	taping, leukotape, stabilisation tape, strapping, external support devices
Stützschiene	Brace	bracing, splint, orthoses, external support devices, soft brace, semi-rigid brace
Rehabilitation	Rehabilitation	recovery, treatment, therapy, protection, ankle trial, management

Tabelle 4: Ein- und Ausschlusskriterien (Eigene Darstellung)

	Einschlusskriterien	Ausschlusskriterien
Phänomen	Supinationstrauma	Andere Verletzungsmechanismen
	Kapsel-Bandverletzung	Ossäre Verletzungen
	Akutes Supinationstrauma	Chronische OSG Instabilität
Intervention	Aktive Therapie in Kombination mit Hilfsmitteln wie Tape und Schiene	Aktive Therapie ohne Hilfsmittel, Hilfsmittel ohne Begleittherapie
	Rehabilitation nach Supinationstrauma	Nur Prävention
	Unelastisches Tape	Kinesiotape
	Halbsteife Schiene	Elastische Bandage, starre Schiene
	Konservative Therapie	Operative Therapie

Setting	Proliferations- und Remodellierungsphase	Entzündungsphase
Population	Durchschnitts-Sportler/-innen, Nicht-Sportler/-innen	Profisportler/-innen
	Gesunde Testpersonen	Testpersonen mit Nebenerkrankungen
	Erwachsene Personen	Kinder (jünger als neun Jahre)
Weitere Details	Studie jünger als zehn Jahre	Studie älter als zehn Jahre
	Deutsch- oder englischsprachige Studie	Studien in anderen Sprachen
	Studie wurde publiziert	Keine Publikation
	Quantitative Studien u. Reviews	Qualitative Studien u. Richtlinien

Von den bisher eingeschlossenen Studien wurden sämtliche Volltexte gelesen und analysiert. Deren Literaturverweise wurden von beiden Autorinnen auf möglich passende Literatur überprüft.

### 3.2 Beurteilung der Studien

Um die Studien Nr. 1, 3 und 4 kritisch zu würdigen, wird das „Arbeitsinstrument für ein critical appraisal“ (AICA) verwendet. Es handelt sich dabei um ein Bewertungsraster mit verschiedenen Leitfragen, um die Studie zusammenzufassen und deren Qualität zu beurteilen. Es kann für die Bewertung von quantitativen sowie qualitativen Studien angewendet werden. Da es sich bei den gewählten Studien um quantitative Studien handelt, wird ausschliesslich das Formular für die Auswertung quantitativer Studien verwendet. Das Raster ist nach dem EMED-Format aufgebaut, welches der Gliederung einer Studie in Einleitung, Methode, Ergebnisse und Diskussion entspricht (Ris & Preusse-Bleuler, 2015).

*Randomisierte und kontrollierte Studien* wie Nr. 1 und 3 werden zusätzlich mithilfe der PEDro-Skala bewertet. Diese wird von der Physiotherapie Evidenz Datenbank zur Verfügung gestellt und dient zur Qualitätsbewertungen von Studien (*Physiotherapy Evidence Database*, o. J.).

Bei der gefundenen Literatur Nr. 2 handelt es sich um ein Review. Dieses wird anhand des Bewertungsrasters AMSTAR, „a measurement tool for the assessment of multiple systematic reviews“, beurteilt. Dabei handelt es sich um einen Fragekatalog mit elf Fragen, mit der die methodische Güte einer Übersichtsarbeit festgestellt und graduiert werden kann. Die Fragen können mit Ja oder Nein beantwortet werden. Zusätzlich kann die Antwort „Kann nicht beantwortet werden“ gewählt werden, wenn der Punkt relevant ist, aber in der Studie nicht beschrieben wird. Wird ein für die Studie irrelevanter Punkt abgefragt, welcher nicht durchgeführt wurde, darf die Frage mit „nicht anwendbar“ beantwortet werden. Durch die detaillierte Abfrage der Arbeitsschritte des Reviews soll festgestellt werden, ob es möglicherweise zu Verzerrungen gekommen ist. Am Schluss der Bewertung wird der Summenscore berechnet. Nur Fragen, welche mit „ja“ beantwortet werden konnten, erhalten einen Punkt. Bei einem Review kann die Gesamtpunktzahl nicht erreicht werden, da sich die Frage 9 auf das Poolen von Daten bezieht. Dies wird nur bei Metaanalysen und nicht bei systematischen Übersichtsarbeiten angewendet. In dieser Frage muss deshalb die Antwort „nicht anwendbar“ gewählt werden, weshalb in dieser Frage kein Punkt erreicht werden kann (Mehrholz, 2012).

AMSTAR besitzt eine eigene Webseite und wurde das erste Mal im Jahr 2007 in Kanada veröffentlicht, weshalb sämtliche Inhalte auf Englisch sind (*AMSTAR - Assessing the Methodological Quality of Systematic Reviews*, o. J.). Die originalen elf Fragen wurden von drei Autoren, M. Coenen, G. M. Schuetz und M. Schuetz, in die deutsche Sprache übersetzt und im Jahr 2013 durch den Thieme Verlag veröffentlicht (Coenen et al., 2013).

Die eingeschlossenen Hauptstudien und der Review wurden zudem auf der Evidenzpyramide von Long (2020) eingegliedert, um das Evidenzlevel der Studientypen aufzuzeigen und zu vergleichen.

## 4 Resultate

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der Literaturrecherche aufgelistet und mit einer übersichtlichen Darstellung des Literaturrechercheprozesses ergänzt. Zudem werden die Resultate der einzelnen Hauptstudien in Textform und mittels zusätzlicher Übersichtstabellen präsentiert und miteinander verglichen. Der Fokus liegt dabei auf dem Studiendesign, dem methodischen Vorgehen und den wichtigsten Ergebnissen der Studien. Der gewählte Review wird im Kapitel 4.7 inhaltlich dargestellt. Ausserdem werden die Hauptstudien sowie der Review anhand der Gütekriterien kritisch gewürdigt.

### 4.1 Ergebnisse der Literaturrecherche

Nach der im Kapitel Methodik durchgeführten Literaturrecherche konnten insgesamt vier Werke für die Beantwortung der Fragestellung als passend evaluiert werden. Das Scannen der Referenzen der ausgewählten Studien brachte keine ergänzende Literatur und es blieb bei den vier gewählten Publikationen. Jedoch konnte ein Teil der Literatur, welcher während der gesamten Literaturrecherche ausgeschlossen wurde, für die Erarbeitung des theoretischen Hintergrundes verwendet werden.

Die vier ausgewählten Studien sind in Tabelle 5 aufgelistet. Drei dieser Werke wurden als Hauptstudien definiert, bei der vierten Studie handelt es sich um einen Review, der verwendet wird, um in der Thematik einen Vergleich der aktuellen Empfehlungen und denen der letzten 20 Jahre aufzuzeigen. Die Ergebnisse dieses Reviews werden jedoch anders als die drei Hauptstudien, nicht direkt für die Beantwortung der Fragestellung verwendet.

Tabelle 5: Hauptstudien und Review (Eigene Darstellung)

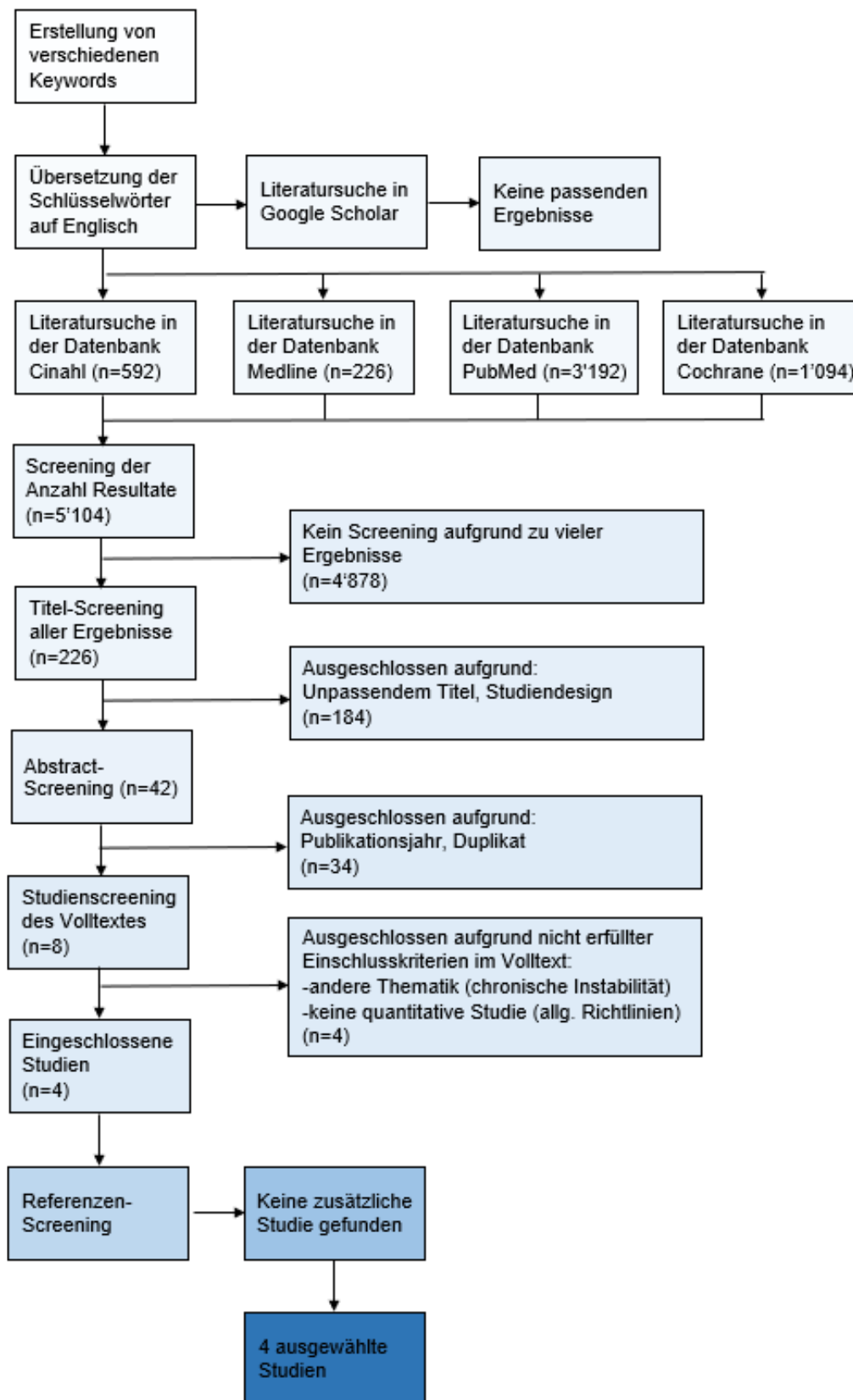
<b>Nr.</b>	<b>Autoren und Autorinnen, Jahr</b>	<b>Titel der Studie</b>
1	M. P. J. van den Bekerom, Robert van Kimmenade, I. N. Sierevelt, Karin Eggink, G. M. M. J. Kerkhoffs, C. N. van Dijk, E. E. J. Raven (2016)	Randomized comparison of tape versus semi-rigid and versus lace-up ankle support in the treatment of acute lateral ankle ligament injury
2	Ellen Kemler, Ingrid van de Port, Frank Backx, C. Niek van Dijk (2011)	A Systematic Review on the Treatment of Acute Ankle Sprain

3	Sacha Lardenoye, Ed Theunissen, Berry Cleffken, Peter RG Brink, Rob A de Bie, Martjin Poeze (2012)	The effect of taping versus semi-rigid bracing on patient outcome and satisfaction in ankle sprains: a prospective, randomized controlled trial
4	Ellen Kemler, Ingrid van der Port, Sandor Schmikli, Bionka Huisstede, Arno Hoes, Frank Backx (2015)	Effects of soft bracing or taping on a lateral ankle sprain: a non-randomised controlled trial evaluating recurrence rates and residual symptoms at one year

Für die verständliche Darstellung der Datenrecherche wurde ein Flussdiagramm erstellt, das in Abbildung 10 ersichtlich ist. Es soll einen Gesamtüberblick über die durchgeführte Literaturrecherche verschaffen.



Abbildung 10: Flussdiagramm des Literaturrechercheprozesses (Eigene Darstellung)



## 4.2 Studiendesign und Ziel

Die drei ausgewählten Studien verfolgten alle das Ziel, die Nachbehandlung eines Supinationstraumas mit verschiedenen Hilfsmitteln anhand unterschiedlicher Outcomes genauer zu untersuchen. Wie in Tabelle 6 ersichtlich, verglichen Bekerom et al. (2016) Hilfsmittel in Bezug auf funktionelle Outcomes, Lardenoye et al. (2012) anhand der Patientenzufriedenheit und funktioneller Outcomes und Kemler et al. (2015) in Bezug auf die Re-Trauma-Rate und vorkommende Restsymptome. Bekerom et al. (2016) und Lardenoye et al. (2012) entschieden sich für die randomisierte kontrollierte Interventionsstudie. Kemler et al. (2015) wählten als Studiendesign eine nicht-randomisierte kontrollierte Interventionsstudie. Bekerom et al. (2016) verglichen dazu drei verschiedene Hilfsmittel, weshalb diese Studie einer dreiarmligen Studie entspricht. Die anderen beiden Studien erstellten jeweils den direkten Vergleich zwischen dem Tape und der Schiene. Zudem formulierten alle ausgewählten Studien zu Beginn eine Hypothese.

Tabelle 6: Studiendesign, Titel, Ziel und Hypothese der ausgewählten Studien (eigene Darstellung)

	<b>Bekerom et al. (2016)</b>	<b>Lardenoye et al. (2012)</b>	<b>Kemler et al. (2015)</b>
<b>Studiendesign</b>	Dreiarmige randomisierte kontrollierte Interventionsstudie	zweiarmige randomisierte kontrollierte Interventionsstudie	zweiarmige nicht-randomisierte kontrollierte Interventionsstudie
<b>Titel</b>	Randomized comparison of tape versus semi-rigid and versus lace-up ankle support in the treatment of acute lateral ankle ligament injury	The effect of taping versus semi-rigid bracing on patient outcome and satisfaction in ankle sprains: a prospective, randomized controlled trial	Effects of soft bracing or taping on a lateral ankle sprain: a non-randomised controlled trial evaluating recurrence rates and residual symptoms at one year
<b>Ziel</b>	Vergleich von Tape, halbsteifer Schiene und Schnürschiene als funktionelle Therapieformen nach Supinationstraumata und Evaluation der besten Therapieformen anhand klinischer Outcomes	Vergleich des Effekts einer Behandlung mit Tape oder einer Schiene bei Supinationstraumata, in Bezug auf funktionelle Outcomes und Patientenzufriedenheit	Vergleich der Auswirkungen einer vierwöchigen Behandlung mit Tape oder Soft-Schiene nach einem Supinationstrauma, anhand der Rezidivrate und den Restsymptomen nach einem Jahr
<b>Hypothese</b>	Die Schienen sind dem Tape in der Behandlung von Supinationstraumata überlegen.	Bei der Behandlung eines Supinationstraumas verursacht eine halbstarre Schiene weniger Komplikationen und mehr Patientenzufriedenheit wie als Tape. Die Reduktion von Komplikationen führt zu einer verbesserten Patientenzufriedenheit, was wiederum das funktionelle Outcome verbessert, weil die Compliance des Patienten bzw. der Patientin grösser ist.	Das Vorkommen von Rezidiven und langanhaltenden Symptome werden bei beiden Behandlungsmethoden gleich erwartet.

### 4.3 Population und Stichprobe

In Tabelle 7 sind die Population und die Stichprobe der verschiedenen Studien übersichtlich dargestellt. In allen drei Studien wird die Population nicht explizit erwähnt. Aus dem Ziel der Studien wird jedoch ersichtlich, dass die Population Patienten und Patientinnen mit einem Supinationstrauma darstellen.

Die Stichprobengrösse variiert zwischen den Studien von 100 bis 193 Personen, wobei die Studie von Lardenoye et al. (2012) die kleinste Anzahl an Teilnehmenden und die Publikation von Bekerom et al. (2016) die grösste Anzahl an Probanden und Probandinnen aufweist. Bei den Studien von Lardenoye et al. (2012) und Bekerom et al. (2016) wurde die optimale Stichprobengrösse im Voraus berechnet. Kemler et al. (2015) begründeten die Stichprobengrösse durch eine grösstmögliche Rekrutierung von Teilnehmenden.

Bezüglich des Alters haben Bekerom et al. (2016) und Kemler et al. (2015) Teilnehmende ab 18 Jahren eingeschlossen, Lardenoye et al. (2012) grenzten das Alter mit 16 bis 55 Jahre etwas stärker ein. Die genaue Altersspanne wurde nur von Bekerom et al. (2016) mit 20 bis 56 Jahren und von Kemler et al. (2015) mit 18 bis 64 Jahren angegeben, wobei die Letztere etwas breiter ist. Somit hatten Kemler et al. (2015) mit über 60-Jährigen die ältesten Teilnehmenden. Alle drei Studien weisen aber mit durchschnittlichen Alterswerten der Stichproben von 29.9 bis 37.3 Jahren vergleichbare Altersklassen auf.

In allen drei Studien wurden die Probanden und Probandinnen über die Notfallaufnahme von Spitälern rekrutiert. Kemler et al. (2015) schlossen zusätzlich über mehrere Hausärzte und Physiotherapie-Praxen Teilnehmende ein. Bei Bekerom et al. (2016) und Lardenoye et al. (2012) wurden die weitere Durchführung der Studie in orthopädischen oder traumatologischen Kliniken umgesetzt, bei Kemler et al. (2015) geschah dies im Departement für Sportmedizin.

Die Stichprobenauswahl wurde in allen Studien mittels Ein- und Ausschlusskriterien beschrieben und begründet. Diese waren grundsätzlich sehr ähnlich. Kemler et al. (2015) schlossen jedoch im Gegensatz zu Bekerom et al. (2016) und Lardenoye et al. (2012) auch Personen mit einer Supinationsverletzung Grad I ein. Personen mit

*Re-Traumata* wurden nur von Bekerom et al. (2016) und Kemler et al. (2015) berücksichtigt. Weitere Verletzungen der unteren Extremität, Nebenerkrankungen oder psychische Erkrankungen wurden von allen Autoren und Autorinnen der Studien als Ausschlusskriterien definiert.

Bekerom et al. (2016) und Lardenoye et al. (2012) führten die Zuteilung in die verschiedenen Gruppen randomisiert durch, bei Kemler et al. (2015) wurden die Probanden und Probandinnen bewusst in verschiedenen Gruppen eingeteilt. Diese Zuteilung erfolgte anhand klinischer Kriterien, welche jedoch nicht genauer beschrieben werden.

Zusätzlich zu den bisher erwähnten Kriterien wurden weitere relevante Charakteristiken erhoben. Anhand dieser Merkmale gaben die Autoren und Autorinnen der Studien an, dass sich die Charakteristiken der Probanden und Probandinnen zwischen den verschiedenen Interventionsgruppen nicht signifikant unterschieden. Diese Kriterien sind in Tabelle 7 ausführlich dargestellt.

Tabelle 7: Population und Stichprobe der ausgewählten Studien (eigene Darstellung)

		<b>Bekerom et al. (2016)</b>	<b>Lardenoye et al. (2012)</b>	<b>Kemler et al. (2015)</b>
<b>Population</b>		Personen mit einem akuten Supinationstrauma	Personen mit einem akuten Supinationstrauma	Personen mit einem akuten Supinationstrauma
<b>Stichprobe</b>	<b>Stichproben-grösse</b>	193 Personen	100 Personen	157 Personen
	<b>Durchschnitts-alter</b>	37.3 Jahre	29.9 Jahre	31.1 Jahre
	<b>Geschlecht</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 95 Männer</li> <li>• 98 Frauen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 59 Männer</li> <li>• 39 Frauen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 88 Männer</li> <li>• 69 Frauen</li> </ul>
	<b>Setting</b>	Orthopädische Klinik in den Niederlanden	Traumaklinik in den Niederlanden	Departement für Sportmedizin in den Niederlanden
	<b>Einschluss-kriterien</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mind. 18 Jahre alt</li> <li>• Akute Supinationstraumata Grad II oder III</li> <li>• Präsentation in der Notfallaufnahme bis zu 72h nach Trauma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alter: 16 bis 55 Jahre</li> <li>• Supinationstraumata Grad II oder III</li> <li>• innerhalb 5 bis 7 Tage nach dem Trauma beim Arzt erschienen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alter: mind. 18 Jahre</li> <li>• Akute Supinationstraumata</li> <li>• Einverständnis für die Teilnahme an der Studie</li> </ul>
<b>Ausschluss-kriterien</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• chronische Instabilität des Knöchels</li> <li>• Frakturen</li> <li>• Andere Verletzungen an derselben Extremität</li> <li>• Alkoholkrankungen</li> <li>• psychische oder neurologische Erkrankungen</li> <li>• Beidseitige Knöchelverletzungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frakturen</li> <li>• Supinationstraumata Grad I</li> <li>• Patienten und Patientinnen mit präventiver Behandlung</li> <li>• Re-Traumata</li> <li>• Unverhältnismässig starke Schwellung</li> <li>• geistige Einschränkung</li> <li>• fehlendes Einverständnis zur Teilnahme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eversionstraumata</li> <li>• Polytraumata</li> <li>• komplizierte Traumata</li> <li>• frühere Fussgelenks-OP</li> <li>• Knorpelverletzungen</li> <li>• Frakturen</li> <li>• Dislokationen</li> <li>• psychische Erkrankungen</li> <li>• kognitive Einschränkungen</li> </ul>	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorangehende Operationen an den lateralen Fussgelenksbändern</li> <li>• Hauterkrankungen (wodurch Tape-Intervention nicht möglich wäre)</li> <li>• Unfähigkeit, eine informierte Einwilligung zu geben</li> <li>• Unfähigkeit, selbstständig einen Fragebogen auszufüllen</li> <li>• Neuromuskuläre Erkrankungen der unteren Extremität</li> <li>• Aktive rheumatoide Arthritis</li> <li>• Gangstörungen</li> </ul>		
	<b>Zusätzlich erhobene Charakteristiken vor der Intervention</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verletzte Seite <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Rechte Seite: 48%</li> <li>○ Linke Seite 52%</li> </ul> </li> <li>• dominante Seite verletzt: 50%</li> <li>• positiver ADT: 87%</li> <li>• Laterales Hämatom: 39%</li> <li>• Knöchelschwellung: 39%</li> <li>• Tegner Score <ul style="list-style-type: none"> <li>○ von 1: 51%</li> <li>○ von 2: 24%</li> <li>○ von &gt;2: 25%</li> </ul> </li> <li>• KSS, FAOS, VAS pain/health</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sportbedingte Verletzung: 38%</li> <li>• Positiver ADT: 3%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sportbedingte Verletzung: 64%</li> <li>• Durchschnittliche Zeit vom Trauma bis zum Start der Intervention: 5.8 Tage</li> <li>• Grad <ul style="list-style-type: none"> <li>○ I: 29%</li> <li>○ II: 55%</li> <li>○ III: 16%</li> </ul> </li> <li>• Verletzung war ein Re-Trauma: 37%</li> </ul>

#### 4.4 Durchführung, Interventionen, Assessments

In Tabelle 8 sind die Studiendurchführung und die Interventionen der ausgewählten Studien dargestellt. Die Datenerhebung der Baseline-Daten der Studie von Bekerom et al. (2016) und der Studie von Lardenoye et al. (2012) erfolgte jeweils vier bis sieben bzw. fünf bis sieben Tage nach dem Trauma. Nach der Erhebung dieser Daten erfolgte der Start mit der Intervention. Die Studie von Kemler et al. (2015) bestimmte für die Datenerhebung der Baseline-Daten einen grösseren Zeitraum und begann mit der Intervention bis spätestens 14 Tage nach Trauma, vorausgesetzt es war keine zu starke Schwellung vorhanden, ansonsten verzögerte sich der Start der Intervention um weitere Tage.

Die Messzeitpunkte waren in allen drei Studien verschieden. In der Studie von Bekerom et al. (2016) wurden sämtliche Assessments sechs Monate nach dem Trauma durchgeführt. Auf allfällige Komplikationen wurden die Probanden und Probandinnen bereits in der zweiten und vierten Woche nach dem Trauma untersucht. Die Studie von Lardenoye et al. (2012) weist die grösste Anzahl an Messzeitpunkten auf. Die Assessments wurden jeweils drei, fünf, neun und 13 Wochen nach dem Trauma durchgeführt. Eine Ausnahme bildet die Patientenzufriedenheit, welche nur in den Wochen drei und fünf, während der Durchführung der Intervention, erfragt wurde. Bei der Studie von Kemler et al. (2015) wurden die Assessments für die Re-Trauma-Rate und die Restsymptome ein Jahr nach dem Trauma durchgeführt. Während dieser Zeitspanne wurden in den Wochen fünf, neun, 13, 26 und 39 von den Probanden und Probandinnen zusätzlich Online-Fragebögen ausgefüllt, welche sich auf weitere Outcomes bezogen.

Die Zulassung von zusätzlichen Therapien stellt einen wesentlichen Unterschied bei der Durchführung der drei Studien dar. Bei der Studie von Bekerom et al. (2016) wurden sämtliche ergänzende Therapien untersagt, im Gegensatz dazu wurden in der Studie Kemler et al. (2015) die zusätzlichen Therapieeinheiten erlaubt und in den Assessments erfragt. Die Studie von Lardenoye et al. (2012) machte keine Angaben über zusätzliche externe Therapien, jedoch erhielten in dieser Studie alle Teilnehmenden tägliche Heimübungen mit dem Fokus auf die Propriozeption, dem Bewegungsausmass und der Kraft.



In allen drei Studien wurden als Interventionen das Tape und die halbsteife Schiene eingesetzt, Kemler et al. (2015) thematisierten eine Soft-Schiene, das verwendete Modell entspricht einer halbsteifen Schiene. Bekerom et al. (2016) verwendete zusätzlich zu den genannten Interventionen für eine weitere Studiengruppe die Schnürschiene. Das Tragen der Hilfsmittel dauerte bei den Studien von Lardenoye et al. (2012) und Kemler et al. (2015) jeweils vier Wochen. Die Probanden und Probandinnen der Studie von Bekerom et al. (2016) trugen die Hilfsmittel zwei Wochen länger, dies entspricht einer Interventionszeit von insgesamt sechs Wochen.

Da die drei Studien verschiedene Outcomes untersuchten, fiel die Wahl der Assessments unterschiedlich aus. Die KSS wurde von Bekerom et al. (2016) und Lardenoye et al. (2012) erhoben, um die Gelenksfunktion zu evaluieren. Die KSS wird in Kapitel 2.5.2 dieser Arbeit genauer beschrieben. Die Studie von Kemler et al. (2015) wählte physiologische Untersuchungen sowie mündliche und schriftliche Befragungen, um die Restsymptomatik sowie die Rezidivrate zu beurteilen. Die Schmerzen wurden in allen drei Studien erfragt, jedoch auf verschiedene Arten. Bekerom et al. (2016) verwendeten dazu die VAS-Skala und die KSS. Lardenoye et al. (2012) erfragten den Schmerz mittels einer schriftlichen *Likert-Skala* und ebenfalls mittels der KSS. In der Studie von Kemler et al. (2015) konnten die Probanden und Probandinnen eine mündliche Aussage zu den Schmerzen während verschiedener Aktivitäten wie Spazieren, Laufen, Drehen und Springen machen. In allen drei Studien wurde die Stabilität untersucht. Die Studien von Lardenoye et al. (2012) und Kemler et al. (2015) wählten für die passive Stabilität den Anterior-Drawer-Test. Im Gegensatz dazu präsentierten Bekerom et al. (2016) keinen physiologischen Test, sondern evaluierten die Stabilität anhand einer Frage in der KSS. Es wird ersichtlich, dass Bekerom et al. (2016) mehrheitlich subjektive Assessments auswählten. Im Gegensatz dazu wählten Lardenoye et al. (2012) und Kemler et al. (2015) verschiedene objektive Testungen. Die komplette Aufzählung der verschiedenen gewählten Outcomes und der verwendeten Assessments sind in Tabelle 9 ausführlich dargestellt.

Tabelle 8: Datenerhebung und Intervention der ausgewählten Studien (eigene Darstellung)

	<b>Bekerom et al. (2016)</b>	<b>Lardenoye et al. (2012)</b>	<b>Kemler et al. (2015)</b>
<b>Datenerhebung Baseline-Daten</b>	4 bis 7 Tage nach Trauma	5 bis 7 Tage nach Trauma	Innerhalb 14 Tage nach Trauma
<b>Datenerhebung Outcome</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6 Monate nach Trauma</li> <li>• Komplikationen zusätzlich 2 und 4 Wochen nach Trauma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3, 5, 9 und 13 Wochen nach Trauma</li> <li>• Patientenzufriedenheit nur in Woche 3 und 5</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Jahr nach Trauma (Re-Trauma, Restsymptome)</li> <li>• Online-Fragebogen: 5, 9, 13, 26, 39 Wochen nach Trauma</li> </ul>
<b>Interventionen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tape</li> <li>• halbsteife Schiene</li> <li>• Schnürschiene</li> </ul> (keine Angaben zu den Modellen) →alle für 6 Wochen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tape (Coumans-Bandage)</li> <li>• halbsteife Schiene (AirLoc Bauerfeind)</li> </ul> →beide für 4 Wochen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tape (keine genauen Angaben)</li> <li>• Soft-Schiene (Push Med ankle brace)</li> </ul> →beide für 4 Wochen
<b>Ergänzung</b>	Anwendung von zusätzlichen Therapien wie Physiotherapie nicht erlaubt	Tägliche Heimübungen für Propriozeption, Bewegungsausmass und Kraft	Zusätzliche Therapieeinheiten erlaubt und erfragt

Tabelle 9: Assessments und untersuchte Outcomes der ausgewählten Studien (eigene Darstellung)

	<b>Bekerom et al. (2016)</b>	<b>Lardenoye et al. (2012)</b>	<b>Kemler et al. (2015)</b>
<b>Assessments und untersuchte Outcomes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• KSS → Gelenksfunktion               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Schmerz</li> <li>○ Schwellung</li> <li>○ Instabilität</li> <li>○ Steifheit</li> <li>○ Treppensteigen</li> <li>○ Laufen</li> <li>○ Arbeitsaktivitäten</li> <li>○ Unterstützung/Support</li> </ul> </li> <li>• VAS → Schmerz</li> <li>• FAOS → Gelenksfunktion               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Symptome</li> <li>○ Steifheit</li> <li>○ Schmerz</li> <li>○ Funktionen in ADL, Sport- und Freizeitaktivitäten</li> </ul> </li> <li>• TAS → Bewertung des Aktivitätsniveaus</li> <li>• Fragebogen → Komplikationen (ja/nein), Zeit bis zur Wiederaufnahme von Arbeit und Sport</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• KSS → Gelenksfunktion               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Schmerz</li> <li>○ Schwellung</li> <li>○ Instabilität</li> <li>○ Steifheit</li> <li>○ Treppensteigen</li> <li>○ Laufen</li> <li>○ Arbeitsaktivitäten</li> <li>○ Unterstützung/Support</li> </ul> </li> <li>• Mündliche Befragung anhand einer Likert-Skala → Patientenzufriedenheit</li> <li>• Physiologische Untersuchung               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Goniometer → Bewegungsausmass</li> <li>○ Anterior-Drawer-Test → passive Stabilität</li> <li>○ Komplikationen</li> </ul> </li> <li>• schriftliche Befragung mittels 5-Punkte-Likert-Skalen → Schmerzlevel und Hygiene</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Untersuchung:               <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Restsymptome:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Schwellung</li> <li>○ Bewegungsausmass</li> <li>○ Aktive Stabilität: One leg Stance Test</li> <li>○ Passive Stabilität: Anterior-Drawer-Test und Talar-Tilt-Test</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Mündliche Befragung → zusätzliche Therapie, Schmerzmedikation Schmerz während des Spazierens, Laufens, Drehens, Springens</li> <li>• Onlinefragebogen: → Re-Traumata, Compliance</li> </ul>

## 4.5 Wichtigste Ergebnisse und Kritikpunkte

Die Resultate der ausgewählten Studien fielen aufgrund der verschiedenen Outcomes und der zahlreichen Assessments sehr vielfältig aus. Die Hauptergebnisse werden in Tabelle 10 dargestellt.

Alle Studien haben statistische Signifikanztests benutzt, um die verschiedenen Interventionsgruppen zu vergleichen. Lardenoye et al. (2012) führten zudem als Einzige Vergleiche innerhalb der Gruppen durch, um Veränderungen zwischen den verschiedenen Erhebungszeitpunkten festhalten zu können.

Bezüglich der funktionellen Outcomes wie der Schwellung, der Beweglichkeit, dem Schmerzlevel in Ruhe oder bei Aktivität sowie der Steifheit, konnte in allen Studien zu keinem Zeitpunkt ein signifikanter Unterschied zwischen den Hilfsmitteln festgestellt werden. Lardenoye et al. (2012) zeigten jedoch durch einen Vergleich innerhalb der Gruppen, dass die funktionellen Outcomes mittels KSS während acht Wochen sowohl durch die Tape-, als auch die Schienen-Intervention signifikant gesteigert werden konnten.

Lardenoye et al. (2012) untersuchten als einzige Studie die Patientenzufriedenheit, wobei signifikante Resultate festgestellt werden konnten. Es konnte belegt werden, dass die halbsteife Schiene bei den Probanden und Probandinnen zu einer deutlich höheren Behandlungszufriedenheit führte als das Tape. Zudem wurde ersichtlich, wie die Probanden und Probandinnen in der Tape-Gruppe innerhalb der ersten fünf Wochen nach dem Trauma fortlaufend unzufriedener wurden, während die Zufriedenheit der Teilnehmenden in der Schienen-Gruppe in den ersten drei Wochen zunahm. Des Weiteren ist ersichtlich, dass die Personen, welche mit Hilfe einer Schiene behandelt wurden, deutlich weniger Komplikationen wie Hautirritationen erlitten und zu allen Erhebungszeitpunkten bemerkenswert bessere Hygiene-Bedingungen aufwiesen. Dies steht im Gegensatz zur Studie von Bekerom et al. (2016), welche keinen signifikanten Unterschied in Bezug auf das Auftreten von Komplikationen zwischen den Interventionen hervorheben konnte.

Beim Vergleich der Interventionen in Bezug auf das Aktivitätslevel bei ADLs, der Arbeit oder beim Sport konnte weder von Lardenoye et al. (2012) noch von Bekerom

et al. (2016) ein nennenswerter Unterschied zwischen den Interventionen festgestellt werden.

Kemler et al. (2015) sowie Lardenoye et al. (2012) untersuchten die passive Stabilität. Kemler et al. (2015) konnten dabei mittels manueller Testung einen signifikanten Unterschied ein Jahr nach dem Trauma zu Gunsten des Tapes hervorheben. Dies steht im Gegensatz zur Studie von Lardenoye et al. (2012), welche über die Ergebnisse dieser Messungen keine Angabe machen.

Ob es einen Unterschied zwischen den Interventionen Tape und Brace hinsichtlich der Re-Trauma-Rate gibt, wurde nur von Kemler et al. (2015) untersucht, wobei kein signifikanter Unterschied während eines Jahres beobachtet werden konnte. Weitere Outcomes, wie die Notwendigkeit von externen Hilfsmitteln, die Compliance, die Einnahme von Schmerzmedikamenten, zusätzliche Therapien sowie die Zeit bis zur Wiederaufnahme der Arbeit oder des Sports wurden in einzelnen Studien untersucht. Es konnte aber bei keinem dieser Outcomes ein signifikanter Vorteil eines Hilfsmittels zwischen den Interventionsgruppe festgestellt werden.

In allen drei Studien erwähnten die Autoren und Autorinnen einige Kritikpunkte ihrer Studien. Bekerom et al. (2016) und Kemler et al. (2015) bemängelten unter anderem, dass die involvierten Personen nicht verblindet werden konnten. Die Limitationen vonseiten der Studiendurchführenden werden in Tabelle 10 ausführlich aufgelistet.

Tabelle 10: wichtigste Ergebnisse und Kritikpunkte der ausgewählten Studien (eigene Darstellung)

	<b>Bekerom et al. (2016)</b>	<b>Lardenoye et al. (2012)</b>	<b>Kemler et al. (2015)</b>
<b>Statistische Verfahren, Signifikanzlevel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einfaktorielle Varianzanalyse</li> <li>• Chi-Quadrat-Test</li> <li>• Student's t-test</li> <li>• Bonferroni-Korrektur</li> <li>• Absolute und relative Häufigkeiten</li> <li>• Signifikanzniveau: <math>p &lt; 0.05</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Multiple Varianzanalyse</li> <li>• Bonferroni-Korrektur</li> <li>• Student's t-test</li> <li>• Man-Whitney-U Test</li> <li>• Chi-Quadrat Test</li> <li>• Fishers Exact Test</li> <li>• Relative Häufigkeiten</li> <li>• Signifikanzniveau: <math>p &lt; 0.05</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 95% Konfidenzintervall (KI) und Relatives Risiko mit Kreuztabellen und Risikoberechnungen</li> <li>• Cox Regressionsanalyse mit Hazard-Ratio</li> <li>• Absolute und relative Häufigkeiten</li> <li>• Signifikanzniveau: 95% KI</li> </ul>
<b>Outcomes und Resultate</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• KSS: nicht signifikant (n.s.)</li> <li>• VAS pain/health: n.s.</li> <li>• FAOS: n.s.</li> <li>• TAS: n.s.</li> <li>• Zeit bis Wiederaufnahme der Arbeit: n.s.</li> <li>• Zeit bis Wiederaufnahme von Sport: n.s.</li> <li>• Komplikationen: n.s.</li> <li>• Kein <i>Pre-Post-Vergleich</i> innerhalb der Gruppe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Patientenzufriedenheit: <b>signifikant</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Schiene bessere Zufriedenheit als Tape (<math>p &lt; 0.00001</math>)*</li> <li>○ Zufriedenheit beim Tape in den ersten fünf Wochen stark abgenommen (<math>p &lt; 0.05</math>)*</li> <li>○ Zufriedenheit bei der Schiene in den ersten drei Wochen stark zugenommen (<math>p &lt; 0.05</math>)*</li> </ul> </li> <li>• Komplikationen: <b>signifikant</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Schiene weniger Komplikationen als Tape* (<math>p &lt; 0.0001</math>)</li> </ul> </li> <li>• Hygiene: <b>signifikant</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Höhere Hygiene bei der Schiene als beim Tape (<math>p &lt; 0.0001</math>)*</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Re-Traumata: n.s.</li> <li>• Restsymptome: n.s. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Schwellung: n.s.</li> <li>○ Beweglichkeit: n.s.</li> <li>○ Aktive Stabilität: n.s.</li> <li>○ Schmerz: n.s.</li> <li>○ Passive Stabilität: <b>signifikant:</b> Schiene schlechtere Stabilität bei ADT (RR 2.4, 95% CI 1.1 – 5.0)*</li> </ul> </li> <li>• Compliance: n.s.</li> <li>• Zusätzliche Therapie: n.s.</li> <li>• Schmerzmedikation: n.s.</li> <li>• Kein Pre-Post-Vergleich innerhalb der Gruppe</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• KSS: <b>signifikant</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Beide Gruppen höhere Punktzahl nach vier Wochen als zu Beginn (<math>p &lt; 0.0001</math>)*</li> <li>○ Kein Unterschied zwischen den Gruppen (<math>p = 0.4</math>)!</li> </ul> </li> <li>• Bewegungsausmass: n.s.</li> <li>• Schmerzlevel: n.s.</li> <li>• Anterior-Drawer-Test: keine Angaben</li> </ul>	
<b>Zentrale Ergebnisse</b>	Kein Unterschied zwischen den Interventionen in Bezug auf funktionelle Outcomes	Schiene in Bezug auf Patientenzufriedenheit, Hygiene und Komplikationen besser bei gleichwertigen funktionellen Outcomes	Kein Unterschied der Interventionen in Bezug auf Re-Traumata oder Restsymptome ausser bei der passiven Stabilität, kein Unterschied bezüglich der Compliance, zusätzlich benötigter Therapien oder Schmerzmedikamenten
<b>Kritikpunkte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine Verblindung der Teilnehmenden und behandelnden/untersuchenden Personen</li> <li>• Vergleiche mit anderen Studien erschwert aufgrund unterschiedlich eingegrenzter Populationen</li> <li>• Compliance wurde nicht überprüft</li> <li>• Vorheriges Aktivitätslevel der Teilnehmenden eher tief</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viele <i>Drop-Outs</i></li> <li>• Kleine Stichprobe für Aussage bezüglich KSS (mind. <math>n = 100</math>)</li> <li>• Schiene war billiger</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterschiedliche Tapeapplikationen</li> <li>• Keine randomisierte Zuteilung</li> <li>• Keine Verblindung der involvierten Personen</li> <li>• Subjektivität von Re-Trauma (schwer einzuschätzen)</li> <li>• Keine a priori Sample-Size Berechnung</li> <li>• Keine Post-hoc power Analyse</li> <li>• Konfidenzintervall eher breit, allenfalls kleine Unterschiede nicht identifizierbar</li> </ul>

## 4.6 Güte der Studien

In diesem Unterkapitel werden die drei ausgewählten Studien auf ihre Güte überprüft und bewertet. Diese Bewertung wird anhand der *Objektivität*, Reliabilität und Validität erstellt, welche eine Schlussfolgerung auf Basis der AICA-Kriterien darstellen.

Zudem werden die Publikationen auf der Evidenzpyramide von Long (2020), welche in Abbildung 11 dargestellt ist, eingeordnet. In Tabelle 11 sind die relevantesten Punkte bezüglich der Gütekriterien zur Beurteilung der Studien aufgelistet. Im Anhang (VIII-XV) sind die AICA-Raster sowie die PEDro-Formulare vollständig ausgefüllt vorzufinden, wobei auch die Gütekriterien ausführlich besprochen werden.

Die Studie von Bekerom et al. (2016) weist eine mittlere bis gute Evidenz auf. Bei allen drei Gütekriterien können positive Punkte, aber auch einige Mängel gewürdigt werden. Beispielsweise bestanden keine finanziell konkurrierenden Interessen der Forschenden, was die Objektivität fördert. Es besteht jedoch ein Location-Bias, da die Stichprobenziehung nur an einem Ort durchgeführt wurde, was die Validität schwächt. Diese Einschätzung geht einher mit der PEDro Bewertung einher, wobei die Studie neun von elf Punkten erreichte. Abzug erhielten sie aufgrund der fehlenden Verblindung der Teilnehmenden sowie der Therapeuten und Therapeutinnen. Auf der Evidenzpyramide wird die randomisierte kontrollierte Studie auf dem viert höchsten Level eingestuft.

Die Güte der Studie von Lardenoye et al. (2012) wird von den Autorinnen mittelmässig eingestuft, da die Objektivität, Reliabilität und Validität nur teilweise gegeben sind. In der Studie wurden klare Ein- und Ausschlusskriterien vordefiniert, was die Validität fördert. Beteiligte Personen konnten für die Intervention sowie die Outcome-Messungen nicht verblindet werden, was die Objektivität der Resultate anzweifeln lässt. Diese Einschätzung wird von der PEDro-Bewertung unterstrichen, wobei die Studie einen Score von sieben, bei elf möglichen Punkten, erzielte. Zusätzlich zur fehlenden Verblindung verlor diese Studie Punkte aufgrund der hohen Anzahl an Drop-Outs. Die Studie wird ebenfalls auf der viert höchsten Stufe der Evidenzpyramide eingeordnet.



Der Publikation von Kemler et al. (2015) wird eine eher schwache Evidenz zugeschrieben. Sie weist einige Kritikpunkte auf. Unter anderem kann kritisiert werden, dass die Zuteilung nicht randomisiert geschah, was die Objektivität heruntersetzt. Des Weiteren wurde das Tape nicht bei allen Probanden und Probandinnen auf die gleiche Art angebracht, was das Ergebnis beeinflussen kann und deshalb die Zuverlässigkeit der Resultate in Frage stellt. Diese Studie wählte jedoch eine Stichprobe, welche einen grossen Teil der Population gut repräsentiert und somit die externe Validität unterstreicht. Die Studie stellt eine nicht-randomisierte kontrollierte Interventionsstudie dar. Diese Art von Studien werden auf der Evidenzpyramide eine Stufe unter den RCT's eingegliedert.

Abbildung 11: Evidenzpyramide (Long, 2020)

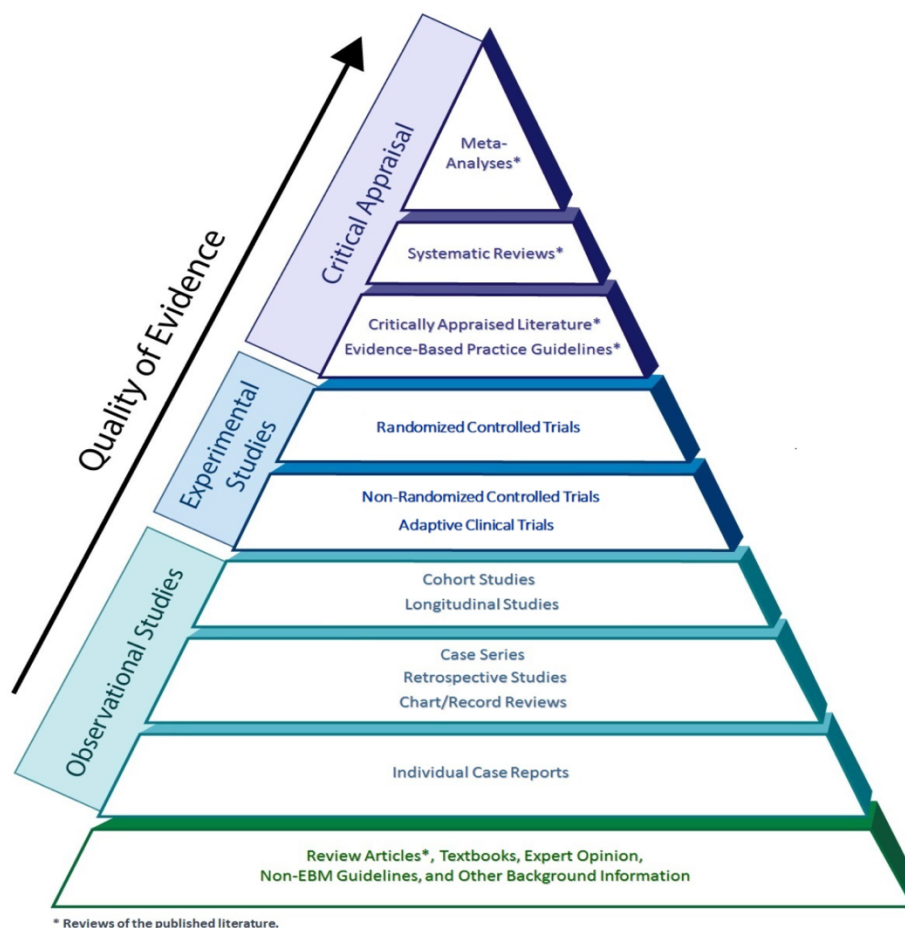


Tabelle 11: Gütekriterien der ausgewählten Studien (eigene Darstellung)

	<b>Bekerom et al. (2016)</b>	<b>Lardenoye et al. (2012)</b>	<b>Kemler et al. (2015)</b>
<b>PEDroSkala</b>	9/11	7/11	Keine PEDro-Beurteilung
<b>Objektivität</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Rekrutierungs- und Analyseprozess verständlich und vollständig</li> <li>+ Stichprobe sinnvoll gewählt</li> <li>+ keine finanziell konkurrierenden Interessen</li> <li>- nur subjektive Outcomes</li> <li>- Probanden und Probandinnen nicht verblindet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ subjektive und objektive Messmethoden</li> <li>- verschiedene untersuchende Personen</li> <li>- Probanden und Probandinnen und Untersuchende nicht verblindet für Untersuchungen</li> <li>- keine Kenntnis über Finanzierung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Keine randomisierte Zuteilung</li> <li>- Keine Verblindung</li> <li>- Finanzierung durch Hersteller der Schiene</li> </ul>
<b>Reliabilität</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ statistische Verfahren nachvollziehbar beschrieben</li> <li>+ Messinstrumente standardisiert</li> <li>- Datenerhebung teilweise unvollständig beschrieben</li> <li>- Fehlen von genauen Angaben zu Interventionen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Datenerhebung und Methodik vollständig und präzise beschrieben</li> <li>+ standardisierte Messmethoden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Datenerhebung transparent und standardisiert</li> <li>+ Stichprobenziehung und Methodik nachvollziehbar</li> <li>- Interventionen und Untersuchungen nur teilweise standardisiert</li> </ul>
<b>Validität</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Passendes Forschungsdesign</li> <li>+ genaue Ausschlusskriterien</li> <li>+ genügend grosse Stichprobe</li> <li>- Rekrutierung nur an einem Ort</li> <li>- viele Drop-Outs</li> <li>- einige <i>Confounder</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ passendes Forschungsdesign</li> <li>+ vordefinierte Ein- und Ausschlusskriterien</li> <li>+ genügend grosse Stichprobe</li> <li>- streng eingeschränkte Population</li> <li>- Rekrutierung nur an einem Ort</li> <li>- einige <i>Confounder</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ passende Ein- und Ausschlusskriterien</li> <li>+ Stichprobe repräsentiert grossen Teil der Population</li> <li>+ Rekrutierung multizentrisch</li> <li>+ genügend grosse Stichprobe</li> <li>- einige <i>Confounder</i></li> <li>- Forschungsdesign: nicht randomisiert</li> </ul>
<b>Evidenzpyramide</b> (Long, 2020)	RCT → viert höchstes Level	RCT → viert höchstes Level	nicht-randomisierte kontrollierte Interventionsstudie → fünft höchstes Level

## 4.7 Resultate des Reviews

In der durchgeführten Literaturrecherche sind die Autorinnen auf einen passenden Review gestossen. Dieser wird in dieser Arbeit verwendet, um einen Vergleich zu früheren Behandlungsempfehlungen bei Supinationstraumata aufzuzeigen. Dabei werden die Resultate nicht direkt für die Beantwortung der Fragestellung dieser Arbeit genutzt. Die Resultate des ausgewählten Reviews werden in diesem Unterkapitel kurz beschrieben und anhand der zentralen Inhalte in Tabelle 12 übersichtlich dargestellt.

Die Literatursuche wurde in verschiedenen Datenbanken systematisch durchgeführt und die Studien anhand festgelegter Ein- und Ausschlusskriterien gewählt. Im Rechercheprozess konnten insgesamt acht Studien evaluiert werden, diese wurden nach Einschluss anhand der PEDro-Skala bewertet. Die Autoren und Autorinnen des Reviews definierten Studien mit einer Punktzahl von mindestens vier von zehn Punkten als eine Studie mit hoher methodischer Qualität, dies war bei sieben Publikationen der Fall.

Die ausgewählten Studien wiesen aufgrund verschiedener Outcome-Messungen, Interventionen und Patientencharaktere eine hohe Heterogenität auf. Demzufolge wurde keine Zusammenführung der Ergebnisse angestrebt, sondern eine *Best-Evidence-Analyse* durchgeführt.

Bei nahezu allen Outcomes, welche zwischen den Studien verglichen wurden, konnten keine signifikanten Unterschiede evaluiert werden. Eine Ausnahme zeigte sich bei dem funktionellen Outcome. Dies wurde in insgesamt fünf Studien untersucht, vier davon wiesen eine hohe Qualität auf. Für die Messungen wurden jeweils die KSS oder der FAOS angewendet. Zwei Studien mit hoher Qualität zeigten dabei signifikante Ergebnisse zugunsten der Schiene im Vergleich zu einer elastischen Bandage. Deshalb wurde bei dem vorliegenden Review die Evidenz betreffend funktionellem Outcome zu Gunsten der Schiene als hoch eingestuft.

Der Review zeigt in der Diskussion mehrere Limitationen auf. Zum einen wurde bei der Auswahl der Studien das Aktivitätslevel der verschiedenen Probanden und Probandinnen nicht berücksichtigt. Zum anderem wurden in den Publikationen

verschiedene Arten von Schienen mit unterschiedlichen Eigenschaften und Qualitäten einbezogen. Ergänzend wird erwähnt, dass teilweise in den Studien auch ungeeignete Schienen verwendet wurden. Generell wird angegeben, dass die Heterogenität der ausgewählten Studien das Vergleichen der verschiedenen Outcomes erschwert.

#### 4.8 Güte des Reviews

In diesem Unterkapitel wird die Güte des Reviews anhand der durchgeführten Bewertung mit AMSTAR beschrieben. Das komplette Bewertungsraster inklusive der Beurteilung der Güte ist im Anhang (XVI-XVII) dargestellt. Der Review wurde im AMSTAR mit sechs von zehn möglichen Punkten bewertet, jedoch zeigen sich einige relevante Kritikpunkte. Der Review weist teils fehlende Angaben im methodischen Vorgehen auf. Beispielsweise ist nicht ersichtlich, ob ein a-priori-Design benutzt wurde, was für einen Review angemessen wäre. Ein weiterer Kritikpunkt ist, dass die Datenextraktion nur von einer Person durchgeführt wurde, was zu Verfälschungen führen kann. Hinzu kommt, dass die Autoren und Autorinnen für die Bewertung der Studien ausschliesslich die PEDro-Skala benutzten, welche jedoch nur für das Einschätzen der Güte der Studien hilfreich, aber etwas zu oberflächlich ist, um diese vollständig zu bewerten. Wie auf Abbildung 11 ersichtlich, wird der systematische Review auf der Evidenzpyramide von Long (2020) auf dem zweit höchsten Level eingeordnet. Die Autorinnen dieser Arbeit schätzen die Evidenz des Reviews jedoch aufgrund mehrerer Schwachpunkte hinsichtlich der Objektivität und Validität nur mittelmässig ein.

Tabelle 12: Übersichtstabelle zum ausgewählten Literaturreview (eigene Darstellung)

		<b>Kemler et al. (2011)</b>
<b>Design</b>		Systematisches Literaturreview
<b>Titel</b>		A Systematic Review on the Treatment of Acute Ankle Sprain; Brace versus Other Functional Treatment Types
<b>Ziel</b>		Bewertung der Wirksamkeit von Schienen bei der Nachbehandlung eines Supinationstraumas im Vergleich zu anderen funktionellen Behandlungen
<b>Methodisches Vorgehen</b>	<b>Keywords</b>	«ankle brace», «random», «ankle injury», «treatment», «ankle sprain», «ankle trauma», «inversion ankle injury»
	<b>MeSH terms</b>	«clinical trial», «random allocation», «therapeutic use»
	<b>Einschlusskriterien</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Randomisierte kontrollierte Studien</li> <li>• Sprache: englisch, deutsch, niederländisch</li> <li>• Veröffentlichung zwischen 1990 und April 2009</li> <li>• Verwendung einer Schiene als primäre Behandlung</li> <li>• Kontrollinterventionen mit einer anderen Art von funktioneller Behandlung wie z.B. Tape</li> <li>• Beurteilung eines der folgenden Outcomes: Re-Trauma, Restsymptome, funktionelles Outcome und/oder Zeit bis zur Wiederaufnahme von Sport, täglichen Aktivitäten und/oder Arbeit</li> <li>• Personen (Sportler/-innen und Nicht-Sportler/-innen) mit einer akuten Verletzung des Knöchels</li> </ul>
	<b>Ausschlusskriterien</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chronische Knöchelinstabilität</li> <li>• Knöchelfrakturen</li> <li>• Keine funktionelle Therapie berücksichtigt</li> <li>• Vergleich zwischen Schiene und Gipsimmobilisation</li> </ul>
	<b>Datenanalyse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewertung der Studien anhand der PEDro-Skala durch zwei Gutachter → Studien mit mehr als vier Punkten wurden als hoch in ihrer methodischen Qualität betrachtet</li> <li>• aufgrund verschiedener Outcome-Messungen, Interventionen und Patientencharaktere wurde keine Zusammenführung der Ergebnisse angestrebt, sondern eine Best-Evidence-Analyse durchgeführt</li> </ul>

<b>Resultate</b>	<b>Studien</b>	Acht Studien erfüllten die Einschlusskriterien Verglichene Hilfsmittel: Konfektionsschiene, unelastisches Tape, Halbsteife Schiene, elastische Bandage, Aircast-Schiene, Gips, Air-Stirrup-Schiene, Kompressionsbandage, elastische Unterstützungsschiene, Tubigrip, Bledsoe-Schuh
	<b>Outcome</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Re-Traumata →keine Evidenz</li> <li>• Restsymptome <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Schmerz →keine Evidenz</li> <li>○ Schwellung →keine Evidenz</li> <li>○ Instabilität →keine Evidenz</li> </ul> </li> <li>• Funktionelles Outcome →<b>starke Evidenz</b>: Zwei qualitativ hochwertige Studien präsentierten signifikante Ergebnisse zum Vorteil der Schiene gegenüber der elastischen Bandage</li> <li>• Zeit bis Wiederaufnahme von Sport →keine Evidenz</li> <li>• Zeit bis Wiederaufnahme alltäglicher Aktivitäten →keine Evidenz</li> <li>• Zeit bis Wiederaufnahme der Arbeit →keine Evidenz</li> </ul>
<b>Diskussion</b>		Limitationen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine Berücksichtigung des Aktivitätsniveaus der Patienten und der Patientinnen</li> <li>• Unspezifische Definition einer Knöchelbandage (→verschiedene Arten von Schienen mit unterschiedlichen Eigenschaften und Qualitäten wurden eingeschlossen)</li> <li>• Ungeeignete Schienen für die Behandlung eines Supinationstraumas</li> <li>• Keine Berücksichtigung der Kostenpunkte</li> </ul> Mögliche Einschränkungen bei der Interpretation der Ergebnisse: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Möglicher Publikationsbias, da unveröffentlichte Studien in der systematischen Literaturrecherche nicht berücksichtigt wurden</li> <li>• Nur Studien in englischer, deutscher oder niederländischer Sprache eingeschlossen</li> </ul>

## 5 Diskussion

Die Schiene und das Tape zählen zu den gängigsten Hilfsmitteln in der Rehabilitation von akuten Supinationstraumata. Aufgrund uneinheitlicher evidenzbasierter Empfehlungen setzten sich die Autorinnen dieser Arbeit zum Ziel, die Wirkung der zwei Hilfsmittel anhand funktioneller und subjektiver Outcomes zu vergleichen. Mittels einer systematischen Literaturrecherche konnten drei passende Hauptstudien und ein Review aus medizinischen Datenbanken herausgefiltert werden.

Zwischen den Hilfsmitteln konnte kein Unterschied in Bezug auf das funktionelle Outcome evaluiert werden. Jedoch konnte durch die Behandlung mit einer Schiene im Vergleich zum Tape eine deutlich höhere Patientenzufriedenheit, eine tiefere Komplikationsrate sowie bessere Hygienebedingungen erreicht werden.

In den folgenden Unterkapiteln werden die drei Hauptstudien einander gegenübergestellt und die Resultate diskutiert. Anschliessend wird ein thematischer Vergleich zwischen den drei Studien und dem älteren systematischen Review aufgezeigt.

### 5.1 Gegenüberstellung anhand der Methodik

Bei den Studien von Bekerom et al. (2016) und von Lardenoye et al. (2012) handelt es sich um randomisierte kontrollierte Interventionsstudien, welche heutzutage den Goldstandard für medizinische Studien darstellen, um Interventionen auf ihren Effekt zu überprüfen. Diese Studien stehen in der Rangordnung der Evidenz von Primärstudien an oberster Stelle (Mad et al., 2008). Da die Randomisierung vor einer Überschätzung des erhobenen Effektes schützt, kann man bei dieser fehlenden randomisierten Zuteilung nicht sicher sein, ob tatsächlich nur die Intervention für das Ergebnis verantwortlich ist (Mad et al., 2008). Deshalb werden den Resultaten der nicht-randomisierten Interventionsstudie von Kemler et al. (2015) eine geringere Aussagekraft zugeschrieben, da eine solche zufällige Zuteilung der Probanden und Probandinnen in die verschiedenen Interventionsgruppen fehlt.

Die Probanden und Probandinnen aller Studien wurden durch medizinische Institutionen in den Niederlanden rekrutiert. Das Verfahren war in den Studien

ähnlich, jedoch rekrutierten Kemler et al. (2015) zusätzlich zu einer Notfallaufnahme auch Probanden und Probandinnen über Hausärzte und Physiotherapiepraxen. Es kann davon ausgegangen werden, dass nicht alle Personen nach einem Supinationstrauma direkt die Notfallaufnahme eines Spitals aufsuchen. Somit kann die Studie von Kemler et al. (2015) durch die multizentrische Rekrutierung einen grösseren Teil der Population erreichen. Trotzdem bleiben Personen, welche ein Supinationstrauma erlitten haben und keine medizinische Institution aufsuchten, bei allen Studien durch die Art der Rekrutierung unerreichbar. Die Stichprobenziehung erfolgte bei allen drei Studien mittels vordefinierter Ein- und Ausschlusskriterien, was die Gefahren der internen Validität eingrenzt. Die Kriterien waren grösstenteils ähnlich. Ein relevanter Unterschied ist, dass Bekerom et al. (2016) und Lardenoye et al. (2012) Grad I Verletzungen nicht berücksichtigten, mit der Annahme, dass diese Patienten und Patientinnen keine Hilfsmittel benötigen. Gegensätzlich dazu schlossen Kemler et al. (2015) auch Supinationstraumata Grad I ein, was eine bessere Repräsentation der Population und Generalisierbarkeit der Resultate darstellt. Dasselbe gilt für den Einbezug von Probanden und Probandinnen mit einem Re-Trauma. Jedoch sollte bedacht werden, dass die Bandqualität nach einem Rezidivtrauma möglicherweise schlechter ist, was die Ergebnisse verzerren könnte. Durch die gleichmässige Verteilung von Probanden und Probandinnen mit Grad I Verletzungen oder Re-Traumata in die Gruppen wird einer allfälligen Beeinflussung der Resultate entgegengewirkt.

Ein weiterer Punkt, welcher diskutiert werden sollte, ist die fehlende Verblindung der beteiligten Personen. Bei allen drei Studien konnten die Probanden und Probandinnen sowie die begleitenden Therapeuten und Therapeutinnen nicht verblindet werden. Zudem führte lediglich Bekerom et al. (2016) die Outcome-Messungen mit verblindeten Untersuchenden durch. Durch die fehlende Verblindung sind mögliche Einflüsse durch involvierte Personen möglich, was die Objektivität der Resultate abschwächt (Genau, 2020). Jedoch muss bedacht werden, dass bei einer solchen praktischen Studie mit einer Hilfsmittelintervention eine Verblindung der Probanden und Probandinnen oder der Therapeuten und Therapeutinnen nicht umsetzbar wäre und diese Einbussen deshalb in Kauf genommen werden müssen.



Bei der Darstellung der Assessments in Kapitel 4.4 wird ersichtlich, dass Bekerom et al. (2016) mehrheitlich subjektive Assessments gewählt haben. Im Gegensatz dazu wählten Lardenoye et al. (2012) und Kemler et al. (2015) verschiedene objektive Testungen, was die Aussagekraft der Ergebnisse steigert. Generell muss zur Kenntnis genommen werden, dass in den zu behandelnden Studien viele unterschiedliche Outcomes und Assessments berücksichtigt wurden, was einerseits eine umfassende Evaluation erlaubt, andererseits aber einen Vergleich der Resultate erschwert. Zudem ist die Güte der gewählten Assessments teilweise anzuzweifeln.

Alle Studien verwendeten passende Verfahren für die Datenanalyse. Bei allen Studien wurden teils metrische Analyseverfahren verwendet, um ordinalskalierte Variablen zu behandeln. Dies wird von keiner Studie begründet und grenzt die Gültigkeit der Resultate ein. Da dies jedoch bei allen Studien der Fall war, ist ein Vergleich trotzdem möglich.

Alle Studien wurden in den Niederlanden durchgeführt. Somit können die Ergebnisse auf Länder übertragen werden, welche ein vergleichbares Gesundheitssystem mit ähnlichen Möglichkeiten und Behandlungsansätzen aufweisen.

## 5.2 Gegenüberstellung anhand der Interventionen

In der Studie von Bekerom et al. (2016) werden zu keinen der drei ausgelesenen Interventionen genaue Informationen oder Beschreibungen zur Art gegeben, weshalb es schwierig ist, das Modell oder die Beschaffenheit der Hilfsmittel nachzuvollziehen. Im Gegensatz dazu gab die Studie von Lardenoye et al. (2012) die exakten Angaben zur verwendeten Schiene und dem Tape an, weshalb die Interventionen gut objektivierbar und reproduzierbar sind. Die verwendeten Hilfsmittel, die AirLoc-Schiene sowie die Coumans-Tape-Bandage, entsprechen zudem den Standard-Varianten und sind geeignet für die Rehabilitation bei Supinationstraumata (*AirLoc® - Luftgepolsterte Sprunggelenkorthese für den Akutfall*, o. J.; Wirth et al., 1996). Auch Kemler et al. (2015) zeigten den Typ der Schiene auf, die Push Med ankle brace, welche auch eine gute Unterstützung nach einem Supinationstrauma bietet (*Push med Ankle Brace - Ankle Braces - Products - Push Braces*, o. J.). Die fehlenden

Angaben führen generell zu einem Mangel der Reproduzierbarkeit der Untersuchungen und der Objektivität.

Die genauen Tape-Anbringungen werden in den Studien von Bekerom et al. (2016) und Kemler et al. (2015) nicht beschrieben. Demzufolge lassen die Studien einen ausgedehnten Spielraum zu, wie das Tape angebracht werden kann. Durch diese uneinheitlichen Tape-Arten kann das Ergebnis beeinflusst werden. Kemler et al. (2015) geben an, die Art des Tapes individuell an den Patienten und den Patientinnen angepasst zu haben, dies kann vorteilhaft für das Outcome sein, erschwert jedoch die Objektivität und Vergleichbarkeit der Resultate. Nur in der Studie von Lardenoye et al. (2012) ist eine genaue Beschreibung des Vorgehens beim Befestigen des Tapes vorhanden. Diese ist sinnvoll gewählt und stärkt die Objektivierbarkeit und somit das Qualitätsmerkmal der Intervention.

Die Interventionen wurden in allen drei Studien zwischen vier und sechs Wochen lang getragen. Die Dauer der Interventionen sind vergleichbar und gehen mit den Empfehlungen der Literatur einher, wobei empfohlen wird, die Hilfsmittel über einen Zeitraum von vier bis sechs Wochen einzusetzen (Vuurberg et al., 2018). Das Tape wurde in allen Studien erst nach zwei Wochen gewechselt. Es lässt sich anzweifeln, dass die Qualität des Tapes so lange erhalten bleibt und die Unterstützung so gewährleistet werden konnte.

Ein wichtiger Punkt, welcher diskutiert werden sollte, bezieht sich auf die Dosierung. Alle Studien erwähnen, über welchen Zeitraum die Interventionen durchgeführt wurden, jedoch wird nur von Kemler et al. (2015) beschrieben, dass die Schiene nachts und zum Duschen ausgezogen werden durfte. Diese unterschiedliche Handhabung des Hilfsmittels können die Outcomes wie zum Beispiel die Hygiene beeinflussen, was bei der Interpretation der Ergebnisse bedacht werden sollte.

Der Vergleich zwischen den drei Hauptstudien hinsichtlich ergänzender Therapien ist schwierig darzustellen, da alle verschiedene Ansätze verfolgten. Die Studie von Bekerom et al. (2016) untersagte die Anwendung von zusätzlichen Therapien. Die Studie von Lardenoye et al. (2012) gab den Probanden und Probandinnen tägliche Heimübungen für die Propriozeption, das Bewegungsausmass und die Kraft. Dies könnte einen positiven Einfluss auf das Ergebnis haben, da die Probanden und

Probandinnen spezifische Übungen für die Nachbehandlung eines Supinationstraumas erhielten. Kemler et al. (2015) erlaubten zwar zusätzliche Therapieeinheiten und erfragten diese. Es wurde jedoch nicht dargestellt, welche Auswirkungen dies auf die Resultate hatte.

### 5.3 Gegenüberstellung anhand der Studienresultate

Die drei berücksichtigten Studien sind sich einig, dass es bezüglich funktioneller Outcomes wie der Gelenkfunktion, Schmerz, Beweglichkeit, Schwellung, Stabilität etc. keinen Unterschied in der Effektivität zwischen dem Tape und der halbsteifen Schiene gibt. Lediglich Kemler et al. (2015) zeigten einen Unterschied bezüglich der passiven Stabilität zum Vorteil des Tapes auf. Jedoch hinterfragen die Autoren und Autorinnen der Studie dieses Resultat kritisch, aufgrund dem subjektiven Messverfahren mittels manueller Testung und schliessen das Ergebnis nicht in ihr Fazit ein. Zusätzlich wird diese Erkenntnis von Lardenoye et al. (2012) und Bekerom et al. (2016) nicht unterstützt, weshalb die Autorinnen dieser Arbeit das Resultat nicht als essenzieller Vorteil des Tapes anerkennen. Die gleichen funktionellen Leistungen der Hilfsmittel gehen mit der Grundaussage des Cochrane Reviews von G. M. Kerkhoffs et al. (2002) einher, welches bereits in Kapitel 1, der Einleitung, thematisiert wurde. Eine klinische Guideline bevorzugt den Gebrauch einer Schiene im Vergleich zum Tape (Vuurberg et al., 2018). Diese stützt ihre Aussage jedoch auf den Review von Kemler et al. (2011), welcher in dieser Arbeit auch in Kapitel 5.4 diskutiert wird. Die Autorinnen hinterfragen diese Empfehlung kritisch, da der Review keinen Vorteil der Schiene gegenüber dem Tape hervorheben konnte.

Bezüglich der Re-Traumata-Rate konnte kein Hilfsmittel die Häufigkeit von Rezidivtraumata signifikant reduzieren, jedoch wurde dies nur in der Studie von Kemler et al. (2015) untersucht.

Die einzigen Unterschiede, welche zwischen den Hilfsmitteln festgestellt werden konnten, zeigten sich bezüglich der Patientenzufriedenheit, der Häufigkeit von Komplikationen sowie der Hygiene, wobei die Schiene bei allen Outcomes bessere Resultate erzielte. Hinsichtlich dieser drei Faktoren sehen die Autorinnen dieser Arbeit einen Zusammenhang. Durch die bessere Hygiene bei der Schiene werden

weniger Komplikationen verursacht, was folglich zu einer besseren Patientenzufriedenheit führt. Die Studie von Lardenoye et al. (2012) ist bisher die einzige Studie, welche das Tape und die Schiene in Bezug auf die Patientenzufriedenheit vergleicht. Um die Evidenz dafür zu stärken, sind weitere Studien nötig. Die höhere Komplikationsrate beim Tape konnte hauptsächlich auf Hautirritationen zurückgeführt werden. Dies geht mit der Studie von Kemler et al. (2015) einher, welche den Abbruch der Intervention grösstenteils durch Hautirritationen begründete und in der Tape-Gruppe eine deutlich höhere Anzahl an Personen mit Hautirritationen aufzeigte. Zudem wird dies von weiterer Literatur bestätigt (Boyce et al., 2005; G. Kerkhoffs et al., 2003; Lin et al., 2010). Bekerom et al. (2016) konnten diesen Unterschied der Komplikationen in ihren Untersuchungen nicht nachweisen. Dies ist möglicherweise darauf zurückzuführen, dass dieses Outcome nur subjektiv erhoben wurde und von den Teilnehmenden beurteilt werden musste, was für nicht medizinische Personen schwierig ist. Aus diesem Grund wird das signifikante Resultat von Lardenoye et al. (2012) in dieser Arbeit stärker gewichtet. Die Autorinnen dieser Arbeit erklären sich die höhere Komplikationsrate bei der Tape-Intervention unter anderem durch den Klebstoff, welcher beim Tape nötig ist, um die Haftung an der Haut sicherzustellen. Die schlechteren Hygienebedingungen könnten zudem auf das Vorgehen zurückzuführen sein, dass das Tape nur alle zwei Wochen neu angelegt und während dem Duschen sowie nachts nicht entfernt wurden. Zudem besteht bei der Schiene die Möglichkeit, diese zu waschen. Um vergleichbare Ergebnisse zu erhalten, müsste auch der Körperbereich unter dem Tape bei der regelmässigen Körperpflege gewaschen, und das Tape danach frisch angebracht werden. Dieses Vorgehen ist jedoch im praktischen Alltag schwer umsetzbar, da für das Anbringen täglich eine medizinische Fachperson nötig wäre. Eine Alternative dazu wäre, den Patienten und Patientinnen eine Instruktion zur Selbstanbringung des Tapes zu geben, jedoch kann dadurch die Qualität des Hilfsmittels verloren gehen. Die Autorinnen dieser Bachelorarbeit schliessen daraus, dass die obengenannten Faktoren sowie die einfachere Handhabung wie in Kapitel 2.4.2 beschrieben, die höhere Patientenzufriedenheit der Schiene erklären.

Nur Lardenoye et al. (2012) machten einen Pre-Post-Vergleich innerhalb der Gruppen und konnten dabei eine signifikante Verbesserung der funktionellen Outcomes in beiden Gruppen feststellen, was den Nutzen der funktionellen Therapie bestätigt. Dieser positive Effekt der funktionellen Therapie sowie deren Überlegenheit gegenüber der Immobilisation, wird von diversen anderen Studien unterstützt (G. M. Kerkhoffs et al., 2002; Pijnenburg et al., 2000; Prado et al., 2014; Verhagen & Bay, 2010; Vuurberg et al., 2018). Entsprechend dem Vorgehen in den drei Studien wird auch bei der funktionellen Therapie je nach Schweregrad in den ersten Tagen eine kurze Immobilisationszeit mit abschwellenden Massnahmen nach RICE empfohlen, anschliessend kann die funktionelle Therapie mit Hilfsmitteln gestartet werden (Erni & Huber, 2019; Kaelin & Knupp, 2016; Stukenborg-Colsman & Fuhrmann, 2017).

Die Thematik der Kosteneffizienz der Hilfsmittel widerspricht sich in den behandelten Hauptstudien und ist in der Literatur nicht vollumfänglich geklärt. Bekerom et al. (2016) geben an, dass das Tape mit einem höheren Kostenaufwand verbunden sei, da dies immer von einem Therapeuten oder einer Therapeutin angebracht werden musste. Im Gegensatz dazu stuften Lardenoye et al. (2012) die gesamte Behandlung mit dem Tape aufgrund der deutlich tieferen Materialkosten als billiger ein. Bei einer Studie, welche die Kosteneffektivität zwischen dem Tape und der Schiene bei erstmaligen Supinationstraumata untersuchte, resultierte das Tape als günstigere Variante, jedoch wurde der Schiene gesamthaft eine bessere Kosteneffizienz zugeschrieben (Fatoye & Haigh, 2016). Obwohl dies nicht primär in dieser Arbeit untersucht wurde, ist dies ein relevanter Aspekt im Vergleich der Hilfsmittel. Es scheint, dass die Schiene zusätzlich zur besseren Patientenzufriedenheit auch eine bessere Kosteneffizienz aufweist. Um dies vollständig zu bestätigen, müssten zusätzlich zu den Behandlungskosten auch ökonomische Kosten wie beispielsweise entstehende Kosten durch die Absenz bei der Arbeit berücksichtigt werden.

## 5.4 Vergleich mit dem Review von Kemler et al. (2011)

In diesem Unterkapitel wird ein Vergleich der Hauptstudien mit dem verwendeten Review dargestellt. Der Review enthielt nur eine Studie, welche dieselben Interventionen untersuchte, die in dieser Arbeit behandelt werden, deshalb kann ein Vergleich nur unter Vorbehalt erstellt werden. Auf diesen Aspekt und diese Studie wird im letzten Teil dieses Kapitels näher eingegangen. Die anderen sieben integrierten Studien im Review von Kemler et al. (2011) verwendeten als Interventionen andere Arten von Schienen, Gipse und elastischen Bandagen. Zudem betrifft das einzige signifikante Ergebnis, welches vom Review aufgezeigt wird, nicht denselben Vergleich, mit dem sich diese Bachelorarbeit beschäftigt. Das signifikante Ergebnis wurde in der Untersuchung der funktionellen Outcomes gefunden. Kemler et al. (2011) zeigten auf, dass in mehreren Studien die Schiene bessere Ergebnisse zeigte als die verwendeten elastischen Bandagen. Das Outcome wurde, wie in den anderen Studien, welche in dieser Bachelorarbeit behandelt wurden, mithilfe der KSS und dem FAOS gemessen. Der Review macht jedoch darauf aufmerksam, dass das Resultat zum Vorteil der Sprunggelenksbandage nur mit Vorbehalt betrachtet werden soll. Kemler et al. (2011) führten bei der Bewertung mit der PEDro-Skala eine Punkteverteilung durch und legten anhand eines «*Cut-off-Point*» bei vier Punkten fest, ob die Studien eine starke Evidenz aufweisen. Dadurch sind die Abstufungen klein, dies kann dazu führen, dass der Unterschied zwischen starker und schwacher Evidenz nur einen Punkt auf der PEDro-Skala ausmachen kann.

Der Review hat Studien eingeschlossen, welche im Zeitraum von 1990 und 2009 publiziert wurden. Es können einige Unterschiede beziehungsweise Gemeinsamkeiten zwischen diesem Zeitraum und der Zeitspanne der Hauptstudien von 2012 bis 2016 aufgezeigt werden. Früher war die Variation an verwendeten Hilfsmitteln umfassender. Beispielsweise werden im Review von Kemler et al. (2011) noch Gipsverbände bis unterhalb des Knies beschrieben, was heutzutage bei einem Supinationstrauma nicht mehr angewendet wird. Mittlerweile hat sich das Tape als Standardhilfsmittel in der Rehabilitation von Supinationstraumata durchgesetzt, wobei die Schiene eine gute Alternative darstellt (Dizon & Reyes, 2010). Als Gemeinsamkeit wird ersichtlich, dass die verwendeten Assessments für die Messungen der funktionellen Outcomes sich bis heute bewähren. Zudem wird die

Aussage des Reviews von Kemler et al. (2011) hinsichtlich der Wichtigkeit der funktionellen Therapie von den drei aktuelleren Studien dieser Bachelorarbeit unterstützt. Es wird von allen festgehalten, dass die funktionelle Therapie das beste Mittel für die Behandlung eines Supinationstraumas darstellt.

Die Qualität des Reviews wirft einige Fragen auf. Die verwendeten Studien im Review wurden ausschliesslich mit PEDro bewertet, was die Gültigkeit des Reviews anzweifeln lässt. Wie bereits oben erwähnt, integrierten die Autoren und Autorinnen Kemler et al. (2011) Studien, welche verschiedene Hilfsmittel miteinander verglichen, weshalb ein direkter Vergleich nicht möglich war. Stattdessen wurde die Best-Evidence-Synthese verwendet. Dies ist grundsätzlich eine gute Alternative, um das beste Ergebnis zu evaluieren. Es ist ein gründliches und unvoreingenommenes Mittel zur Analyse der durchgeführten Forschung, wodurch klare und unabhängige Schlussfolgerungen gemacht werden können (Slavin, 1986).

Die im Review von Kemler et al. (2011) integrierte Studie von Twellaar et al. (1993) untersuchte dieselben Interventionen wie die vorliegende Bachelorarbeit, weshalb dessen Resultate etwas genauer betrachtet werden. Bei der Schiene wurde das Exemplar «Push Med ankle brace» gewählt, dies entspricht exakt der Intervention von Kemler et al. (2015). Als zweite Intervention wurde das unelastische selbstklebende Tape verwendet. Die Studie von Twellaar et al. (1993) integrierte Patienten und Patientinnen mit Supinationstraumata Grad I bis III und es wurden mehrere Outcomes über einen Zeitraum von knapp drei Jahren untersucht. Es wurden die Re-Trauma-Rate und die Schwellung gemessen. Zusätzlich wurden die die Instabilität sowie Schmerzen mittels Palpation untersucht. Bei den Best-Evidence-Synthesen von Kemler et al. (2011), bei denen die Studie von Twellaar et al. (1993) integriert war, zeigten sich keine signifikanten Resultate. Betrachtet man jedoch die Resultate der Studie von Twellaar et al. (1993) separat, findet man ein signifikantes Resultat. Bei den Untersuchungen mittels Palpation gaben 20 % der Teilnehmenden der Schienen-Gruppe und 47 % der Probanden und Probandinnen mit einem Tape Schmerzen an, dies entspricht laut der Studie einem signifikanten Ergebnis zu Gunsten der Schiene. Dieses Resultat widerspricht jedoch den aktuelleren Studien von Bekerom et al. (2016), Lardenoye et al. (2012) und Kemler et al. (2015), denn keine dieser drei Studien fand einen Unterschied bezüglich der

Schmerzangaben. Demzufolge lässt sich die Hypothese aufstellen, dass die Schmerzen aufgrund von Hautirritationen entstehen. Folglich müsste das Tape bei der Studie von Twellaar et al. (1993) mehr Komplikationen der Haut mit sich gebracht haben, was jedoch nicht erfasst wurde. Dieser Zusammenhang könnte durch die aktuellere Studie von Lardenoye et al. (2012) unterstützt werden.



## 6 Stärken und Schwächen dieser Bachelorarbeit

Die vorliegende Bachelorarbeit beschäftigt sich mit einem wichtigen Thema in der Physiotherapie. Wie bereits in der Einleitung erwähnt, ist das Supinationstrauma eine der häufigsten muskuloskelettalen Verletzungen, weshalb das Wissen über deren Nachbehandlung ein wichtiges Knowhow für die Therapie darstellt.

Das Vorgehen dieser Arbeit erfolgte systematisch und wird nachvollziehbar dargestellt. Für die Ausarbeitung des theoretischen Hintergrundes wurden zahlreiche Fachliteraturen und Studien miteinbezogen. Diese Arbeit bietet dadurch eine umfangreiche Darstellung der Thematik.

Die Fragestellung wurde von den Autorinnen stark eingegrenzt. Zudem wurden für die Literaturrecherche klare Ein- und Ausschlusskriterien definiert. Dies führte dazu, dass die Ergebnisse einerseits sehr spezifisch sind, andererseits die Anzahl an geeigneten Studien jedoch eher gering ist. In dieser Bachelorarbeit konnten nur drei Hauptstudien und ein Review evaluiert werden, was für einen Literaturreview eher eine geringe Anzahl ist. Zudem wurde der Review nicht für die Beantwortung der Fragestellung verwendet, sondern um einen zeitlichen Rückblick der Thematik darzustellen. Insbesondere ist hier zu erwähnen, dass die Autorinnen aufgrund des Sprachverständnis nur deutsch- und englischsprachige Literatur berücksichtigten, weshalb möglicherweise relevante Literatur nicht eingeschlossen wurde. Die Studien wurden nur in einem Land, den Niederlanden, durchgeführt. Jedoch ist eine Übertragung auf Industrieländer mit einem ähnlichen Gesundheitssystem möglich.

Die gewählten Hauptstudien waren teilweise schlecht vergleichbar, da sie sich im Bereich der Outcomes und Assessments stark unterscheiden. Zudem weisen alle Studien einige qualitative Mängel auf, beispielsweise war die Anzahl an subjektiven Assessments teilweise sehr hoch, was zu Verfälschungen der Resultate führen kann. Zudem wird verschiedenen Aspekten, welche die Outcomes möglicherweise beeinflussen, wie zum Beispiel der vorbestehenden Bandlaxität, keine Beachtung geschenkt. Zudem ist zu erwähnen, dass der Vorteil der Schiene bezüglich der Patientenzufriedenheit, der in dieser Arbeit thematisiert wurde, nur auf den Resultaten einer Studie basiert. Aufgrund dieser Punkte sind die Resultate dieser Bachelorarbeit nur unter Vorbehalt zu werten sind und legen keine Richtwerte fest.

## 7 Schlussfolgerung

Für die Beantwortung der Fragestellung «Stabilisationsschiene oder Tape? Welches der beiden Hilfsmittel bringt bei Nicht- und Freizeitsportler/-innen während der Rehabilitation eines Supinationstraumas, unter Berücksichtigung funktioneller und subjektiver Kriterien, einen besseren Nutzen?», konnten folgende Schlussfolgerungen herausgearbeitet werden:

Die drei ausführlich analysierten Studien zeigen, dass bezüglich funktioneller Kriterien wie dem Schmerz, der Schwellung, der Wiederverletzungsrate, der Gelenksfunktion (Stabilität, Steifheit, Beweglichkeit) und dem Aktivitätsniveau kein Unterschied zwischen den Hilfsmitteln hervorgehoben werden kann. Hinsichtlich subjektiver Kriterien wie der Patientenzufriedenheit konnte die halbsteife Stabilisationsschiene einen besseren Nutzen bringen. Diese Überlegenheit wird hauptsächlich durch das häufige Auftreten von Hautirritationen durch die schlechteren Hygienebedingungen bei der Tape-Intervention verursacht. Somit kann die Hypothese, welche in Kapitel 1.6 ausformuliert wurde, nur hinsichtlich der komfortableren Anwendung und der tieferen Komplikationsrate bestätigt werden. Einige qualitative Mängel der Studien müssen bedacht werden. Die grosse Variation an Assessments sowie die uneinheitlichen Interventionen erschweren einen Vergleich und somit eine evidenzbasierte Aussage. Der positive Einfluss von Hilfsmitteln in der Nachbehandlung von Supinationstraumata wird bestätigt und die Autorinnen dieser Arbeit sind sich einig, dass beide Hilfsmittel verwendet werden können, die Schiene jedoch bevorzugt werden sollte.

### 7.1 Theorie-Praxis-Transfer

Die Relevanz der Thematik für die Physiotherapie wurde bereits in Kapitel 1 aufgezeigt. Die Häufigkeit dieser Verletzung sowie der positive Effekt durch eine begleitende physiotherapeutische Nachbehandlung, unterzeichnet die Relevanz der Forschung in diesem Themenbereich. Die Ergebnisse dieser Arbeit zeigen, dass in der Praxis beide Hilfsmittel verwendet werden können und funktionell den gleichen Nutzen bringen. Jedoch zeigt sich, dass die Schiene eine bessere Patientenzufriedenheit mit sich bringt. Bei Patienten und Patientinnen mit

empfindlichen Hautverhältnissen wird die Anwendung einer halbsteifen Stabilisationsschiene empfohlen. Des Weiteren sollte die Wahl des Hilfsmittels individuell den Anforderungen im Alltag und den Bedürfnissen des Patienten und der Patientinnen angepasst werden. Wie bereits im theoretischen Hintergrund erwähnt, sollte die Therapie mit Beweglichkeits- und Kräftigungsübungen sowie propriozeptivem Training ergänzt werden. Diese Therapie sollte physiotherapeutisch begleitet und spezifisch an die Rehabilitationsphase angepasst werden.

## 7.2 Weiterführende Forschung

Aufbauend auf den behandelten Kritikpunkten in der Diskussion können die Autorinnen dieser Bachelorarbeit einige Empfehlungen für die zukünftige Forschung geben. Einerseits sollten bei der Wahl der Assessments einheitliche und standardisierte Messverfahren verwendet sowie deren Objektivität berücksichtigt werden. Zudem sollten dabei die Interventionen einheitlich, mit einer klaren Dosierung und einer konkreten Beschreibung der Hilfsmittel durchgeführt werden. Subjektive Kriterien wie die Patientenzufriedenheit sollten in zukünftigen Forschungen vermehrt berücksichtigt werden, um die Resultate von Lardenoye et al. (2012) zu unterstützen. Des Weiteren wird empfohlen, mögliche Einflussfaktoren wie physiologische Gegebenheiten, beispielsweise der BMI, die Bandlaxität oder Aspekte wie die begleitende Therapie und die Compliance, miteinzubeziehen.

Ein weiterer Punkt, welcher noch genauer untersucht werden sollte, ist die Kosteneffektivität. Dabei sollte ein umfassender Vergleich unter Berücksichtigung der Material- und Therapiekosten sowie der entstehenden Abwesenheitskosten bei der Arbeit erstellt werden. Erst durch eine solche Gegenüberstellung wäre ein effektiver Vergleich der Hilfsmittel bezüglich der Kosteneffektivität möglich. Des Weiteren wäre es eine spannende Untersuchung, die Re-Trauma-Rate über eine längere Zeit zu vergleichen, wenn die Hilfsmittel bei erhöhten Anforderungen an den Kapselbandapparat, wie beispielsweise beim Sport, getragen werden.

## Literaturverzeichnis

- AirLoc®—Luftgepolsterte Sprunggelenkorthese für den Akutfall.* (o. J.). Bauerfeind.  
Abgerufen 29. März 2021, von  
[https://www.bauerfeind.ch/de\\_ch/produkte/bandagen-und-orthesen/fuss/details?tx\\_bfproducts\\_productdisplay%5Balias%5D=airloc&cHash=f6f0f7fcb27cc39b3a7ecd45fce646f1](https://www.bauerfeind.ch/de_ch/produkte/bandagen-und-orthesen/fuss/details?tx_bfproducts_productdisplay%5Balias%5D=airloc&cHash=f6f0f7fcb27cc39b3a7ecd45fce646f1)
- AMSTAR - Assessing the Methodological Quality of Systematic Reviews.* (o. J.).  
Abgerufen 7. Februar 2021, von <https://amstar.ca/>
- Antwerpes, F. (2015, Oktober 27). *Goldstandard.* DocCheck Flexikon.  
<https://flexikon.doccheck.com/de/Goldstandard>
- Antwerpes, F., Bröse, S. A., & Rezaie, H. (2020, Dezember 8). *Translation.*  
DocCheck Flexikon. <https://flexikon.doccheck.com/de/Translation>
- Antwerpes, F., & Flegler, F. (2018, Oktober 22). *Assessment.* DocCheck Flexikon.  
<https://flexikon.doccheck.com/de/Assessment>
- Antwerpes, F., & Saemann, A. (o. J.). *Confounder.* DocCheck Flexikon. Abgerufen  
13. April 2021, von <https://flexikon.doccheck.com/de/Confounder>
- Antwerpes, F., & Zibell, G. (o. J.). *Tiefensensibilität.* DocCheck Flexikon. Abgerufen  
13. April 2021, von <https://flexikon.doccheck.com/de/Tiefensensibilit%C3%A4t>
- Bant, H., Haas, H.-J., Ophey, S., Beenen, P., Bizzini, M. P., Fox, T., Jansen, E.,  
Junker, H.-O., Liebergesell, L., Lindlbauer, W., Meier, H., Mommsen, H.,  
Perrot, G., Pruijboom, L., Reichert, B., Schmidt, S., Schmidtbleicher, D.,  
Schwarz, J., Strasser, R., ... Zahnd, F. (2018). *Sportphysiotherapie* (2.  
unveränderte Auflage). Georg Thieme Verlag.
- Begum, Mst. R. (2019). Validity and reliability of visual analogue scale (VAS) for pain  
measurement. *Journal of Medical Case Reports and Reviews*, 2(11), Article  
11. <https://jmcrr.info/index.php/jmcrr/article/view/113>
- Bekerom, M., Kimmenade, R., Sierevelt, I., Eggink, K., Kerkhoffs, G., Dijk, C., Raven,  
E., van den Bekerom, M. P. J., van Kimmenade, R., Sierevelt, I. N., Kerkhoffs,

- G. M. M. J., van Dijk, C. N., & Raven, E. E. J. (2016). Randomized comparison of tape versus semi-rigid and versus lace-up ankle support in the treatment of acute lateral ankle ligament injury. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 24(4), 978–984. CINAHL Complete.  
<https://doi.org/10.1007/s00167-015-3664-y>
- Benesch, M. (2018). *Klinische Studien lesen und verstehen* (2. Aufl.). Raab-Steiner, Elisabeth, 1970- FACULTAS Verlags- und Buchhandels-AG (Wien).
- Beynon BD, Renström PA, Haugh L, Uh BS, & Barker H. (2006). A prospective, randomized clinical investigation of the treatment of first-time ankle sprains. *American Journal of Sports Medicine*, 34(9), 1401–1412. CINAHL Complete.
- Bildungswerk Physio-Akademie des ZVK gGmbH : Drop-out/Drop-out-Quote.* (o. J.). Abgerufen 13. April 2021, von <https://www.physio-akademie.de/forschung-wissenschaft/woerterbuch-wissenschaft/woerterbuch/drop-outdrop-out-quote/>
- Boyce, S. H., Quigley, M. A., & Campbell, S. (2005). Management of ankle sprains: A randomised controlled trial of the treatment of inversion injuries using an elastic support bandage or an Aircast ankle brace. *British Journal of Sports Medicine*, 39(2), 91–96. <https://doi.org/10.1136/bjism.2003.009233>
- Briggs, K., Lysholm, J., Tegner, Y., Rodkey, W., Kocher, M., & Steadman, J. (2009). The Reliability, Validity, and Responsiveness of the Lysholm Score and Tegner Activity Scale for Anterior Cruciate Ligament Injuries of the Knee: 25 Years Later. *The American journal of sports medicine*, 37, 890–897.  
<https://doi.org/10.1177/0363546508330143>
- Coenen, M., Schuetz, G., & Dewey, M. (2013). Bewertung der methodischen Qualität von systematischen Übersichtsarbeiten und Metaanalysen: AMSTAR (A Measurement Tool for the Assessment of Multiple Systematic Reviews). *RöFo - Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen und der bildgebenden Verfahren*, 184, 937–940. <https://doi.org/10.1055/s-0033-1350140>
- Crichton, N. (2001). Visual analogue scale (VAS). *Journal of Clinical Nursing*, 10(5), 706–6.

“Cut-off value” | *GET-IT Glossary MART*. (o. J.). Abgerufen 13. April 2021, von <https://getitglossary.org/term/cut-off+value>

de Bie, R. A., de Vet, H. C., van den Wildenberg, F. A., Lenssen, T., & Knipschild, P. G. (1997). The prognosis of ankle sprains. *International Journal of Sports Medicine*, 18(4), 285–289. <https://doi.org/10.1055/s-2007-972635>

Deutsches Ärzteblatt. (1997). Sportmedizin – Funktionelle Therapie: Maximale Stabilität bei hoher Mobilität. *Deutsches Ärzteblatt*, 94(41). <https://www.aerzteblatt.de/archiv/8031/Sportmedizin-Funktionelle-Therapie-Maximale-Stabilitaet-bei-hoher-Mobilitaet>

Diemer, F., Lowak, H., & Sutor, V. (2017). *Leitfaden Physiotherapie in der Orthopädie und Traumatologie* (3. Auflage). Elsevier.

Dizon, J. M. R., & Reyes, J. J. B. (2010). A systematic review on the effectiveness of external ankle supports in the prevention of inversion ankle sprains among elite and recreational players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(3), 309–317. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2009.05.002>

Donjoy Performance. (o. J.). *Aircast Airsport Ankle Brace*. DonJoy Performance. Abgerufen 26. November 2020, von <https://www.donjoyperformance.com/aircast-airsport-ankle-brace>

Dudenredaktion. (2004). *Duden: Bd. Band 1* (23., völlig neu bearbeitete und erweiterte Auflage). Dudenverlag.

Eder, K., & Mommsen, H. (2013). *Richtig Tapen, funktionelle Verbände am Bewegungsapparat optimal anlegen* (2. erweiterte Auflage). Spitta Verlag GmbH & Co. KG.

Eechaute, C., Vaes, P., Van Aerschot, L., Asman, S., & Duquet, W. (2007). The clinimetric qualities of patient-assessed instruments for measuring chronic ankle instability: A systematic review. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 8, 6. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-8-6>

Epomedicine. (2017, Oktober 29). *Stress Tests for Ankle Ligaments*. Epomedicine. <https://epomedicine.com/emergency-medicine/stress-tests-ankle-ligaments/>

- Erni, S., & Huber, F. (2019). MediX Guideline OSG-Distorsion 2019. *mediX*, 6.
- Fatoye, F., & Haigh, C. (2016). The cost-effectiveness of semi-rigid ankle brace to facilitate return to work following first-time acute ankle sprains. *Journal of Clinical Nursing*, 25(9–10), 1435–1443. <https://doi.org/10.1111/jocn.13255>
- Feiler, S. (2006). Bei welchen Patienten ist ein Tape-Verband indiziert? *MMW - Fortschritte der Medizin*, 148(40), 47–49. <https://doi.org/10.1007/BF03364766>
- Gabel, J. (2015). Funktionsanalyse des Fußes. *Trauma und Berufskrankheit*, 17(1), 4–9. <https://doi.org/10.1007/s10039-013-1991-0>
- Genau, L. (2020, Mai 15). *Die 3 Arten der Objektivität für deine Forschung sicherstellen*. Scribbr. <https://www.scribbr.de/methodik/objektivaet/>
- Grindell, C. (2015). Management of first-time lateral ligament ankle sprains and prevention of recurrence: A survey of UK physiotherapists' current practice. *International Journal of Therapy & Rehabilitation*, 22, S3–S4. CINAHL Complete. <https://doi.org/10.12968/ijtr.2015.22.Sup8.S3b>
- Halasi, T., Kynsburg, A., Tállay, A., & Berkes, I. (2004). Development of a new activity score for the evaluation of ankle instability. *The American Journal of Sports Medicine*, 32(4), 899–908. <https://doi.org/10.1177/0363546503262181>
- Hochschild, J. (2012). *Strukturen und Funktionen begreifen Teil: 2., LWS, Becken und Hüftgelenk, untere Extremität* (3. Auflage). Thieme.
- Kaelin, R., & Knupp, M. (2016). Sprunggelenksdistorsion – wie weiter? *Swiss Medical Forum*, 16(20), 436–442. <https://doi.org/10.4414/smf.2016.02642>
- Karlsson, J., & Peterson, L. (1991). Evaluation of ankle joint function: The use of a scoring scale. *The Foot*, 1(1), 15–19. [https://doi.org/10.1016/0958-2592\(91\)90006-W](https://doi.org/10.1016/0958-2592(91)90006-W)
- Kemler, E., Port, I., Backx, F., & Dijk, C. N. (2011). A Systematic Review on the Treatment of Acute Ankle Sprain. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 41, 185–197. <https://doi.org/10.2165/11584370-000000000-00000>

- Kemler, E., Van de Port, I., Schmikli, S., Huisstede, B., Hoes, A., & Backx, F. (2015). *Effects of soft bracing or taping on a lateral ankle sprain: A non-randomised controlled trial evaluating recurrence rates and residual symptoms at one year*. *Journal of foot and ankle research*.
- Kerkhoffs, G. M., Rowe, B. H., Assendelft, W. J., Kelly, K. D., Struijs, P. A., & Dijk, C. N. van. (2002). Immobilisation and functional treatment for acute lateral ankle ligament injuries in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 3, Article 3. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003762>
- Kerkhoffs, G., Struijs, P., Marti, R., Blankevoort, L., Assendelft, W., & van Dijk, C. (2003). Functional treatments for acute ruptures of the lateral ankle ligament. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 74(1), 69–77. <https://doi.org/10.1080/00016470310013699>
- Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score. (o. J.). *Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score*. Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score. Abgerufen 30. November 2020, von <http://www.koos.nu/>
- KNGF Royal Dutch Society for Physical Therapy. (2006). Acute ankle sprain Practice guidelines. *Supplement to the Dutch Journal of Physical Therapy*, 116(5). [www.kngf.nl](http://www.kngf.nl)
- Koller, T. (2017). *Physiotherapeutische Diagnostik*. Georg Thieme Verlag.
- Kopp, I., Albert, U.-S., & Lorenz, W. (2002). Gesamtergebnis diagnostischer und therapeutischer Maßnahmen in der Medizin (Outcome). *Der Gynäkologe*, 35(11), 1073–1077. <https://doi.org/10.1007/s00129-002-1282-5>
- Krischak, G. (2005). *Traumatologie für Physiotherapeuten* (2. Auflage). Georg Thieme Verlag.
- Lardenoye, S., Theunissen, E., Cleffken, B., RG Brink, P., A de Bie, R., & Poeze, M. (2012). *The effect of taping versus semi-rigid bracing on patient outcome and satisfaction in ankle sprains: A prospective, randomized controlled trial*. *BMC Musculoskeletal Disorders*.



- Larkins, L. W., Baker, R. T., & Baker, J. G. (2020). Physical Examination of the Ankle: A Review of the Original Orthopedic Special Test Description and Scientific Validity of Common Tests for Ankle Examination. *Archives of Rehabilitation Research and Clinical Translation*, 2(3), 100072. <https://doi.org/10.1016/j.arrct.2020.100072>
- Likert-Skala: Definition, Beispiel und Vorteile.* (o. J.). Qualtrics. Abgerufen 13. April 2021, von <https://www.qualtrics.com/de/erlebnismanagement/marktforschung/likert-skala/>
- Lin, C.-W. C., Hiller, C. E., & de Bie, R. A. (2010). Evidence-based treatment for ankle injuries: A clinical perspective. *The Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 18(1), 22–28. <https://doi.org/10.1179/106698110X12595770849524>
- List, M. (2009). *Physiotherapie in der Traumatologie* (5. vollständig überarbeitete Auflage). Springer Medizin Verlag.
- Long, B. A. (2020, November 16). *Hierarchy of Evidence Pyramid*. ScholarSphere PennState University Libraries. <https://scholarsphere.psu.edu/resources/d3368641-dc10-4d6c-bf72-4ac8dec7eb96>
- Lutz, N., Blatter, S., & Rochat Baratali, N. (2017). Sprunggelenksverletzung, Wie behandeln, wie vorbeugen. *physiomagazin*, 1/17. [https://www.physioswiss.ch/media/1842/download/physiomag\\_D\\_2017.pdf%3Fv%3D1](https://www.physioswiss.ch/media/1842/download/physiomag_D_2017.pdf%3Fv%3D1)
- Mad, P., Felder-Puig, R., & Gartlehner, G. (2008). Randomisiert kontrollierte Studien. *Wiener Medizinische Wochenschrift*, 158(7–8), 234–239. <https://doi.org/10.1007/s10354-008-0526-y>
- Marquart, M., Graf von Westphalen, G., Offierowski, N., Patz, B., & Antwerpes, F. (2018, August 23). *Randomisierte kontrollierte Studie*. DocCheck Flexikon. [https://flexikon.doccheck.com/de/Randomisierte\\_kontrollierte\\_Studie](https://flexikon.doccheck.com/de/Randomisierte_kontrollierte_Studie)

- Mayer, C., & Siems, W. (2011). *100 Krankheitsbilder in der Physiotherapie*. Springer-Verlag.
- Mehrholz, J. (2012). AMSTAR und PRISMA – Reviews bewerten. *physiopraxis*, 10(06), 18–19. <https://doi.org/10.1055/s-0032-1321694>
- Müller-Gerbl, M. (2001). Anatomie und Biomechanik des oberen Sprunggelenks. *Der Orthopäde*, 30(1), 3–11. <https://doi.org/10.1007/s001320050567>
- Nicolay, N. (2009). *Konservativ*. DocCheck Flexikon. <https://flexikon.doccheck.com/de/Pr%C3%A4arthrose>
- Nicolay, N., & Antwerpes, F. (2007, November 13). *Druckdolenz*. DocCheck Flexikon. <https://flexikon.doccheck.com/de/Druckdolenz>
- Oesch, P., Hilfiker, R., Keller, S., Kool, J., Luomajoki, H., Schädler, S., Tal-Akabi, A., Verra, M., & Widmer Leu, C. (2011). *Assessments in der Rehabilitation: Bd. Band 2: Bewegungsapparat*. Hans Huber.
- Ozer, D., Senbursa, G., Baltaci, G., & Hayran, M. (2009). The effect on neuromuscular stability, performance, multi-joint coordination and proprioception of barefoot, taping or preventative bracing. *The Foot*, 19(4), 205–210. <https://doi.org/10.1016/j.foot.2009.08.002>
- Paul, J., Knupp, M., Camathias, C., Greitemann, B., Fuhrmann, R., Krüger-Franke, M., Engelhardt, M., & Valderrabano, V. (2012). Evidenz in der Versorgung der akuten und chronischen OSG-Instabilitäten. *Sport-Orthopädie - Sport-Traumatologie - Sports Orthopaedics and Traumatology*, 28(4), 258–265. <https://doi.org/10.1016/j.orthtr.2012.10.007>
- Paulussen, U., Antwerpes, F., Walensi, M., & Ostendorf, N. (2014, Dezember 3). *Matrix*. DocCheck Flexikon. <https://flexikon.doccheck.com/de/Matrix>
- Pfeiffer, F. (2018, Juli 12). *Validität, Reliabilität und Objektivität—Die quantitativen Gütekriterien*. Scribbr. <https://www.scribbr.de/methodik/validitaet-reliabilitaet-objektivitaet/>

physioswiss. (o. J.). *Berufsbild Physiotherapie*. physioswiss - Schweizer Physiotherapie Verband. Abgerufen 2. Dezember 2020, von <https://www.physioswiss.ch/de/profession/profession2>

*Physiotherapy Evidence Database*. (o. J.). PEDro. Abgerufen 22. Juni 2020, von <https://www.pedro.org.au/>

Pijnenburg, A. C., Van Dijk, C. N., Bossuyt, P. M., & Marti, R. K. (2000). Treatment of ruptures of the lateral ankle ligaments: A meta-analysis. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*, 82(6), 761–773. <https://doi.org/10.2106/00004623-200006000-00002>

Prado, M. P., Mendes, A. A. M., Amodio, D. T., Camanho, G. L., Smyth, N. A., & Fernandes, T. D. (2014). A Comparative, Prospective, and Randomized Study of Two Conservative Treatment Protocols for First-episode Lateral Ankle Ligament Injuries. *Foot & Ankle International*, 35(3), 201–206. <https://doi.org/10.1177/1071100713519776>

*Prä-post-Vergleich*. (o. J.). Abgerufen 13. April 2021, von <https://www.spektrum.de/lexikon/psychologie/prae-post-vergleich/11783>

*Push med Ankle Brace—Ankle Braces—Products—Push Braces*. (o. J.). Abgerufen 29. März 2021, von <https://www.push.eu/products/ankle-braces/push-med-ankle-brace>

Raymond J, Nicholson LL, Hiller CE, Refshauge KM, Raymond, J., Nicholson, L. L., Hiller, C. E., & Refshauge, K. M. (2012). The effect of ankle taping or bracing on proprioception in functional ankle instability: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Science & Medicine in Sport*, 15(5), 386–392. CINAHL Complete. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2012.03.008>

Ris, I., & Preusse-Bleuler, B. (2015). *Arbeitsinstrument für ein Critical Appraisal (AICA)*. Schulungsunterlagen aus Unterricht zu Forschung in den Interprofessionellen Modulen und den Pflegeforschungsmodulen der Bachelorstudiengänge im Departement Gesundheit ZHAW.

- Roos, E. M., Brandsson, S., & Karlsson, J. (2001). Validation of the foot and ankle outcome score for ankle ligament reconstruction. *Foot & Ankle International*, 22(10), 788–794. <https://doi.org/10.1177/107110070102201004>
- Schneiders, A., & Karas, S. (2016). The accuracy of clinical tests in diagnosing ankle ligament injury. *European Journal of Physiotherapy*, 18, 1–9. <https://doi.org/10.1080/21679169.2016.1213880>
- Schünke, M., Schulte, E., Schumacher, U., Voll, M., & Wesker, K. (2018). *Prometheus LernAtlas der Anatomie* (4. überarbeitete und erweiterte Auflage). Georg Thieme Verlag.
- Slavin, R. E. (1986). Best-Evidence Synthesis: An Alternative to Meta-Analytic and Traditional Reviews. *Educational Researcher*, 15(9), 5–11. <https://doi.org/10.3102/0013189X015009005>
- Spirig-Gantert, I., & Suppé, B. (Hrsg.). (2014). *FBL Klein-Vogelbach Functional Kinetics Die Grundlagen* (7. Aufl.). Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Sprouse, R. A., McLaughlin, A. M., & Harris, G. D. (2018). *Braces and Splints for Common Musculoskeletal Conditions*. 98(10), 7.
- Stark, R. (2013). Grundwortschatz für Pflegeberufe. In *Grundwortschatz für Pflegeberufe* (10., S. 140). W. Kohlhammer Verlag.
- Stiell, I., Wells, G., Laupacis, A., Brison, R., Verbeek, R., Vandemheen, K., & Naylor, C. D. (1995). Multicentre trial to introduce the Ottawa ankle rules for use of radiography in acute ankle injuries. Multicentre Ankle Rule Study Group. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 311(7005), 594–597. <https://doi.org/10.1136/bmj.311.7005.594>
- Stiell, Ian. (o. J.). *The Ottawa Rules: A clinical decision rule to determine the need for diagnostic imaging for ankle and/or foot trauma*. The Ottawa Rules. Abgerufen 11. Dezember 2020, von [http://www.theottawarules.ca/ankle\\_rules](http://www.theottawarules.ca/ankle_rules)
- Streeck, U., Focke, J., Melzer, C., & Streeck, J. (2017). Manuelle Therapie und Rehabilitation am Fuß. In U. Streeck, J. Focke, C. Melzer, & J. Streeck

- (Hrsg.), *Manuelle Therapie und komplexe Rehabilitation* (S. 521–579). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-662-48803-4\\_12](https://doi.org/10.1007/978-3-662-48803-4_12)
- Stukenborg-Colsman, C., & Fuhrmann, R. A. (2017). Instabilität des oberen Sprunggelenks. In *Kurzgefasste Fußchirurgie* (2. Auflage). Thieme.
- Tegner, Y., & Lysholm, J. (1985). Rating systems in the evaluation of knee ligament injuries. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 198, 43–49.
- Tran, K., & Argáez, C. (2020). *External Supports for the Treatment of Ankle Sprain: A Review of Clinical Effectiveness*. Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK563450/>
- Twellaar, M., Veldhuizen, J., & Verstappen, F. (1993). Ankle sprains. Comparison of long-term results of functional treatment methods with adhesive tape and bandage („brace“) and stability measurement. *Der Unfallchirurg*, 96 9, 477–482.
- Van den Berg, F. (2011). *Das Bindegewebe des Bewegungsapparates verstehen und beeinflussen* (3. überarbeitete Auflage, Bd. 1). Georg Thieme Verlag.
- Velvart, M., & Tschopp, K. (o. J.). *Funktionelle Therapie*. Velvart & Tschopp Physiotherapie & Osteopathie. Abgerufen 11. Dezember 2020, von <https://velvart-tschopp.ch/physiotherapie>
- Verhagen, E., & Bay, K. (2010). Optimising ankle sprain prevention: A critical review and practical appraisal of the literature. *British journal of sports medicine*, 44, 1082–1088. <https://doi.org/10.1136/bjism.2010.076406>
- Vuurberg, G., Hoorntje, A., Wink, L. M., van der Doelen, B. F. W., van den Bekerom, M. P., Dekker, R., van Dijk, C. N., Krips, R., Loogman, M. C. M., Ridderikhof, M. L., Smithuis, F. F., Stufkens, S. A. S., Verhagen, E. A. L. M., de Bie, R. A., & Kerkhoffs, G. M. M. J. (2018). Diagnosis, treatment and prevention of ankle sprains: Update of an evidence-based clinical guideline. *British Journal of Sports Medicine*, 52(15), 956. <https://doi.org/10.1136/bjssports-2017-098106>
- Waschke, J., Böckers, T. M., & Paulsen, F. (2015). *Sobotta Anatomie, das Lehrbuch* (1. Auflage). Elsevier Urban & Fischer Verlag.

- Wild, T., & Auböck, J. (Hrsg.). (2007). *Manual der Wundheilung: Chirurgisch-dermatologischer Leitfaden der modernen Wundbehandlung*. Springer-Verlag. <https://doi.org/10.1007/978-3-211-69454-1>
- Wirth, C. J., Wuelker, N., & Rudert, M. (1996). The treatment of lateral ankle ligament tears in germany. A multicentre study. *Foot and Ankle Surgery*, 2(3), 129–135. <https://doi.org/10.1046/j.1460-9584.1996.00022.x>
- Wirth, Mutschler, W., Kohn, D., & Pohlemann, T. (2014). Praxis der Orthopädie und Unfallchirurgie. In *Praxis der Orthopädie und Unfallchirurgie* (3., vollständig überarbeitete Auflage). Georg Thieme Verlag. <https://doi.org/10.1055/b-0034-24024>
- Witjes, S., Gresnigt, F., van den Bekerom, M. P. J., Olsman, J. G., & van Dijk, N. C. (2012). The ANKLE TRIAL (ANKLE Treatment after Injuries of the Ankle Ligaments): What is the benefit of external support devices in the functional treatment of acute ankle sprain? : A randomised controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 13(1), 21–21. CINAHL Complete. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-13-21>
- Zilles, K., & Tillmann, B. N. (Hrsg.). (2010). *Anatomie*. Springer-Verlag. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-69483-0>

## Zusatzverzeichnisse

### Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Artikulierende Knochen des oberen (rot) und des unteren (blau) Sprunggelenks, in der Ansicht von vorne und hinten (Schünke et al., 2018, S. 458).....	12
Abbildung 2: Kapsel-Band-Apparat eines rechten Fusses von lateral (Schünke et al., 2018, S. 464).....	13
Abbildung 3: Ottawa Ankle Rules (Erni & Huber, 2019).....	21
Abbildung 4: Fotoanleitung klassisches Sprunggelenkstape (Eder & Mommsen, 2013, S. 149–151).....	26
Abbildung 5: Aircast-Schiene (Donjoy Performance, o. J.).....	28
Abbildung 6: Anterior-Drawer-Test (rechts) und Talar-Tilt-Test (links) (Epomedicine, 2017).....	30
Abbildung 7: Karlsson Scoring Scale (Karlsson & Peterson, 1991, S. 16).....	31
Abbildung 8: VAS for pain (Crichton, 2001, S. 706).....	32
Abbildung 9: Tegner Activity Score, knee version (Tegner & Lysholm, 1985, S. 46)	33
Abbildung 10: Flussdiagramm des Literaturrechercheprozesses (Eigene Darstellung).....	40
Abbildung 11: Evidenzpyramide (Long, 2020).....	56

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Ursprung, Ansatz und Funktion der stabilisierenden Muskulatur im posterolateralen Bereich des Sprunggelenks (in Anlehnung an Schünke et al., 2018; Hochschild, 2012) .....	15
Tabelle 2: Einteilung in 3 Schweregrade nach einem Supinationstrauma (in Anlehnung an Bant et al., 2018; Diemer et al., 2017; Stukenborg-Colsman & Fuhrman, 2017; Krischak, 2005) .....	20
Tabelle 3: Keywords in deutscher und englischer Sprache mit deren Synonyme (Eigene Darstellung) .....	35
Tabelle 4: Ein- und Ausschlusskriterien (Eigene Darstellung) .....	35
Tabelle 5: Hauptstudien und Review (Eigene Darstellung) .....	38
Tabelle 6: Studiendesign, Titel, Ziel und Hypothese der ausgewählten Studien (eigene Darstellung) .....	42
Tabelle 7: Population und Stichprobe der ausgewählten Studien (eigene Darstellung) .....	45
Tabelle 8: Datenerhebung und Intervention der ausgewählten Studien (eigene Darstellung) .....	49
Tabelle 9: Assessments und untersuchte Outcomes der ausgewählten Studien (eigene Darstellung) .....	50
Tabelle 10: wichtigste Ergebnisse und Kritikpunkte der ausgewählten Studien (eigene Darstellung) .....	53
Tabelle 11: Gütekriterien der ausgewählten Studien (eigene Darstellung) .....	57
Tabelle 12: Übersichtstabelle zum ausgewählten Literaturreview (eigene Darstellung) .....	60



## Abkürzungsverzeichnis

ADL	activities of daily living
ADT	Anterior-Drawer-Test
AICA	Arbeitsinstrument für ein Critical Appraisal
AMSTAR	A measurement tool for the assessment of multiple systematic reviews
Art.	Articulatio (Gelenk)
BMI	Body-Mass-Index
CI	Chronische Instabilität
EMED	Gliederung einer Studie in Einleitung, Methode, Ergebnisse und Diskussion
FAOS	Foot and ankle outcome Score
KOOS	Knee Injury Osteoarthritis Outcome Score
KSS	Karlsson Scoring Scale
LCF	Ligamentum calcaneofibulare
Lig.	Ligamentum (Band)
Ligg.	Ligamenta (Bänder)
LTFA	Ligamentum talofibulare anterius
LTFP	Ligamentum talofibulare posterius
M.	Musculus (Muskel)
OAR	Ottawa ankle rules
Os	Ossis (Knochen)
OSG	Oberes Sprunggelenk
PEDro	Physiotherapy Evidence Database
RCT	Randomized controlled trial
TAS	Tegner Activity Score
USG	Unteres Sprunggelenk
VAS	Visual Analog Scale for Pain

## Wortzahl

Diese Bachelorarbeit umfasst exklusive der Anmerkung, Abstract, Tabellen und Abbildungen sowie deren Beschriftungen, ohne Inhalts-, Literatur, Zusatzverzeichnisse, Eigenständigkeitserklärung, Danksagung und den Anhängen, 12'380 Wörter.

## Danksagung

Wir bedanken uns ganz herzlich bei Jeannette Saner für Ihre hilfreichen Tipps und Ihre liebevolle Betreuung und Unterstützung während dem Erstellen dieser Bachelorarbeit.

Einen weiteren Dank möchten wir [REDACTED] und [REDACTED] widmen, welche sich für das Korrekturlesen unserer Arbeit Zeit genommen haben.

Zuletzt möchten wir uns bei unseren Freunden und Familien bedanken, welche uns in dieser Zeit verständnisvoll und mental unterstützt haben.

## Eigenständigkeitserklärung

«Wir erklären hiermit, dass wir die vorliegende Arbeit selbstständig, ohne Mithilfe Dritter und unter Benutzung der angegebenen Quellen verfasst haben.»

St. Gallen, 28. April 2021



---

Ort, Datum

Mirja Baumann

Sarah Brander

## Anhang

### I. Glossar

Adduktion	„Heranführen einer Extremität zur Körpermitte“ (Stark, 2013, S. 14)
Anterior	„Vorn liegend“ (Spirig-Gantert & Suppé, 2014, S. 13)
Assessment	In der Medizin: Methodische Bewertung der gesundheitlichen Verfassung von Patienten und Patientinnen (Antwerpes & Flegler, 2018)
Best-Evidence-Synthese	Es wird dabei kein Vergleich angestrebt, sondern die Effektgrößen werden quantifiziert, um mit dem besten Ergebnis zu einer bestimmten Schlussfolgerung zu gelangen (Slavin, 1986).
Confounder	„Störfaktor im Rahmen von epidemiologischen Studien“ (Antwerpes & Saemann, o. J.)
Caput	„Kopf“ (Waschke et al., 2015, S. 223)
Corpus	„Körper“ (Waschke et al., 2015, S. 223)
Cut-off-Point	Trennpunkt auf einer Messskala, an dem die Testergebnisse in verschiedene Kategorie unterteilt werden (“cut-off value”   GET-IT Glossary MART, o. J.)
Distal	„Vom Körperzentrum entfernt gelegen oder verlaufend“ (Spirig-Gantert & Suppé, 2014, S. 12)
Distorsion	Überdehnung der Kapsel und Kapselbänder als Folge eines Überschreitens der physiologischen Bewegungsbarriere (Streeck et al., 2017)
Dorsal	„Hinten“ (Spirig-Gantert & Suppé, 2014, S. 13)
Dorsalextension	„Bewegung des Fusses, bei der sich der Winkel zwischen Fuss und Unterschenkellängsachse verkleinert“ (Spirig-Gantert & Suppé, 2014, S. 43)
Drop-Outs	Probanden und Probandinnen, die die Teilnahme an einer Studie nicht beenden (Bildungswerk Physio-Akademie des ZVK gGmbH : Drop-out/Drop-out-Quote, o. J.)
Druckdolenz	Schmerzen, welche durch mechanischen Druck ausgelöst werden (Nicolay & Antwerpes, 2007)
Eversion	„Drehbewegung des Calcaneus nach aussen“ (Schünke et al., 2018, S. 467)
Extrazelluläre Matrix	Materie zwischen den Zellen des Gewebes (Paulussen et al., 2014)
Fibroblasten	Zelle, welche bindegewebeartige Fasern produziert (Van den Berg, 2011)

Funktionell	Die physiologische Aufgabe eines Organs betreffend (Nicolay, 2009)
Goldstandard	Ein Verfahren, welches in der Medizin diagnostisch, therapeutisch oder wissenschaftlich die bewährteste und am besten geeignete Lösung hervorbringt (Antwerpes, 2015).
Grundsubstanz	Bestehend aus Glykosaminoglykanen und Proteoglykanen, hauptsächlich im extrazellulären Gewebe vorhanden. Es verbindet Zellen, Wasser, kollagene und elastische Fasern (Van den Berg, 2011).
Hämatom	„Bluterguss“ (Dudenredaktion, 2004, S. 448)
Inversion	„Drehbewegung des Calcaneus nach innen“ (Schünke et al., 2018, S. 467)
Inzidenz	Anzahl neuer Erkrankter einer Erkrankung (Dudenredaktion, 2004)
Kaudal	„Fusswärts“ (Spirig-Gantert & Suppé, 2014, S. 12)
Kollagene Fasern	Ein Strukturprotein, welches ein Bestandteil der Matrix bildet und, eine hohe Zugfestigkeit aufweist. Es gibt verschiedene Typen von kollagenen Fasern von Typ I bis XVII (Van den Berg, 2011)
Konservativ	In medizinischem Sinne: ohne operative Massnahmen (Nicolay, 2009)
Kontrollierte Studie	Ein Studiendesign, bei der es eine Interventionsgruppe sowie eine Kontrollgruppe gibt (Marquart et al., 2018)
Lateral	„Seitlich“, „nach aussen“ (Spirig-Gantert & Suppé, 2014, S. 12)
Likert-Skala	„graduelle Antwortskala, auf der die Befragten ihre Einstellung zu einem bestimmten Thema preisgeben“ ( <i>Likert-Skala</i> , o. J.)
Medial	„Seitlich“, „nach innen“ (Spirig-Gantert & Suppé, 2014, S. 12)
Neutral-0-Methode	Die Neutral-0-Methode ist eine Notationsmethode für das Bewegungsausmass eines Gelenks. Zur Notation gehören die Gelenksangabe, die Bewegungsrichtungen sowie die erhaltenen Winkelgrössen, welche in Bezug zur Nullposition gemessen und angegeben werden (Oesch et al., 2011).
Objektivität	„Eine Forschung ist objektiv, wenn keine ungewollten Einflüsse durch involvierte Personen entstehen.“ (Genau, 2020)
Outcome	„Gesamtergebnis diagnostischer und therapeutischer Massnahmen in der Medizin“ (Kopp et al., 2002, S. 1073)
Physiologie	„Lehre von den Lebensvorgängen“ (Dudenredaktion, 2004, S. 745)

Plantar	In Richtung der „Fussole“ (Spirig-Gantert & Suppé, 2014, S. 13)
Plantarflexion	„Bewegung des Fusses, bei der sich der Winkel zwischen Fuss und Unterschenkellängsachse vergrössert“ (Spirig-Gantert & Suppé, 2014, S. 43)
Polytrauma	„gleichzeitig entstandene Verletzungen mehrerer Körperregionen oder Organe, die in ihrer Kombination lebensbedrohlich sind“ (Wirth et al., 2014)
Posterior	„Hinten liegend“ (Spirig-Gantert & Suppé, 2014, S. 13)
Prävention	„Vorbeugung“ (Dudenredaktion, 2004, S. 765)
Pre-Post-Vergleich	„Vorher-Nachher-Vergleich zur Bewertung erzielter Effekte“ (prä-post-Vergleich, o. J.)
Pronation	„Vorfussverwringung nach aussen“ (Schünke et al., 2018, S. 467)
Propriozeption	Sinneswahrnehmung, mit welcher der Körper das Gehirn über die Position der Gelenke, Muskeln und Sehnen informiert (Antwerpes & Zibell, o. J.)
Proximal	„zum Körperzentrum hin gelegen oder verlaufend“ (Spirig-Gantert & Suppé, 2014, S. 12)
Randomisierte Studie	Studiendesign, bei der die Testpersonen zufällig zugeordnet werden (Marquart et al., 2018)
Reliabilität	Gütekriterium, ob die Messung bei wiederholter Ausführung weiterhin zuverlässige Resultate liefert (Pfeiffer, 2018)
Re-Trauma	erneute Verletzung derselben Struktur (Kemler et al., 2015)
Rezidiv	„wiederkehrend“ (Dudenredaktion, 2004, S. 813)
Sensitivität	Fähigkeit eines Tests den Anteil an tatsächlich Kranken als krank identifizieren zu können (Benesch, 2018)
Spezifität	Fähigkeit eines Tests den Anteil an tatsächlich Gesunden als gesund identifizieren zu können (Benesch, 2018)
Supination	„Vorfussverwringung nach innen“ (Schünke et al., 2018, S. 467)
Supinationstrauma	„Umknicken des Fusses in Supination, mit Folge einer gewaltsamen Überdehnung des lateralen Kapsel-Band-Apparat“ (Mayer & Siems, 2011, S. 216)
Syndesmose	Kollagenes oder elastisches Bindegewebe, welches Knochen miteinander verbindet (Waschke et al., 2015)
Synthese	Zusammenführen verschiedener Bestandteile zu einem Ganzen (Dudenredaktion, 2004)
Translation	Geradlinige Verschiebung (Antwerpes et al., 2020)
Trochlea	„Rolle“ (Waschke et al., 2015, S. 223)

Trunkieren	„eine Zeichenfolge durch Platzhalter abkürzen, ersetzen“ (Dudenredaktion, 2004, S. 984)
Validität	Gütekriterium, ob die Messung das Merkmal misst, welches gemessen werden soll (Pfeiffer, 2018)
Ventral	„Vorne“ (Spirig-Gantert & Suppé, 2014, S. 13)



## II. Legende zur Fotoanleitung klassisches Sprunggelenkstape

Zitiert nach Eder und Mommsen (2013, S.149-151)

①	«Ausgangsstellung: Rückenlage. Unterzug anlegen mit Gazofix, beginnend am lateralen Fussrand proximal der Zehengrundgelenke. In Pronationsrichtung wickeln und die Ferse mit einfassen. Etwa handbreit über den Malleolen enden.»
②	«Der distale Anker verläuft semizirkulär proximal der Zehengrundgelenke und bleibt plantar ca. 1-2 cm offen. Der proximale Anker verläuft zirkulär handbreit über den Malleolen von dorsal nach ventral.»
③	«Der 1. Therapiezügel vom distalen Anker plantarmedial zur medialen Seite des Calcaneus um die Achillessehne und über den Talushals...»
④	«... zurück zum distalen Anker anlegen.»
⑤	«Der 2. Therapiezügel verläuft analog zum 1. vom distalen Anker plantarlateral zur lateralen Seite des Calcaneus und um die Achillessehne über den Talushals zurück zum distalen Anker.»
⑥	«Der 3. Therapiezügel verläuft U-förmig von distal nach proximal, sodass die Malleolen von dorsal zu einem Drittel bedeckt sind, Der 4. Therapiezügel verläuft U-förmig von dorsal nach ventral, sodass die Malleolen von distal zu einem Drittel bedeckt sind.»
⑦	«Der 5. Therapiezügel verläuft analog zum 3. Therapiezügel um ca. 1cm nach ventral versetzt.»
⑧	«Der 6. Therapiezügel verläuft analog zum 4. Therapiezügel um ca. 1cm proximal versetzt.»
⑨	«Ebenso der 7. Und 8. Therapiezügel.»
⑩	«Es folgt ein Korrekturzügel, beginnend am Talonavikulargelenk und absteigend die Fusssohle umgreifend zum lateralen Fussrand, weiter aufsteigend über den Talushals zum medialen Malleolus um die Achillessehne herum...»
⑪	«... zum distalen Anker am lateralen Fussrand. Hinweis: Vor der endgültigen Fixation am distalen Anker wird der Vorfuss in eine leichte Abduktionsstellung gebracht.»
⑫	«Zirkuläre Verschalung am Unterschenkel von distal nach proximal.»
⑬	«Semikuläre Verschalung der Fusssohle und des Fussrückens. Einschneiden des Tapes in Höhe der Metatarsen II und III, um eine Kompression im Vorfuss zu verhindern.»
⑭	«Verschliessen des Tapes unter Belastung.»
⑮	«Fertiger Verband.»

### III. Foot and Ankle Outcome Score (FAOS)

Heruntergeladen von <http://www.koos.nu/> (Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score, o. J.)

Foot and Ankle Outcome Score (FAOS), English version LK1.0

1

## FAOS FOOT & ANKLE SURVEY

Today's date: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ Date of birth: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Name: \_\_\_\_\_

**INSTRUCTIONS:** This survey asks for your view about your foot/ankle. This information will help us keep track of how you feel about your foot/ankle and how well you are able to do your usual activities.

Answer every question by ticking the appropriate box, only one box for each question. If you are unsure about how to answer a question, please give the best answer you can.

#### Symptoms

These questions should be answered thinking of your foot/ankle symptoms during the **last week**.

S1. Do you have swelling in your foot/ankle?

Never  Rarely  Sometimes  Often  Always

S2. Do you feel grinding, hear clicking or any other type of noise when your foot/ankle moves?

Never  Rarely  Sometimes  Often  Always

S3. Does your foot/ankle catch or hang up when moving?

Never  Rarely  Sometimes  Often  Always

S4. Can you straighten your foot/ankle fully?

Always  Often  Sometimes  Rarely  Never

S5. Can you bend your foot/ankle fully?

Always  Often  Sometimes  Rarely  Never

#### Stiffness

The following questions concern the amount of joint stiffness you have experienced during the **last week** in your foot/ankle. Stiffness is a sensation of restriction or slowness in the ease with which you move your joints.

S6. How severe is your foot/ankle stiffness after first waking in the morning?

None  Mild  Moderate  Severe  Extreme

S7. How severe is your foot/ankle stiffness after sitting, lying or resting **later in the day**?

None  Mild  Moderate  Severe  Extreme

**Pain**

P1. How often do you experience foot/ankle pain?

Never	Monthly	Weekly	Daily	Always
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

What amount of foot/ankle pain have you experienced the **last week** during the following activities?

P2. Twisting/pivoting on your foot/ankle

None	Mild	Moderate	Severe	Extreme
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

P3. Straightening foot/ankle fully

None	Mild	Moderate	Severe	Extreme
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

P4. Bending foot/ankle fully

None	Mild	Moderate	Severe	Extreme
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

P5. Walking on flat surface

None	Mild	Moderate	Severe	Extreme
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

P6. Going up or down stairs

None	Mild	Moderate	Severe	Extreme
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

P7. At night while in bed

None	Mild	Moderate	Severe	Extreme
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

P8. Sitting or lying

None	Mild	Moderate	Severe	Extreme
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

P9. Standing upright

None	Mild	Moderate	Severe	Extreme
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Function, daily living**

The following questions concern your physical function. By this we mean your ability to move around and to look after yourself. For each of the following activities please indicate the degree of difficulty you have experienced in the **last week** due to your foot/ankle.

A1. Descending stairs

None	Mild	Moderate	Severe	Extreme
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A2. Ascending stairs

None	Mild	Moderate	Severe	Extreme
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

For each of the following activities please indicate the degree of difficulty you have experienced in the **last week** due to your foot/ankle.

A3. Rising from sitting

None	Mild	Moderate	Severe	Extreme
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A4. Standing

None	Mild	Moderate	Severe	Extreme
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A5. Bending to floor/pick up an object

None	Mild	Moderate	Severe	Extreme
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A6. Walking on flat surface

None	Mild	Moderate	Severe	Extreme
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A7. Getting in/out of car

None	Mild	Moderate	Severe	Extreme
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A8. Going shopping

None	Mild	Moderate	Severe	Extreme
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A9. Putting on socks/stockings

None	Mild	Moderate	Severe	Extreme
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A10. Rising from bed

None	Mild	Moderate	Severe	Extreme
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A11. Taking off socks/stockings

None	Mild	Moderate	Severe	Extreme
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A12. Lying in bed (turning over, maintaining foot/ankle position)

None	Mild	Moderate	Severe	Extreme
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A13. Getting in/out of bath

None	Mild	Moderate	Severe	Extreme
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A14. Sitting

None	Mild	Moderate	Severe	Extreme
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A15. Getting on/off toilet

None	Mild	Moderate	Severe	Extreme
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

For each of the following activities please indicate the degree of difficulty you have experienced in the **last week** due to your foot/ankle.

A16. Heavy domestic duties (moving heavy boxes, scrubbing floors, etc)

None	Mild	Moderate	Severe	Extreme
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A17. Light domestic duties (cooking, dusting, etc)

None	Mild	Moderate	Severe	Extreme
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Function, sports and recreational activities

The following questions concern your physical function when being active on a higher level. The questions should be answered thinking of what degree of difficulty you have experienced during the **last week** due to your foot/ankle.

SP1. Squatting

None	Mild	Moderate	Severe	Extreme
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SP2. Running

None	Mild	Moderate	Severe	Extreme
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SP3. Jumping

None	Mild	Moderate	Severe	Extreme
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SP4. Twisting/pivoting on your injured foot/ankle

None	Mild	Moderate	Severe	Extreme
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SP5. Kneeling

None	Mild	Moderate	Severe	Extreme
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Quality of Life

Q1. How often are you aware of your foot/ankle problem?

Never	Monthly	Weekly	Daily	Constantly
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Q2. Have you modified your life style to avoid potentially damaging activities to your foot/ankle?

Not at all	Mildly	Moderately	Severely	Totally
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Q3. How much are you troubled with lack of confidence in your foot/ankle?

Not at all	Mildly	Moderately	Severely	Extremely
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Q4. In general, how much difficulty do you have with your foot/ankle?

None	Mild	Moderate	Severe	Extreme
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Thank you very much for completing all the questions in this questionnaire.**

Questionnaire and User's Guide can be downloaded from: [www.koos.nu](http://www.koos.nu)

#### IV. Literaturrecherche Cinahl

Suchkombinationen	Anzahl Treffer	Relevante Treffer	Ausgewählte Studie	Ein- und Ausschlusskriterien
Acute ankle sprain	382	Zu viele		
Acute ankle sprain AND brace	28	3	A prospective, randomized clinical investigation of the treatment of first-time ankle sprains (Beynnon BD et al., 2006)	Ausgeschlossen, aufgrund Erscheinungsjahr 2006
			The ankle trial (ankle treatment after injuries of the ankle ligaments): what is the benefit of external support devices in the functional treatment of acute ankle sprain?: a randomised controlled trial (Witjes et al., 2012)	Ausgeschlossen, da der Fokus nicht auf dem Vergleich zwischen Tape und Brace liegt
			A systematic review on the treatment of acute ankle sprain: brace versus other functional treatment types (Kemler et al., 2011)	Eingeschlossen, um ein Vergleich zu früheren Erkenntnissen aufzuzeigen
Acute ankle sprain AND tape	12	1	A systematic review on the treatment of acute ankle sprain: brace versus other functional treatment types (Kemler et al., 2011)	Bereits eingeschlossen (cinahl)
Acute ankle sprain OR acute ankle pain OR acute ankle injury AND brac* AND tap*	16	2	A systematic review on the treatment of acute ankle sprain: brace versus other functional treatment types (Kemler et al., 2011)	Bereits eingeschlossen (cinahl)
			Randomized comparison of tape versus semi-rigid and versus lace-up ankle support in the treatment of acute lateral ankle ligament injury (Bekerom et al., 2016)	Eingeschlossen, da alle Kriterien erfüllt werden
			A prospective, randomized clinical investigation of the treatment of first-time ankle sprains (Beynnon BD et al., 2006)	Bereits ausgeschlossen (cinahl)

Acute ankle sprain AND brace AND tape	4	1	A systematic review on the treatment of acute ankle sprain: brace versus other functional treatment types (Kemler et al., 2011)	Bereits eingeschlossen (cinahl)
Acute ankle sprain AND brace versus tape	0	0		
Acute ankle sprain AND rehabilitation	109	Zu viele		
Acute ankle sprain AND rehabilitation AND brace AND tape	3	0		
Acute ankle sprain AND tape AND splint	1	1	The effect of ankle taping or bracing on proprioception in functional ankle instability: A systematic review and meta-analysis (Raymond J et al., 2012)	Ausgeschlossen, da die Thematik über chronische OSG Instabilität
Foot ligament injury AND brac* AND tap*	26	2	Randomized comparison of tape versus semi-rigid and versus lace-up ankle support in the treatment of acute lateral ankle ligament injury (Bekerom et al., 2016)	Bereits eingeschlossen (cinahl)
			Management of first-time lateral ligament ankle sprains and prevention of recurrence: A survey of UK physiotherapists' current practice (Grindell, 2015)	Ausgeschlossen, da es sich um allgemeine Richtlinien handelt
Ankle sprains injury AND brac* AND strapping	11	0		

## V. Literaturrecherche Medline

Suchkombinationen	Anzahl Treffer	Relevante Treffer	Ausgewählte Studie	Ein- und Ausschlusskriterien
acute ankle sprain.af.	152	Zu viele		
(acute ankle sprain and brace).af.	12	3	The effect of taping versus semi-rigid bracing on patient outcome and satisfaction in ankle sprains: a prospective, randomized controlled trial (Lardenoye et al., 2012)	Eingeschlossen, da alle Kriterien erfüllt werden
			The ankle trial (ankle treatment after injuries of the ankle ligaments): what is the benefit of external support devices in the functional treatment of acute ankle sprain?: a randomised controlled trial (Witjes et al., 2012)	Bereits ausgeschlossen (cinhal)
			A systematic review on the treatment of acute ankle sprain: brace versus other functional treatment types (Kemler et al., 2011)	Bereits eingeschlossen (cinhal)
((acute ankle sprain or acute ankle pain or acute ankle injury) and brac* and tap*).af.	8	3	The effect of taping versus semi-rigid bracing on patient outcome and satisfaction in ankle sprains: a prospective, randomized controlled trial (Lardenoye et al., 2012)	Bereits eingeschlossen (medline)
			The ankle trial (ankle treatment after injuries of the ankle ligaments): what is the benefit of external support devices in the functional treatment of acute ankle sprain?: a randomised controlled trial (Witjes et al., 2012)	Bereits ausgeschlossen (cinahl)
			A systematic review on the treatment of acute ankle sprain: brace versus other functional treatment types (Kemler et al., 2011)	Bereits eingeschlossen (cinahl)
(acute ankle sprain and brace versus tape).af.	0	0		



(acute ankle sprain and rehabilitation).af.	51	Zu viele		
(acute ankle sprain and rehabilitation and brace and tape).af.	2	1	A systematic review on the treatment of acute ankle sprain: brace versus other functional treatment types (Kemler et al., 2011)	Bereits eingeschlossen (cinahl)
(acute ankle sprain and tape and splint).af.	1	0		
(foot ligament injury and brac* and tap*).af.	0	0		
(Ankle sprains injury and brac* and strapping).af.	0	0		

## VI. Literaturrecherche PubMed

Suchkombinationen	Anzahl Treffer	Relevante Treffer	Ausgewählte Studie	Ein- und Ausschlusskriterien
acute ankle sprain	2'204	Zu viele		
(acute ankle sprain) AND (brace)	127	Zu viele		
(acute ankle sprain) AND (tape)	37	7	Diagnosis, treatment and prevention of ankle sprains: update of an evidence-based clinical guideline (Vuurberg et al., 2018)	Ausgeschlossen, es handelt sich um Richtlinien, Integration in den theoretischen Hintergrund
			A systematic review on the treatment of acute ankle sprain: brace versus other functional treatment types (Kemler et al., 2011)	Bereits eingeschlossen (cinahl)
			Randomized comparison of tape versus semi-rigid and versus lace-up ankle support in the treatment of acute lateral ankle ligament injury (Bekerom et al., 2016)	Bereits eingeschlossen (cinahl)
			The ankle trial (ankle treatment after injuries of the ankle ligaments): what is the benefit of external support devices in the functional treatment of acute ankle sprain?: a randomised controlled trial (Witjes et al., 2012)	Bereits ausgeschlossen (cinahl)
			The effect of taping versus semi-rigid bracing on patient outcome and satisfaction in ankle sprains: a prospective, randomized controlled trial (Lardenoye et al., 2012)	Bereits eingeschlossen (medline)
			Effects of soft bracing or taping on a lateral ankle sprain: a non-randomised controlled trial evaluating recurrence rates and residual symptoms at one year (Kemler et al., 2015)	Eingeschlossen, da alle Kriterien erfüllt werden
			Functional treatments for acute ruptures of the lateral ankle ligament: A systematic review (G. Kerkhoffs et al., 2003)	Ausgeschlossen, aufgrund Erscheinungsjahr 2003

((acute ankle sprain) OR (acute ankle pain) OR (acute ankle injury)) AND (brac*)	224	Zu viele		
((acute ankle sprain) OR (acute ankle pain) OR (acute ankle injury)) AND (tap*)	2	0		
((acute ankle sprain) OR (acute ankle pain) OR (acute ankle injury)) AND (tap*) AND (brac*)	0	0		
((acute ankle sprain) AND (brace)) AND (tape)	21	6	Diagnosis, treatment and prevention of ankle sprains: update of an evidence-based clinical guideline (Vuurberg et al., 2018)	Bereits ausgeschlossen (PubMed)
			A systematic review on the treatment of acute ankle sprain: brace versus other functional treatment types (Kemler et al., 2011)	Bereits eingeschlossen (cinahl)
			Randomized comparison of tape versus semi-rigid and versus lace-up ankle support in the treatment of acute lateral ankle ligament injury (Bekerom et al., 2016)	Bereits eingeschlossen (Cinhal)
			The ankle trial (ankle treatment after injuries of the ankle ligaments): what is the benefit of external support devices in the functional treatment of acute ankle sprain?: a randomised controlled trial (Witjes et al., 2012)	Bereits ausgeschlossen (cinahl)
			The effect of taping versus semi-rigid bracing on patient outcome and satisfaction in ankle sprains: a prospective, randomized controlled trial (Lardenoye et al., 2012)	Bereits eingeschlossen (medline)

			Effects of soft bracing or taping on a lateral ankle sprain: a non-randomised controlled trial evaluating recurrence rates and residual symptoms at one year (Kemler et al., 2015)	Bereits eingeschlossen (pubmed)
(acute ankle sprain) AND (brace versus tape)	4	4	A systematic review on the treatment of acute ankle sprain: brace versus other functional treatment types (Kemler et al., 2011)	Bereits eingeschlossen (Cinhal)
			Randomized comparison of tape versus semi-rigid and versus lace-up ankle support in the treatment of acute lateral ankle ligament injury (Bekerom et al., 2016)	Bereits eingeschlossen (Cinhal)
			The effect of taping versus semi-rigid bracing on patient outcome and satisfaction in ankle sprains: a prospective, randomized controlled trial (Lardenoye et al., 2012)	Bereits eingeschlossen (Medline)
			Effects of soft bracing or taping on a lateral ankle sprain: a non-randomised controlled trial evaluating recurrence rates and residual symptoms at one year (Kemler et al., 2015)	Bereits eingeschlossen (pubmed)
(acute ankle sprain) AND (rehabilitation)	554	Zu viele		
(acute ankle sprain) AND (rehabilitation) AND (brace) AND (tape)	11	4	Diagnosis, treatment and prevention of ankle sprains: update of an evidence-based clinical guideline (Vuurberg et al., 2018)	Bereits ausgeschlossen (pubmed)
			A systematic review on the treatment of acute ankle sprain: brace versus other functional treatment types (Kemler et al., 2011)	Bereits eingeschlossen (cinahl)
			The effect of taping versus semi-rigid bracing on patient outcome and satisfaction in ankle sprains: a prospective, randomized controlled trial (Lardenoye et al., 2012)	Bereits einausgeschlossen (medline)
			Effects of soft bracing or taping on a lateral ankle sprain: a non-randomised controlled trial evaluating	Bereits eingeschlossen (pubmed)

			recurrence rates and residual symptoms at one year (Kemler et al., 2015)	
(acute ankle sprain) AND (tape) AND (splint)	1	0		
(foot ligament injury) AND (brac*) AND (tap*)	0	0		
(ankle sprains injury) AND (brac*) AND (strapping)	7	0		

## VII. Literaturrecherche Cochrane

Suchkombinationen	Anzahl Treffer	Relevante Treffer	Ausgewählte Studie	Ein- und Ausschlusskriterien
(acute ankle sprain)	401	Zu viele		
(acute ankle sprain) AND (brace):ti,ab,kw AND (tape):ti,ab,kw	10	2	The effect of taping versus semi-rigid bracing on patient outcome and satisfaction in ankle sprains: a prospective, randomized controlled trial (Lardenoye et al., 2012)	Bereits eingeschlossen (Medline)
			The ankle trial (ankle treatment after injuries of the ankle ligaments): what is the benefit of external support devices in the functional treatment of acute ankle sprain?: a randomised controlled trial (Witjes et al., 2012)	Bereits ausgeschlossen (Cinhal)
(acute ankle sprain) OR (acute ankle pain):ti,ab,kw OR (acute ankle injury):ti,ab,kw AND (brac*):ti,ab,kw AND (tap*):ti,ab,kw	608	Zu viele		
(acute ankle sprain) AND (brace versus tape):ti,ab,kw	2	1	The effect of taping versus semi-rigid bracing on patient outcome and satisfaction in ankle sprains: a prospective, randomized controlled trial (Lardenoye et al., 2012)	Bereits eingeschlossen (medline)
(acute ankle sprain) AND (rehabilitation):ti,ab,kw	66	Zu viele		
(acute ankle sprain) AND (rehabilitation):ti,ab,kw AND (brace):ti,ab,kw AND (tape):ti,ab,kw	1	0		

(acute ankle sprain) AND (splint):ti,ab,kw AND (tape):ti,ab,kw	1	0		
(foot ligament injury) AND (brac*):ti,ab,kw AND (tap*):ti,ab,kw	2	0		
(ankle sprain injury) AND (brac*):ti,ab,kw AND (strapping):ti,ab,kw	3	1	Tape versus brace treatment of ankle distortion (Lardenoye et al., 2012)	Bereits eingeschlossen (Medline), unter anderem Titel: The effect of taping versus semi-rigid bracing on patient outcome and satisfaction in ankle sprains: a prospective, randomized controlled trial

## VIII. AICA-Raster zur Studie von Bekerom et al. (2016)

### Zusammenfassung der Studie

<b>Einleitung</b>	<p><b>Um welche Konzepte / Problem handelt es sich?</b> Die funktionelle Behandlung stellt den Goldstandard in der Behandlung von Supinationstraumata dar. Jedoch konnte bis anhin weder das Tape, die halbsteife Schiene, noch die Schnürschiene als bestes Hilfsmittel in der funktionellen Therapie hervorgehoben werden. Es wird auf uneinheitliche Behandlungsansätze in der Praxis hingewiesen, da eindeutige Empfehlungen bezüglich der optimalen Behandlungsmethode von Supinationstraumata fehlen.</p> <p><b>Was ist die Forschungsfrage, -zweck bzw. das Ziel der Studie?</b> Die Studie vergleicht das Tape, die halbsteife Schiene und die Schnürschiene als funktionelle Therapieformen nach einem Supinationstrauma (ST) und untersucht die Beste dieser Therapieformen anhand folgender klinischer Outcomes: Karlsson Scoring Scale (KSS), Foot and Ankle Outcome Score (FAOS), Tegner Activity Score (TAS), Ruheschmerz, auftretende Komplikationen Zeit bis zur Wiederaufnahme des Sports und der Arbeit.</p> <p><b>Welchen theoretischen Bezugsrahmen weist die Studie auf?</b> Es wird die Häufigkeit des Verletzungsmechanismus eines Supinationstraumas aufgezeigt und auf die häufig fehlende adäquate medizinische Behandlung und deren Konsequenzen aufmerksam gemacht. Die Pathologie wird kurz mithilfe anatomischer Erklärungen, dem Unfallmechanismus und der Klassifizierung erklärt. Die 3 Behandlungsansätze (operativ, funktionell, konservativ) werden aufgezeigt und die funktionelle Therapie als Goldstandard unter Einbezug eines Cochrane-Reviews belegt. Weiter wird auf ein anderes Cochrane-Review verwiesen, welches keines der Hilfsmittels in der funktionellen Therapie als Optimum herausfiltern konnte.</p> <p><b>Mit welchen Argumenten wurde der Forschungsbedarf begründet?</b> Die Autoren weisen darauf hin, dass qualitative, evidenzbasierte Vergleiche der funktionellen Therapieoptionen mit Tape, einer halbsteife Schiene und einer Schnürschiene fehlen, um deren Effektivität in der Nachbehandlung von Supinationstraumata zu vergleichen.</p>
<b>Methode</b>	<p><b>Um welches Design handelt es sich?</b> Es handelt sich um eine dreiarmige randomisierte Kontrollstudie (RCT), welche über den Zeitraum von sechs Monaten durchgeführt wurde. Die Probanden wurden randomisiert den drei Interventionsgruppen zugeteilt.</p> <p><b>Wie wird das Design begründet?</b> Das Design wurde gewählt, um einen Unterschied zwischen den funktionellen Outcomes zu evaluieren.</p> <p><b>Um welche Population handelt es sich?</b> Zur Grundgesamtheit werden Patienten mit einem akuten Supinationstrauma gezählt.</p>



### **Welches ist die Stichprobe? – Wer? Wieviel? Charakterisierungen?**

Die Stichprobe umfasst 193 Personen, Es wurden zwar 193 passende Teilnehmende randomisiert, jedoch wiesen noch einige die Teilnahme ab, sodass schlussendlich 186 Personen auf die 3 Gruppen verteilt an der Studie teilgenommen haben

Die Probanden wurden durch folgende Kriterien ein- oder ausgeschlossen.

Einschlusskriterien:

- >18Jahre,
- Grad II und III ankle sprains
- innerhalb 72h nach Trauma im Spital erschienen

Ausschlusskriterien:

- chronische Instabilität
- Frakturen
- Andere Verletzungen an derselben Extremität
- Alkoholkrankungen, andere psychische oder neurologische Erkrankungen
- Beidseitige Knöchelverletzungen
- Vorgehende Operationen an den lateralen Fussgelenksbändern
- Hauterkrankungen (wodurch Tapeintervention nicht möglich wäre)
- Unfähigkeit eine informierte Einwilligung zu geben
- Unfähigkeit selbstständig einen Fragebogen auszufüllen
- Neuromuskuläre Erkrankungen der unteren Extremität
- Aktive rheumatoide Arthritis
- Gangstörungen

Folgende Charakterisierungen der Stichprobe wurden vor der Intervention, bei der Baseline-Untersuchung erfasst: Alter, Geschlecht, verletzte Seite, Hämatom, Schwellung, KSS, VAS pain/health, FAOS, TAS. Es bestehen keine signifikanten Unterschiede bezüglich den Charakterisierungen in den verschiedenen Gruppen

### **Wie wurde die Stichprobe gezogen?**

Die Stichproben wurden mittels Ein- und Ausschlusskriterien gewählt. Aufgrund dem erforderlichen Grundwissen und Fertigkeiten beim Rekrutierungsprozess kann darauf geschlossen werden, dass die Untersuchungen und Stichprobenziehung von Medizinern durchgeführt wurden. Die Stichprobengröße wurde anhand Erfahrungen einer früheren Studie berechnet und mit einer Dropoutrate von 10% auf 62 Probanden pro Interventionsgruppe (n=186) angegeben.

### **Wird die Auswahl der Teilnehmenden beschrieben und begründet?**

Die Patienten wurden über die Notfallaufnahme des Spitals rekrutiert. Dort wurde zuerst der Unfallmechanismus erfragt und die Extremität wurde untersucht, um Frakturen auszuschliessen. Wurde die Diagnose «akutes Supinationstrauma» gestellt wurde das RICE-Verfahren sowie eine Entlastung der betroffenen Extremität instruiert. Vier bis sieben Tage nach dem Notfall-Besuch wurden

die Personen erneut untersucht und folgende Kriterien wurden festgehalten: Druckdolenz, Hämatom und Instabilität (mittels Anterior Drawer Test). Wurde dabei ein Supinationstrauma Grad II oder III festgestellt und entsprachen die Patienten den Einschlusskriterien, wurde deren Einverständnis zur Teilnahme der Studie eingeholt. Die Begründung wurde mittels vordefinierter Ein-/Ausschlusskriterien gegeben.

Die Probanden wurden mittels einer online Randomisierung-Software den Gruppen zugeteilt. Die Untersucher der Outcome-Variablen wurden verblindet. Die Patienten konnten bezüglich der Intervention nicht verblindet werden, wurden aber gebeten bei der Auswertung nicht über den Typ der Intervention zu sprechen.

#### **Gibt es verschiedene Studiengruppen?**

Ja, es erfolgte die randomisierte Zuteilung der Stichprobe in die 3 Gruppen: Tape (n=66), halbstarre Schiene (n=58), Schnürschiene (n=62).

Es bestehen keine signifikanten Unterschiede bezüglich den Charakterisierungen in den verschiedenen Gruppen.

#### **Welche Art von Daten wurde erhoben? – physiologische Messungen – Beobachtung – schriftliche Befragung, – Interview:**

Die Baseline Daten wurden mittels mündlichen Befragungen, schriftlichen Fragebögen und physiologischen Messungen durchgeführt.

Die Outcome-Parameter wurden mittels Schriftliche Befragungen oder Fragebogen erhoben und vom Medizinern durchgeführt.

#### **Wie häufig wurden Daten erhoben?**

Die Outcome-Daten wurden einmal vor der Intervention (=Baseline, 4-7 Tage nach Trauma) und einmal nach der Intervention (=Follow-up, nach 6 Monaten) erhoben. Dazwischen wurde nach 2 und nach 4 Wochen Komplikationen untersucht/kontrolliert und die Compliance optimiert.

#### **Welche Messinstrumente wurden verwendet (Begründung)?**

Für die Messung der funktionellen Outcomes wurde der KSS (Gelenksfunktion), FAOS (Gelenksfunktion) und TAS (pre/post Sportlevel) verwendet. Zudem wurde in einem Fragebogen die Zeit bis zur Wiederaufnahme der Arbeit und des Sports, der Ruheschmerz mittels der VAS Skala und auftretende Komplikationen erfasst. Die KSS, FAOS und TAS wurden begründet. Es wurden ausschliesslich subjektive Befragungen durchgeführt, es wurden keinen objektiven Untersuchungen oder Tests zur Messung der Resultate durchgeführt

#### **Welche Intervention wird getestet?**

Die Teilnehmenden trugen die Hilfsmittel (Tape, halbstarre Schiene, Schnürschiene) für 6 Wochen. Die Probanden wurden zu Beginn in jeder Gruppe entsprechend ihrer Zuteilung im Gebrauch und der Anwendung ihres Hilfsmittels von den Forschenden instruiert. Sie befolgten zusätzlich während dieser Zeit ein Rehabilitationsprogramm mit aktiven Beweglichkeitsübungen, und einer Belastungssteigerung des Fusses nach Toleranzgrenze mittels Gehstöcken. Zusätzliche Therapien waren nicht erlaubt, Schmerzmittel durften bei Bedarf eingenommen werden.

### **Welches Datenniveau weisen die erhobenen Variable auf?**

#### Baseline:

Nominal: Geschlecht, Verletzungsseite, Schwellung, Hämatom

Ordinal: KSS, VAS, FAOS, TAS

Metrisch/Proportional: Alter, Summenscore KSS, FAOS, TAS

#### Outcome

Ordinal: KSS, FAOS, VAS, TAS

Metrisch/Proportional: Return to work, Return to sports, Summenscore KSS, FAOS, TAS

Nominal: Komplikationen

Die Assessments wurden mit Likert-Skalen beantwortet, was in der Ordinalskala eingeordnet wird. Da dadurch weniger statistische Verfahren möglich sind, und da in der Studie auch der Summenscore gewertet wurde, wurden diese als intervallskalierte/metrische Daten behandelt. Dies ist für den KSS, VAS, TAS und FAOS der Fall.

### **Welche statistischen Verfahren wurden zur Datenanalyse verwendet (deskriptive und / oder schliessende)?**

Es wurde schliessende Statistik angewendet, das heisst es wurde eine Hypothese generiert und aufgrund einer Stichprobe wird auf die Grundgesamtheit geschlossen.

#### **statisches Verfahren:**

Die Daten wurden mit einem Erhebungsbogen (CRF) gesammelt und die Datenanalyse wurde anonym mit der Datensoftware SPSS Version 21 vorgenommen.

Stetige (Intervallskalierte) Daten wurden mit dem Kolmogorov-Smirnov Test auf die Normalverteilung(NV) überprüft und wenn eine NV vorhanden war, mit dem Mittelwert und Standardabweichung beschrieben. Falls keine NV Verteilung vorhanden war, wurden die Daten mit dem Median und der Range beschrieben. Kategoriale Daten (nominal/ordinal) wurden durch Zahlen mit Prozentangaben präsentiert.

Vergleiche zwischen den Gruppen zum Zeitpunkt der Ausgangsmessungen wurden für stetige Daten mit einer einfaktoriellen Varianzanalyse (ANOVA) für Evaluation eines Unterschieds berechnet, nominale Daten wurden mit dem Chi-squared Test verglichen.

Die Outcome Variablen wurden mit dem Intention-to-Treat Prinzip analysiert (Alle Probanden, welche zu Beginn einbezogen wurden, werden auch in der Endauswertung berücksichtigt).

Für jedes Outcome wurde die Veränderung der Baseline-Messung bis zur Outcome-Messung nach 6 Monaten anhand des Mittelwertes mit 95% Konfidenzintervall berechnet. Vergleiche zwischen den Gruppen nach 6 Monaten wurden mit einer ANOVA durchgeführt, um Unterschiede zu evaluieren ( $p < 0.05$ ). Im Falle einer Signifikanz wurden paarweise post-hoc Vergleiche mit dem Students-t-test (mit angepasstem Signifikanzniveau  $p < 0.017$ ) für multiple Vergleiche (Bonferroni-Korrektur) durchgeführt.

Unterschiede der kategorialen Skalen (Rückkehr zur Arbeit/Sport) zwischen den Behandlungsgruppen wurden mit einem Chi-Quadrat-Test analysiert.

### **Wurde ein Signifikanzniveau festgelegt?**

Ja, p-Wert  $< 0.05$  gilt als signifikant. Bei der post-hoc Analyse wurde das Signifikanzniveau auf  $p < 0.017$  angepasst.

	<p><b>Welche ethischen Fragen werden von den Forschenden diskutiert und werden entsprechende Massnahmen durchgeführt? Falls relevant ist eine Genehmigung einer Ethikkommission eingeholt worden?</b></p> <p>Eine Genehmigung der Ethikkommission sowie eine schriftliche Einverständniserklärung der Teilnehmenden wurde eingeholt. Die Autoren geben an, dass kein Interessenskonflikt vorhanden war. Weitere ethische Fragen wurden nicht diskutiert.</p>
<p><b>Ergebnisse</b></p>	<p><b>Welche Ergebnisse werden präsentiert?</b></p> <p>Insgesamt wurden 193 Teilnehmende randomisiert, davon haben jedoch nur 186 effektiv an der Studie teilgenommen. Des Weiteren wird im Resultate Teil hauptsächlich auf die demographischen Daten und Charakteristiken der Probanden und deren Verteilung bei der Baseline Messung eingegangen (Alter, Geschlecht, verletzte Seite, Hämatom, Schwellung, KSS, VAS pain/health, FAOS, TAS, positiver Anterior Drawer Test). Es wird je nach Daten der Durchschnitt, die Streuung, sowie der prozentuale Anteil angegeben und mit Hilfe einer Tabelle dargestellt. Es zeigte sich bei keiner der erhobenen Baseline-Daten einen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen. 161 Teilnehmende schlossen die Studie vollständig bis zur letzten Follow-up Messung ab (25 Dropouts). Zwei Teilnehmende haben aufgrund Hautirritationen von der Tape-Gruppe zur halbstarren Schiene gewechselt.</p> <p>Am Ende wird kurz das einzig signifikante Ergebnis präsentiert: Die Schnürschiene war im FAOS Sport signifikant besser als die halbstarre Schiene.</p> <p>In der Tabelle 3 werden die Outcome-Messungen als Veränderungen zu den Baseline Daten mittels dem Mittelwert und dem Konfidenzintervall dargestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 59 Probanden beim Tape, 50 Probanden bei der halbstarren Schiene und 52 Probanden bei der Schnürschiene wurden bei der Outcome-Messung nach 6 Monaten untersucht</li> <li>• Im Karlsson Score wurden alle Gruppen zwischen 32 und 40 Punkte im Durchschnitt besser als zuvor. Es gab jedoch keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen</li> <li>• Auf der VAS pain Skala gaben die Probanden in den Gruppen durchschnittlich zwischen 24 und 33 Punkte weniger Schmerzen an, jedoch keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen</li> <li>• FAOS Symptome: erreichte Punktzahl steigerte sich durchschnittlich um 20-27 Punkte, jedoch keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen</li> <li>• FAOS Schmerz: erreichte Punktzahl steigerte sich durchschnittlich 27-38, jedoch keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen</li> <li>• FAOS ADL: erreichte Punktzahl steigerte sich durchschnittlich um 27-30 Punkte, jedoch keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen</li> <li>• FAOS Sport: erreichte Punktzahl steigerte sich durchschnittlich um 25-49 Punkte → <u>signifikanter besseres Outcome für die halbstarre Schiene im Vergleich zu Schnürschiene p=0.003</u></li> <li>• FAOS QOL: erreichte Punktzahl steigerte sich durchschnittlich um 15-20 Punkte, jedoch keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen</li> <li>• Tegner Score: erreichte Punktzahl steigerte sich durchschnittlich 2-3 Punkte, jedoch keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auf der VAS health Skala gaben die Probanden in den Gruppen durchschnittlich zwischen 0.4 und 10 Punkte weniger gesundheitliche Probleme an, jedoch keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen</li> <li>• Bezüglich dem Outcome: Wiederaufnahme der Arbeit konnten durchschnittlich 9-22% die Arbeit nicht wieder aufnehmen, durchschnittlich 11-15% konnten noch nicht auf dem vorherigen Level eingesetzt werden, und durchschnittlich 63-68% konnten wieder auf dem vorherigen Level arbeiten.</li> <li>• Bezüglich dem Outcome: Wiederaufnahme des Sports konnten durchschnittlich 5-11% sportliche Aktivitäten noch nicht wieder aufnehmen, durchschnittlich 26-33% konnten noch nicht auf dem vorherigen Level Sport treiben werden, und durchschnittlich 52-66% konnten wieder auf dem vorherigen Level Sport treiben.</li> </ul> <p><b>Welches sind die zentralen Ergebnisse der Studie?</b> Es gab nur ein relevanter Unterschied zwischen den Hilfsmitteln. Dies war beim FAOS Sport, dass die Schnürschiene besser abschloss als die halbstarre Schiene. In allen anderen Punkten wird ersichtlich, dass die Hilfsmittel gleichwertig sind.</p> <p><b>Werden die Ergebnisse verständlich präsentiert (Textform, Tabellen, Grafiken)?</b> Ja, die Ergebnisse, welche in Textform aufgezeigt werden, werden mittels einer Tabelle unterstützt. Auf der Tabelle ist das signifikante Resultat ersichtlich markiert, jedoch wird im Text nicht konkret auf die Tabelle 3 eingegangen, welche die Outcome-Messungen darstellt. Der Ergebnisteil weist generell wenig der Resultate der Studien auf. Diese sind grundsätzlich nur in der Tabelle ersichtlich.</p>
Diskussion	<p><b>Werden signifikante und nicht signifikante Ergebnisse erklärt? Wie Interpretieren die Forschenden die Ergebnisse?</b> Ja, da jedoch fast keine signifikante Ergebnisse vorhanden sind, wird eher auf die fehlende Signifikanz eingegangen. Die Autoren interpretieren die Ergebnisse so, dass zwischen den drei verschiedenen Hilfsmittel kein signifikanter Unterschied gefunden werden kann. Jedoch wurden in allen Gruppen nach den 6 Monaten bei den funktionellen Outcomes signifikant bessere Ergebnisse erzielt. Die Ergebnisse werden nur dargestellt, nicht diskutiert oder erklärt.</p> <p><b>Kann die Forschungsfrage aufgrund der Daten beantwortet werden?</b> Ja, für die Therapie sind alle drei Hilfsmittel geeignet und es hebt sich keines im Nutzen ab.</p> <p><b>Werden Limitationen diskutiert?</b> Ja,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teilnehmende und Dienstleister konnten nicht verblindet werden</li> <li>• Vergleich mit Ergebnissen anderen Studien erschwert aufgrund verschiedener Populationen und stark eingeschränkter Stichprobe</li> <li>• Compliance konnte nicht überprüft werden</li> <li>• Supinationstrauma häufige Sportverletzung, wodurch die Studie eine repräsentative Aussage dafür machen möchte. Durchschnittliches Tegner-Activity-Level der eingeschlossenen Probanden jedoch eher tief.</li> </ul> <p><b>Werden die Ergebnisse mit ähnlichen Studien verglichen?</b></p>

Ja, die Studie verglich ihre Resultate mit einem Cochrane Review in Bezug auf die Behandlungsdauer und die funktionelle Langzeit-Behandlung, wobei die Ergebnisse unabhängig von der Intervention meist gut waren, weshalb der Fokus der Forschung auf die kurz und mittelfristigen Behandlungszeiten gelegt werden sollte. Zudem wurde der Vergleich mit einem anderen Cochrane Review gemacht, welches auch kein Unterschied in der Effektivität der Hilfsmittel fand.

Es wurden auf eine Studie hingewiesen, wobei bei der halbsteifen Schiene deutlich weniger Komplikationen auftraten, eine bessere Patientenzufriedenheit mit einem gleichen funktionellen Outcome wie beim Tape.

Diese Studie, sowie auch andere Studien empfehlen eine kurze Immobilisation mit darauffolgender funktioneller Behandlung mit einem der untersuchten Hilfsmittel

→ eigene Ergebnisse eher weniger diskutiert, eher auf andere Studien verwiesen.

#### **Welche Implikationen für die Praxis, Theorien und zukünftige Forschung sind beschrieben?**

Aus früherer Forschung sind Vorteile von funktioneller Therapie ersichtlich. Diese Studie ergänzt die Empfehlung, dass es für die funktionellen Ergebnisse keinen Unterschied in der Effektivität der Hilfsmittel gibt und alle Hilfsmittel verwendet werden können. Es sollte dabei zuerst eine Immobilisation von wenigen Tagen erfolgen und darauffolgend die funktionelle Behandlung mittels Hilfsmittel gestartet werden. In Bezug auf den Kostenpunkt war in dieser Studie die Behandlung mit der Schiene eher kosteneffektiver, auch wenn dies nicht der Gegenstand der Untersuchung war.

Ein möglicher Vorteil der Schiene könnte sein, dass diese bereits beim Besuch in der Notfallaufnahme abgegeben und instruiert werden kann und die Patienten diese nach einigen Tagen selbst anbringen können. Für das Tape müsste der Patient erneut einen Therapeuten besuchen, um es anzubringen. Dies sind jedoch hypothetische Vor-/Nachteile, welche nicht aus dieser Studie geschlossen werden können.

Für die zukünftige Forschung sollte eine Multicenter-Trial durchgeführt werden mit subjektiven Outcomes aus Patientensicht wie z.B. das Erfassen der Zufriedenheit der Patienten und eine Kostenanalyse. Die Hilfsmittel und ihre Ergebnisse sollten nach einer kurzen Immobilisationspause verglichen werden.

## Würdigung der Studie

### Einleitung

#### **Beantwortet die Studie eine wichtig Frage der Berufspraxis/ BA-Fragestellung?**

Ja, die Thematik der BA-Fragestellung ist in dieser Studie von zentraler Bedeutung. Auch für die Praxis stellt sie eine Relevanz dar, da die Studie das effektivste Hilfsmittel in der Behandlung von Supinationstraumata untersucht und dadurch eine Empfehlung für die Praxis abgegeben werden kann. Zudem findet die Intervention während der subakuten Phase und der Rehabilitation nach einem Supinationstrauma statt.

#### **Sind die Forschungsfragen klar definiert? Ev. durch Hypothesen ergänzt?**

Ja, die Forschungsfrage ist klar definiert und wird durch eine Hypothese ergänzt.

Die Forschungsfrage lautet: Bestimmung der besten funktionellen Behandlung durch den Vergleich von Tape, einer halbsteifen Schiene und einer Schnürschiene bei einer akuten lateralen Bänderverletzung, gemessen anhand klinischer Outcomes.

Die Hypothese lautet: Die Schienen sind dem Tape in der Behandlung von Supinationstraumata überlegen.

	<p><b>Wird das Thema / das Problem im Kontext von vorhandener konzeptioneller und empirischer Literatur logisch dargestellt?</b>  Generell wird die Thematik ausführlich und logisch beschrieben und wissenschaftlich belegt. Zusätzlich wird auf drei Cochrane Reviews verwiesen, welche den Vorteil der konservativen und funktionellen Therapie beschreiben, aber nur einer beschäftigt sich konkret mit der Forschungsfrage. Eine genaue Beschreibung der Forschungslücke mit entsprechendem Literaturverweis ist angegeben.</p>
<p><b>Methode</b></p>	<p><b>Ist die Verbindung zwischen der Forschungsfrage und dem gewählten Design logisch und nachvollziehbar?</b>  Ja, denn randomisierte, kontrollierte Studien sind in der Medizin aktuell die beste Möglichkeit, um eine Intervention zu überprüfen und zu vergleichen.</p> <p><b>Werden die Gefahren der internen und externen Validität kontrolliert?</b>  Es wurden keine konkreten Angaben zu den Gefahren der internen und externen Validität gemacht. Eine Kontrolle der internen Gefahren wird jedoch durch das Erheben von Baseline-Daten und vordefinierte Ein- und Ausschlusskriterien kontrolliert. Zudem wird die interne Validität überprüft, indem alle Probanden das gleiche Rehabilitationsprogramm befolgten, im Gebrauch und der Anwendung des Hilfsmittels genau geschult wurden und zusätzliche Therapien verboten wurden. Jedoch konnte dabei die Compliance nicht überprüft werden. Eine Gefahr der internen Validität kann die Art der Fragestellung in den Fragenbögen darstellen. Bei den erhobenen Assessments, sind zwar die Antwortmöglichkeiten ersichtlich, jedoch die genaue Fragestellung nicht. Ausser bei den Fragebögen wie KSS, FAOS und TAS, bei denen die Fragenvorgegeben sind, bei denen sollte keine Gefahr der internen Validität bestehen. Eine andere Gefahr der internen Validität, ist die Sprache der Teilnehmenden. Ein wichtiger Punkt ist hier, dass nur die Untersucher verblindet werden konnten und nicht auch die Probanden. Die externe Validität kann aufgrund der starken Einschränkung der Stichprobe auch hinterfragt werden. Die Studie beschränkt sich bei der Rekrutierung der Probanden auf einen Standort in einem Land. Zusätzlich können die strengen Einschlusskriterien, welche zwar gegen eine Verzerrung der Ergebnisse nötig sind, die Übertragung auf die Population zusätzlich erschweren. Diesen Kritikpunkt erwähnen die Autoren auch bei den Limitationen. Ein weiterer Punkt, welcher gegen die externe Validität spricht, ist, dass die Outcome-Messungen nur subjektive Bewertungsbögen und keine objektiven Tests beinhalteten.</p> <p><b>Ist die Stichprobenziehung für das Design angebracht?</b>  Ja, die Stichprobenziehung ist sinnvoll durchgeführt worden mittels vorgegebenen Untersuchungen und Ausschlussverfahren. Die Zuteilung in die Gruppen wurden randomisiert durchgeführt, was dem Design entspricht. Ein Kritikpunkt ist, dass nirgends erwähnt wird, wer die Baseline-Untersuchung oder das Verfahren der Stichprobenziehung durchführte und in welcher Beziehung, diese Person zu den Probanden stand.</p> <p><b>Ist die Stichprobe repräsentativ für die Zielpopulation?</b>  Teilweise, denn die Zielpopulation wären Personen mit einem akuten Supinationstrauma. Folgende Gründe schränken die Übertragbarkeit der Stichprobe auf die Population ein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgrund derselben Behandlungsrichtlinien, Lebensstil und einem vergleichbaren Gesundheitssystem wie in Europa, können die Ergebnisse für Europa weitgehend übertragen werden</li> </ul>

- Die Studie wurde nur in einer Institution durchgeführt, das Setting wurde zu stark eingeschränkt (man hätte es in anderen Spitälern zusätzlich durchführen sollen).
- Es kann nur eine Aussage über Supinationstraumata Grad II und III gemacht werden, obwohl dies im Ziel in der Zielpopulation nicht so definiert wurde.
- Zusätzlich ist die Altersbeschränkung ein weiteres Kriterium, was die Übertragbarkeit auf die Population schwächt, da das Supinationstrauma gerade im Jugendalter bei sportlichen Aktivitäten sehr häufig vorkommt.
- Aufgrund weiteren Ausschlusskriterien, wie z.B. Hautempfindlichkeiten können die Ergebnisse nicht auf die Grundgesamtheit übertragen werden.

**Auf welche Population können die Ergebnisse übertragen werden?**

Die Ergebnisse können nur auf eine Population übertragen werden, welche die gleichen Ein- und Ausschlusskriterien hat. Für eine Population mit einem Supinationstrauma Grad II und III im mittleren Alter, ohne relevante Nebenerkrankungen oder Nebenverletzungen ist die Stichprobe repräsentativ.

**Ist die Stichprobengrösse angemessen? Wie wird sie begründet? Beeinflussen die Drop-Outs die Ergebnisse?**

Ja, die Stichprobe ist genügend gross gewählt. Die nötige Stichprobengrösse (n=193) wird mit einer sample-size-calculation berechnet und eingehalten. Durch die Dropouts fiel die Stichprobengrösse jedoch unter den gewollten Wert (n=161/n=168), da es mehr Dropouts gegeben hat, als in der Berechnung berücksichtigt wurden (14%/10%). Die Dropouts wurden mit dem «Intention-to-treat Prinzip» behandelt, was eine Beeinflussung der Ergebnisse entgegenwirkt. Insgesamt haben jedoch über 85% der ursprünglich rekrutierten Probanden die Studie bis zum Follow-Up vollständig durchgeführt.

**Wie wurden die Vergleichsgruppen erstellt? Sind sie ähnlich?**

Die Vergleichsgruppen wurden randomisiert mit einer Software erstellt und weisen ähnliche demografische Daten auf. Es gibt keine signifikanten Unterschiede der Charakteristiken zwischen den Gruppen. Einzig die Patientenzahl in den Gruppen ist nicht überall gleich gross, was fragwürdig ist, da die Patienten randomisiert zugeteilt wurden. Diese ungleiche Gruppengrösse wird nicht begründet.

**Werden Drop-Outs angegeben und begründet?**

Nein, es wurden keine Drop-Outs beschrieben oder begründet. Die Anzahl der Dropouts kann aber durch die Angaben der Probanden zu Beginn und am Schluss selbstständig ausgerechnet werden. Zwei Gruppenwechsel vom Tape zur halbsteifen Schiene wurden dokumentiert und begründet durch Hautirritationen.

**Ist die Datenerhebung für die Fragestellung nachvollziehbar?**

Die Datenerhebung wird im Methode-Teil beschrieben und das Vorgehen ist teilweise nachvollziehbar. Es fehlen einige Angaben, wie z.B. wer die Baseline-Datenerhebung gemacht hat, unter welchen Bedingungen die Datenerhebung durchgeführt wurde oder die ausführlichen Fragen der Fragebögen, was die Ergebnisse beeinflussen könnte. Zudem bestehen sämtliche Outcomes aus subjektiven Fragebögen und durch vorgegebenen Antwortmöglichkeiten könnten die Teilnehmenden beeinflusst werden. Zusätzliche Objektive Tests/Beobachtungen wären hier für die Beantwortung der Fragestellung sinnvoll.



**Sind die Methoden der Datenerhebung bei allen Teilnehmern gleich?**

Ja.

**Sind die Daten komplett, d.h. von allen Teilnehmern erhoben?**

Ja, die Daten sind von allen Teilnehmern, welche bis zur letzten Follow-Up Datenerhebung teilgenommen haben (n=161), erhoben.

**Sind die Messinstrumente zuverlässig (reliability)?**

Die Reliabilität der KSS wurde bisher nur spärlich untersucht. Zu den restlichen Messinstrumenten wird von den Autoren keine Angabe gemacht. Diese wurden jedoch in Kapitel 2.5 dieser Arbeit beschrieben und die Reliabilität der TAS, VAS und FAOS wird als gut eingeschätzt.

**Sind die Messinstrumente valide (validity)?**

Die Validität der FAOS wurde von den Autoren als gut angegeben, zu den restlichen Messinstrumenten wird von den Autoren keine Angabe gemacht. Dies wurde jedoch in Kapitel 2.5 dieser Arbeit beschrieben und die Validität der TAS, VAS und KSS wird als gut eingeschätzt.

**Wird die Auswahl der Messinstrumente nachvollziehbar begründet?**

Nein, die Messinstrumente sind zwar ausführlich beschrieben, aber deren Auswahl wird nicht begründet. Ein Kritikpunkt ist hier, dass alle ausgewählten Messinstrumente Fragebögen sind, welche subjektiv beantwortet werden und somit schlecht verglichen werden können. Eine schlechte Selbsteinschätzung oder eine Verständnisproblematik könnte das Resultat verfälschen. Beispielsweise wäre beim Outcome Return-to-Sport eine objektive Kraftmessung sinnvoll und aussagekräftig.

**Sind mögliche Verzerrungen/ Einflüsse auf die Intervention erwähnt?**

Nein, es wurde lediglich erwähnt was gemacht wurde, um solche Verzerrungen zu vermeiden: sample-size-calculation, der Outcome-Auswerter war verblindet und das Grad I Supinationstraumata ausgeschlossen wurden, da diese laut Autoren keine unterstützende Behandlung benötigen. Mögliche Verzerrungen der Ergebnisse wären: BMI, Nebenerkrankungen oder Schwangerschaft der Probanden/Probandinnen. Sowie auch unterschiedliche Aktivitätslevel, der Verletzungsgrad, Retraumata, Schmerzmittel, Compliance der Teilnehmenden. Einige dieser Daten wurden zwar erhoben aber in der Ergebnisanalyse nicht berücksichtigt, weshalb sie als Confounder gelten. Zudem ist die genaue Anlage des Tapes, die Dosierung, wie lange die Hilfsmittel täglich getragen wurden, oder welche Schienen genau verwendet wurden, nicht erwähnt. Da diese Fakten einen grossen Einfluss auf die Ergebnisse, die Aussagekraft, sowie die Reliabilität der Studie haben, ist dies ein Kritikpunkt. Ein weiterer Punkt ist, dass die Outcome-Auswerter nicht verblindet werden konnten. Dies ist aber fast nicht zu verhindern bei einer Studie mit einer solchen praktischen Durchführung.

**Werden die Verfahren der Datenanalyse klar beschrieben?**

Ja, das Verfahren wird nachvollziehbar beschrieben.

	<p><b>Wurden die statistischen Verfahren sinnvoll angewendet?</b> Ja, die statistischen Verfahren wurden entsprechend den Skalenniveaus gewählt und es wurden die korrekten Tests verwendet, um den gewünschten Effekt zu untersuchen.</p> <p><b>Entsprechen die verwendeten statistischen Tests den Datenniveaus?</b> Teilweise, die theoretisch ordinalskalierten Assessments werden in dieser Studie als intervallskaliert behandelt, um auch metrische Analyseverfahren durchzuführen.</p> <p><b>Erlauben die statistischen Angaben eine Beurteilung?</b> Ja, aber nur unter Berücksichtigung, dass das Datenniveau genau genommen nicht korrekt ist. Dies wird jedoch in der Praxis aufgrund der ansonsten eingeschränkten Möglichkeiten meist akzeptiert.</p> <p><b>Ist die Höhe des Signifikanzniveaus nachvollziehbar und begründet?</b> Das Signifikanzniveau wird auf <math>p &lt; 0.05</math> angegeben, ist aber nicht begründet.</p> <p><b>Inwiefern sind alle relevanten ethischen Fragen diskutiert und entsprechende Massnahmen durchgeführt worden? Unter anderem zum Beispiel auch die Beziehung zwischen Forschenden und Teilnehmenden?</b> Ethische Fragen wurden nicht diskutiert, aber eine ethische Zulassung wurde eingeholt. Die Beziehung der Forschenden und Teilnehmenden wurde nicht genauer beschrieben, es bestand jedoch kein Interessenskonflikt. Es bestanden auch keine finanziell konkurrierenden Interessen der Forschenden. Es kann aus dem Text heraus davon ausgegangen werden, dass die Forschenden auch die untersuchenden Mediziner waren, dies wird jedoch nicht genau so beschrieben.</p>
Ergebnisse	<p><b>Sind die Ergebnisse präzise?</b> Teilweise, es wird nur das signifikante Resultat präzise beschrieben, ansonsten wird nur erwähnt, dass es keine weiteren relevanten Resultate gibt. Die Resultate sind grösstenteils auch in der Tabelle in Zahlenform präsentiert, jedoch werden nicht alle Resultate aufgegriffen. Beispielsweise wird zu den Komplikationen weder im Text noch in der Tabelle eine Aussage gemacht. Zudem wird return-to-sport anders dargestellt als im Methode-Teil beschrieben (Time→Levels).</p> <p><b>Wenn Tabellen / Grafiken verwendet wurden, entsprechen diese folgenden Kriterien?</b> -Sind sie präzise und vollständig (Titel, Legenden..): -sind sie eine Ergänzung zum Text? Ja, die Tabellen und Grafiken sind vollständig, sie enthalten Titel, Legenden und eine Beschreibung. Es wird im Text auf die Tabellen/Grafiken verwiesen und sie stellen eine Ergänzung zu den Informationen im Text dar. Einige Informationen in der Tabelle werden jedoch im Text nicht aufgegriffen und sind deshalb etwas schwierig zu interpretieren.</p>

## Diskussion

### **Werden alle Resultate diskutiert?**

Es wird auf das wichtigste Ergebnis der Studie eingegangen, dass es zwischen den Hilfsmitteln keinen funktionellen Unterschied gibt. Die einzelnen Ergebnisse werden jedoch weder diskutiert, noch wird genauer darauf eingegangen. Auch das einzig signifikante Ergebnis wird nicht diskutiert oder deren Relevanz besprochen. Mehrheitlich wird im Diskussionsteil über Ergebnisse anderer Studien berichtet. Diese weisen zwar einen Bezug zur Thematik auf, jedoch ist der Bezug zu den eigenen Resultaten teilweise fragwürdig.

### **Stimmt die Interpretation mit den Resultaten überein?**

Ja, die Interpretation wirkt einstimmig mit den Resultaten.

**Werden die Resultate in Bezug auf die Fragestellung / Hypothesen, Konzepte und anderen Studien diskutiert und verglichen?** Auf die Fragestellung wird nochmals konkret eingegangen und beantwortet. Die Hypothese wird jedoch nicht mehr erwähnt. Die Ergebnisse werden zwar mit anderen Studien verglichen, jedoch sind wenig Diskussionsargumente vorhanden.

### **Wird nach alternativen Erklärungen gesucht?**

Nein, das Ergebnis wird nicht genau hinterfragt und es werden auch keine Begründungen dafür gesucht.

### **Ist diese Studie sinnvoll? Werden Stärken und Schwächen aufgewogen?**

Ja, die Studie ist sinnvoll, da sie einen wichtigen Aspekt bei der Behandlung von Supinationstraumata untersucht. Schwächen der Studien werden in den Limitationen erwähnt. Die Stärken werden nicht aufgezeigt, ausser dass sich die Autoren bemühten das Risiko für potenzielle Confounder und Bias zu minimieren.

### **Wie und unter welchen Bedingungen sind die Ergebnisse in die Praxis umsetzbar?**

Die Ergebnisse sind in der Praxis für die Behandlung von akuten Supinationstraumata umsetzbar. Es wird angegeben, dass alle drei Hilfsmittel in der Praxis angewendet werden können und das gleiche funktionelle Ergebnis erzielen. Diese Hilfsmittel sollten in der Praxis gut zugänglich sein, weshalb die Ergebnisse umgesetzt werden können.

### **Wäre es möglich diese Studie in einem anderen klinischen Setting zu wiederholen?**

Die Studie könnte in einem anderen Setting nur bedingt wiederholt werden. Für eine erneute Durchführung müssten noch genauere Angaben bezüglich der Intervention gegeben sein (Tapeart, genaue Schiene, Dosierung, etc.). Bezüglich der notwendigen institutionellen Einrichtungen, sowie der Population wäre eine Wiederholung möglich. Auch durch die vordefinierten Ein-/Ausschlussverfahren und die Messinstrumente könnte die Studie nochmals gemacht werden.

## IX. PEDro-Skala der Studie von Bekerom et al. (2016)

	<b>Bewertungskriterien</b>	<b>J/N</b>	<b>Textangabe</b>
1.	Die Ein- und Ausschlusskriterien wurden spezifiziert	Ja	Methode-Teil, Tabelle 1
2.	Die Probanden wurden den Gruppen randomisiert zugeordnet (im Falle von Crossover Studien wurde die Abfolge der Behandlungen den Probanden randomisiert zugeordnet)	Ja	Methode-Teil, Abschnitt Randomization
3.	Die Zuordnung zu den Gruppen erfolgte verborgen	Ja	Methode-Teil, Abschnitt Randomization
4.	Zu Beginn der Studie waren die Gruppen bzgl. der wichtigsten prognostischen Indikatoren einander ähnlich	Ja	Resultate-Teil, Tabelle 2
5.	Alle Probanden waren geblindet	Nein	Methode-Teil, Abschnitt Outcome assessment und Diskussions-Teil
6.	Alle Therapeuten/Innen, die eine Therapie durchgeführt haben, waren geblindet	Nein	Diskussions-Teil
7.	Alle Untersucher, die zumindest ein zentrales Outcome gemessen haben, waren geblindet	Ja	Diskussions-Teil
8.	Von mehr als 85% der ursprünglich den Gruppen zugeordneten Probanden wurde zumindest ein zentrales Outcome gemessen	Ja	Resultate-Teil, Tabelle 2 und 3 (86.5%)
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	Ja	Methode-Teil, Abschnitt Interventions und Statistical analysis
10.	Für mindestens ein zentrales Outcome wurden die Ergebnisse statistischer Gruppenvergleiche berichtet	Ja	Resultate-Teil, Tabelle 3
11.	Die Studie berichtet sowohl Punkt- als auch Streuungsmaße für zumindest ein zentrales Outcome	Ja	Resultate-Teil, Tabelle 3 Mittelwert mit 95% Convidenz-Intervall
<b>Summenscore</b>		<b>9/11 Punkte</b>	

## X. Güte / Evidenzlage der Studie von Bekerom et al. (2016)

Objektivität: Das Messverfahren wurde standardisiert durchgeführt. Der Rekrutierungsprozess und die statistische Analyse sind verständlich und vollständig beschrieben, weshalb davon ausgegangen werden kann, dass die Stichprobe sinnvoll gewählt wurde. Jedoch wurden nur subjektive Outcomes gewählt, deren Güte teilweise fragwürdig ist und von den verschiedenen Wahrnehmungen der Probanden abhängen, was die Studienergebnisse verzerren könnte. Die Untersuchenden wurden verblindet, um deren Unabhängigkeit sicherzustellen. Eine Verblindung der Probanden war nicht möglich. Die Finanzierenden hatten keine Verbindung mit dem Forschungsteam und hatten keinen Einfluss auf die Durchführung der Studie. Es bestanden dabei keine finanziell konkurrierenden Interessen der Forschenden, was die Objektivität fördert.

Reliabilität: Die Reliabilität ist mässig. Die Messinstrumente waren standardisiert. Die Erhebung der verschiedenen Daten wird teilweise zu wenig konkret beschrieben. Es wird keine Einsicht in die Fragebögen gegeben und die Bedingungen dazu werden nicht erwähnt, beispielsweise bei «return to Sport» ist die genaue Fragestellung nicht nachvollziehbar. Zudem ist die Intervention nur schwer replizierbar, da dazu genauere Angaben wie die konkreten Hilfsmittel oder die Dosierung fehlen.

Validität: Das Forschungsdesign ist angemessen gewählt, da die randomisierte kontrollierte Studie zu der besten Forschungsmethode in der Medizin gehört, um die Auswirkung einer Intervention zu messen. Es zeigt sich unter verschiedenen möglichen Confounder, auch einen Locationbias, da die Rekrutierung nur an einem Ort stattgefunden hat und die Stichprobe die Population somit nur teilweise repräsentiert. Die interne Validität wurde durch die genauen Ausschlusskriterien und der Vorgaben des Rehabilitationsverfahren kontrolliert. Die Stichprobengrösse ist genügend gross gewählt, jedoch wird durch die vielen Dropouts die schlechte Objektivität der Datenerhebung die externe Validität reduziert.

→Die Studie weist eine mittelmässige Evidenz auf, da sie einige Mängel in der Objektivität, Reliabilität und Validität aufweist, dies stimmt überein mit der erreichten Punktzahl 9 von 11 auf der PEDro-Skala. Auf der Evidenz-Pyramide ist die randomisierte kontrollierte Studie auf dem viert höchsten Level einzuordnen (Long, 2020).

## XI. AICA-Raster zur Studie von Lardenoye et al. (2012)

### Zusammenfassung der Studie

<b>Einleitung</b>	<p><b>Um welche Konzepte / Problem handelt es sich?</b> Die Studie bezieht sich auf die funktionelle Nachbehandlung eines Supinationstraumas. Aus der bisherigen Literatur kann noch keine definitive Empfehlung bezüglich dem besten unterstützenden Hilfsmittel abgegeben werden, in Bezug auf die Patientenzufriedenheit und das funktionelle Outcome. Es ist jedoch bekannt, dass das Tape mehr Komplikationen wie beispielsweise Hautirritationen mit sich bringt. Die Studie geht davon aus, dass weniger auftretende Komplikationen einen Einfluss auf Patientenzufriedenheit mit sich bringen, wodurch wiederum das funktionelle Outcome gesteigert wird, da die Compliance besser ist.</p> <p><b>Was ist die Forschungsfrage, -zweck bzw. das Ziel der Studie?</b> Das Ziel dieser Studie war es, den Effekt der Behandlung mit Tape, verglichen mit einer Schiene, bei einem Supinationstrauma in Bezug auf die Patientenzufriedenheit und die funktionellen Outcomes herauszufinden.</p> <p><b>Welchen theoretischen Bezugsrahmen weist die Studie auf?</b> Die Studie nimmt Bezug zur Inzidenz eines Supinationstraumas und zeigt auf, wie gross der Anteil an Verletzungen im Sport ist und wieviel Prozent davon das Inversionstrauma ausmacht. Auch zeigt die Studie die Kostenpunkte in den Niederlanden und in den Vereinigten Staaten auf. Zudem nimmt sie Bezug zur funktionellen Behandlung bzw. konservativen Therapie.</p> <p><b>Mit welchen Argumenten wurde der Forschungsbedarf begründet?</b> Es wurde folgende Begründung gegeben: Bis zum jetzigen Forschungsstand weiss man wenig über die Patientenzufriedenheit in Kombination mit der funktionellen Behandlung. Es wurde bereits eine Meta-Analyse durchgeführt, welche verschiedene funktionelle Behandlungsmethoden miteinander verglich, jedoch konnte auch dort keine eindeutige Aussage über das wirksamste Hilfsmittel gemacht werden.</p>
<b>Methode</b>	<p><b>Um welches Design handelt es sich?</b> Bei der Studie handelt es sich um eine zweiarmige, prospektive, randomisierte kontrollierte Studie. Sie weist das Design einer Längsschnittstudie auf, da die Messungen über einen Zeitraum von 16 Monaten durchgeführt wurden und die Daten an 5 Messzeitpunkten erhoben wurden.</p> <p><b>Wie wird das Design begründet?</b> Das oben genannte Design wird benannt aber eine entsprechende Begründung wird nicht angegeben.</p>

### **Um welche Population handelt es sich?**

Bei der Population handelt es sich um alle Patienten mit akuter lateraler Sprunggelenksdistorsion. In der Studie wird oft von «ankle sprain» gesprochen was theoretisch mit einem Distorsionstrauma gleichzusetzen wäre. Es wird in der Studie jedoch erklärt, dass unter dem Begriff «ankle sprain» laterale Bänderverletzungen des Sprunggelenks verstanden werden.

### **Welches ist die Stichprobe? – Wer? Wieviel? Charakterisierungen?**

Die Stichprobe beträgt 100 Teilnehmende, welche durch folgende Kriterien ausgewählt wurden:

Einschlusskriterien:

- Supinationstrauma Grad II oder III
- innerhalb der ersten 5 bis 7 Tage nach dem Trauma beim Arzt erschienen
- Alter zwischen 16 und 55 Jahren

Ausschlusskriterien:

- Frakturen
- Supinationstrauma Grad I
- Patienten mit präsentativer Behandlung
- Re-Traumata
- Unverhältnismässig grosse Schwellung
- geistige Einschränkung
- fehlendes Einverständnis zur Teilnahme

### **Wie wurde die Stichprobe gezogen?**

Die Teilnehmenden wurden mit Ein- und Ausschlusskriterien gewählt. Mit der sample-size-calculation wurde die optimale Stichprobe von 87 Patienten berechnet, unter Berücksichtigung einer Drop-Out-Rate von 20 %.

### **Wird die Auswahl der Teilnehmenden beschrieben und begründet?**

Ja, die Auswahl der Teilnehmenden wird sehr ausführlich beschrieben.

Alle Patienten und Patientinnen, welche mit einer möglichen Bänderverletzung in die Notfallaufnahme kamen, wurden untersucht und eine mögliche Fraktur wurde ausgeschlossen. Wenn ein Supinationstrauma bestätigt wurde, ist die Standard-Behandlung RICE durchgeführt worden. Gehstöcke und Schmerzmedikamente waren nicht standardisiert. Nach 5 bis 7 Tage nach dem Trauma wurde der Fuss in der Klinik erneut untersucht, falls die Einschlusskriterien immer noch erfüllt waren und der Patient sein Einverständnis für die Teilnahme an der Studie gab, wurde der Patient randomisiert in eine der zwei Interventionsgruppen zugeteilt. Die Randomisierung erfolgte durch einen Forschungsassistenten, welcher ein computergeneriertes Randomisierungsprogramm benutzte. Die behandelnden Ärzte sowie die Patienten waren für den gesamten Randomisierungsprozess verblindet.

**Gibt es verschiedene Studiengruppen?**

Ja, es gibt zwei Studiengruppen. Eine Gruppe erhält als Intervention das Tape (n=50, Coumans-bandage), die andere erhält die halbstarre Schiene (n=50, AirLoc Bauerfeind). Folgende Daten wurden in der Baseline-Untersuchung erhoben: Geschlecht, Alter, prozentualer Anteil an sportbedingten Verletzungen und prozentualer Anteil an Supinationstraumata Grad III.

**Welche Art von Daten wurde erhoben?**

Es wurden mündliche und schriftliche Befragungen durchgeführt. Zusätzlich wurden physiologische Messungen durchgeführt.

**Wie häufig wurden Daten erhoben?**

Die Daten wurden insgesamt zu 5 Zeitpunkten erhoben. Die Baseline-Daten wurden fünf bis sieben Tage nach dem Trauma erhoben, was auch der Zeitpunkt des Studienstarts entspricht. Die Outcome-Daten wurden jeweils 3, 5, 9 und 13 Wochen nach dem Trauma erhoben. Die Patientenzufriedenheit wurde jedoch nur bei den ersten drei Messzeitpunkten erhoben, in den vier Wochen, während denen die Interventionen tatsächlich stattgefunden hat.

**Welche Messinstrumente wurden verwendet (Begründung)?**

Mittels einer mündlichen Befragung wurde die Patientenzufriedenheit geprüft. Um die Schmerzintensität und die patientenbezogene Hygiene zu evaluieren, wurden Likert-Skalen verwendet. Für die Messung der Gelenksfunktion wurde die Karlsson Scoring Scale gebraucht. Mittels objektiver Untersuchung wurde mit dem Goniometer anhand der Neutral-0-Methode das Bewegungsausmass gemessen, mit dem Anterior-Drawer-Test wurde die Gelenksstabilität geprüft und es wurden Komplikationen sowie Hautirritationen beurteilt. Diese Messinstrumente wurden in der Studie erklärt und deren Durchführung ausführlich beschrieben, jedoch fehlt die Begründung, weshalb diese Messinstrumente gewählt wurden.

**Welche Intervention wird getestet?**

In einer Gruppe wird ein Tape verwendet, welches nach der Methode der Coumans-Tapebandage angelegt wurde. Dies besteht aus drei Schichten. Die erste Schicht ist eine latexfreie, klebende Bandage zum Schutz der Haut. Die zweite Lage besteht aus einem 2,5 cm breiten, unelastischem Band (Leukotape, Beiersdorff), welches für Halt sorgt. Die dritte Lage besteht aus einem 6 cm breitem elastischen Elastoplast, das zur Fixierung der zweiten Lage verwendet wird. Das Tape wird jeweils nach zwei Wochen erneuert. Beim Verlust der Stabilitätsgewährleistung oder aus hygienischen Gründen, wurde das Tape vorzeitig ersetzt. Das Tape wurde von erfahrenen Therapeuten angebracht.

Die zweite Gruppe erhielt als Intervention die halbsteife Schiene, das Modell AirLoc von Bauerfeind. Die verwendete Schiene hat beidseits des Knöchels Kunststoffschalen, die mit Klettverschlüssen fixiert werden und somit individuell eingestellt werden können. Zusätzlich sind aufblasbare Luftkissen vorhanden, um die seitlichen Bänder des Knöchels zu stabilisieren und Verdrehungen zu verhindern.

Beide Interventionen wurden insgesamt für vier Wochen getragen. Zudem haben die Teilnehmenden der Studie zusätzlich tägliche Heimübungen für die Propriozeption, die Beweglichkeit und die Kraft erhalten.



**Welches Datenniveau weisen die erhobenen Variable auf?**

Die erhobenen Daten weisen folgende Datenniveaus auf:

Baseline:

Nominal: Geschlecht, Sportverletzung, Grad III Verletzung

Metrisch/Proportional: Alter

Outcome:

Nominal: Komplikationen, Anterior-Drawer-Test

Ordinal: Schmerzskala, Patientenzufriedenheit (Likert), Hygiene (Likert)

Metrisch/Proportional: Karlsson Scoring Scale, Bewegungsausmass

Mehrheitlich wurde bei den Fragebögen die sogenannte Likert-Skala verwendet, welche einer numerischen Skala entspricht. Demzufolge wären diese Assessments ordinalskaliert. Da dies den Interpretationsspektrum jedoch stark einschränken würde, werden diese häufig als intervallskaliert behandelt.

**Welche statistischen Verfahren wurden zur Datenanalyse verwendet (deskriptive und / oder schliessende)?**

Es wurde die schliessende Statistik angewendet, denn die Ergebnisse der Stichprobe werden auf die Grundgesamtheit übertragen.

**Statisches Verfahren:**

Die Datenanalyse wurde mit der Datensoftware SPSS Version 16.0 durchgeführt.

Die demographischen Daten und die Outcome-Daten wurden von den Interventionsdaten blind getrennt. Fehlende Werte, wurden mit dem Mittelwert der entsprechenden Gruppe ersetzt. Sämtliche Daten wurden als Mittelwert mit einem Konfidenzintervall von 95% angegeben.

Es wurden folgende statistische Tests durchgeführt:

Es wurde das Intention-to-treat Prinzip angewendet, um praxisnahe Ergebnisse zu erhalten.

Für die Analyse des funktionellen Outcomes und der Patientenzufriedenheit wurden wiederholte Varianzanalysen gemacht. Unter Verwendung der Greenhouse-Geisser-Schätzung wurden die Freiheitsgrade korrigiert, falls der Mauchly's-Test angab, dass die Sphärizität verletzt wurde, wobei der Parameter Zeit als Faktor innerhalb der Gruppe und die Behandlung als Faktor zwischen den Gruppen verwendet wurde. Bei multiplen Vergleichen wurde die Bonferroni-Korrektur angewendet, um die Alphafehler-Kumulierung zu neutralisieren. Eine Sensitivitätsanalyse für fehlende Daten wurde durchgeführt, um die Gesamtergebnisse der wiederholten Messungen zu überprüfen.

Alle Ergebnisse wurden mit dem Kolmogorov-Smirnov-Test auf eine Normalverteilung geprüft. Parametrische Variablen wurden mit dem t-Test nach Student verglichen, nicht-parametrische und ordinale Variablen wurden mit dem Mann-Whitney-U-Test verglichen. Nominale Variablen wurden zwischen unabhängigen Variablen mit dem Chi-Quadrat-Test oder Fisher's exact test verglichen.

Die Homogenität der Varianz wurde mit dem Levene-Test untersucht und es wurden keine Post-hoc-Analyse durchgeführt. Vergleiche zwischen den Gruppen, zu den verschiedenen Zeitpunkten wurden nur durchgeführt, wenn die Tests mit wiederholten Messungen insgesamt statistisch signifikant waren.

	<p><b>Wurde ein Signifikanzniveau festgelegt?</b> Ja, bei einem p-Wert von &lt; 0.05 gilt das Ergebnis als signifikant.</p> <p><b>Welche ethischen Fragen werden von den Forschenden diskutiert und werden entsprechende Massnahmen durchgeführt?</b> Eine Einverständniserklärung für die Teilnahme an der Studie wurde von allen Probanden unterschrieben. Die Studie wurde vom «Institutional Review Board of the Maastricht University Medical Center» zugelassen. Es wurden jedoch keine ethischen Fragen diskutiert.</p>
Ergebnisse	<p><b>Welche Ergebnisse werden präsentiert?</b> Es wurden insgesamt 100 Patienten randomisiert, wovon 98 effektiv an der Studie teilgenommen haben. Das erste Outcome beinhaltet die Patientenzufriedenheit, die Komplikationen und der Schmerz. Diese wurden bei 81 Patienten in den Studienwochen 2 und 4 erhoben. Das zweite Outcome zeigt die Gelenksfunktion. Diese Messungen fanden bei 70 Probanden in den Studienwochen 2, 4, 8 und 12 statt. Im Ergebnissteil wird zusätzlich auf die demografischen Daten der Patienten eingegangen. Es zeigen sich dabei keine signifikanten Unterschiede. Die Patientenzufriedenheit während den 4-wöchigen Interventionen war bei den Probanden mit Schienen nach 2 und 4 Wochen signifikant höher als bei Patienten mit einem Tape. Innerhalb der Gruppe Tape verschlechterte sich die Zufriedenheit der Patienten in den ersten Wochen signifikant, was bei der Schiene genau umgekehrt der Fall war. In der Interventionsgruppe mit dem Tape entwickelten 59.1 % Komplikationen wie beispielsweise Hautirritationen. Die Rate von Komplikationen war in der Gruppe mit den Schienen signifikant tiefer. Dasselbe Resultat wurde für die Hygiene herausgefunden, auch dort zeigt die Schiene ein signifikant besseres Ergebnis. Bei den funktionellen Outcomes zeigten sich Verbesserungen in den einzelnen Gruppen, jedoch gab es keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen. Während der Durchführung der Studie wechselten zwei Teilnehmer von der Schiene zu Tape, mit der Begründung die Schiene gebe zu wenig Stabilität. Es gab keine Wechsel von Tape zur Schiene.</p> <p><b>Welches sind die zentralen Ergebnisse der Studie?</b> Es zeigte sich ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen bezüglich der Patientenzufriedenheit, welche bei der Schienen-Gruppe signifikant höher war. Zudem entwickelten die Patienten mit der Tape-Intervention signifikant mehr Komplikationen, und wiesen signifikant schlechtere Hygienebedingungen auf, wie Patienten mit einer Schiene-Intervention. Bezüglich funktioneller Kriterien gab es keinen Unterschied zwischen den Interventionen.</p> <p><b>Werden die Ergebnisse verständlich präsentiert (Textform, Tabellen, Grafiken)?</b> Ja, der Text ist klar und verständlich geschrieben. Die Grafik ist inhaltlich verständlich und die Tabellen sind vollständig und übersichtlich dargestellt.</p>

<b>Diskussion</b>	<p><b>Werden signifikante und nicht signifikante Ergebnisse erklärt? Wie Interpretieren die Forschenden die Ergebnisse?</b>  Ja, es werden sämtliche Ergebnisse vollständig dargestellt und erklärt. Die Forschenden ziehen aus der Studie, dass die halbsteife Schiene zu weniger Komplikationen und zu einer höheren Patientenzufriedenheit führt. Im funktionellen Outcome zeigt sich kein Unterschied zwischen den beiden Interventionen.</p> <p><b>Kann die Forschungsfrage aufgrund der Daten beantwortet werden?</b>  Ja, die Fragestellung wird im Diskussionsteil beantwortet.</p> <p><b>Werden Limitationen diskutiert?</b>  Ja, es werden folgende Limitationen diskutiert:  Für die Karlsson Scoring Scale wären mehr Teilnehmer notwendig gewesen. Eine post-hoc-Analyse ergab, dass für einen Nachweis von Unterschieden bei der Karlsson Scoring Scale mehr als 100 Probanden eingeschlossen werden sollten. Generell sind viele Drop-Outs vorhanden, welche zu einer Fehlerklassifikationsverzerrung führen könnte. Zudem sind die Kosten einer halbsteifen Schiene höher als bei einem Tape, was einen Einfluss auf die Patientenzufriedenheit haben könnte, und in der Studie nicht berücksichtigt wurde.</p> <p><b>Werden die Ergebnisse mit ähnlichen Studien verglichen?</b>  Ja, die Ergebnisse dieser Studie werden bezüglich den Outcomes Patientenzufriedenheit, Komplikationen und der funktionellen Outcomes durch frühere Studien bestätigt. Mit Bezug zu einer anderen Studie wird darauf aufmerksam gemacht, dass der Kostenpunkt auch eine zentrale Rolle darstellt. In der Nachbehandlung ist die Schiene teurer und für die Prävention ist das Tape teurer. Gemäss den Autoren geht ein besserer Komfort der Behandlung mit höheren Kosten einher.</p> <p><b>Welche Implikationen für die Praxis, Theorien und zukünftige Forschung sind beschrieben?</b>  Die Studie zeigt, dass die Behandlung eines Supinationstrauma mit einer halbsteifen Schiene im Vergleich zum Tape zu weniger Komplikationen und zu einer besseren Patientenzufriedenheit führt. Bezüglich der funktionellen Outcomes und der Schmerzen wurden keine Unterschiede herausgefunden.  Die Forschenden empfehlen, dass für die Behandlung eines Supinationstraumata, eher die halbsteife Schiene in Betracht gezogen werden soll.</p>
-------------------	--

## Würdigung der Studie

<b>Einleitung</b>	<p><b>Beantwortet die Studie eine wichtig Frage der Berufspraxis/ BA-Fragestellung?</b> Ja, die Studie beantwortet einen zentralen Teil der Fragestellung dieser Bachelorarbeit Zudem findet die Intervention während der subakuten Phase und der Rehabilitation nach einem Supinationstrauma statt, was der Thematik der Bachelorarbeit entspricht. Zudem zeigt sie einen Bezug zur Berufspraxis auf, da Supinationstraumata häufig im Physiotherapie-Alltag vorkommen, und bis anhin uneinheitliche Anwendungen bezüglich Tape und Schiene anzutreffen sind.</p> <p><b>Sind die Forschungsfragen klar definiert? Ev. durch Hypothesen ergänzt?</b> Ja, die Forschungsfrage ist klar definiert und wird durch folgende Hypothese ergänzt: Bei der Behandlung eines Supinationstraumas verursacht eine halbstarre Schiene weniger Komplikationen und mehr Patientenzufriedenheit wie das Tape. Die Reduktion von Komplikationen führt zu einer verbesserten Patientenzufriedenheit, wodurch wiederum das funktionelle Outcome verbessert wird, weil die Compliance des Patienten grösser ist.</p> <p><b>Wird das Thema / das Problem im Kontext von vorhandener konzeptioneller und empirischer Literatur logisch dargestellt?</b> Ja, es wird vertieft auf eine bereits durchgeführte Metaanalyse eingegangen. Zusätzlich werden zwei Reviews miteinbezogen, auf welche aber nur oberflächlich Bezug genommen wird.</p>
<b>Methode</b>	<p><b>Ist die Verbindung zwischen der Forschungsfrage und dem gewählten Design logisch und nachvollziehbar?</b> Ja, um die Auswirkungen einer Intervention zu messen, zählen die randomisierten kontrollierten Studien zum Goldstandard in der medizinischen Statistik.</p> <p><b>Werden die Gefahren der internen und externen Validität kontrolliert?</b> Es wurden keine konkreten Angaben zu den Gefahren der internen und externen Validität gemacht. Durch das Erheben von Baseline-Daten und vordefinierten Ein- und Ausschlusskriterien werden die Gefahren der internen Validität jedoch kontrolliert. Zusätzlich kann davon ausgegangen werden, dass die interne Validität durch die vorgegebenen Heimübungen, welche alle Probanden beider Gruppen erhalten haben, ebenfalls kontrolliert wird. Eine Gefahr der internen Validität kann die Art der Fragestellung in den Fragebögen darstellen, diese Gefahr kann jedoch nicht beurteilt werden, da keine Einsicht in die Fragebögen gewährleistet wird.</p> <p><b>Ist die Stichprobenziehung für das Design angebracht?</b> Ja, die Wahl der Stichprobe ist sinnvoll mittels Ein- und Ausschlusskriterien durchgeführt worden. Die Zuteilung in die Gruppen wurde randomisiert durchgeführt, was dem Design der Studie entspricht.</p> <p><b>Ist die Stichprobe repräsentativ für die Zielpopulation?</b></p>

Teilweise, die Studie beschränkt sich nur auf ein Setting und eine Ortschaft. Zudem wird das Alter der Probanden stark eingeschränkt (16 bis 55 Jahre). Auch werden Patienten, welche bereits ein Supinationstraumata erlebt haben, nicht in die Studie eingeschlossen, obwohl die Häufigkeit eines Re-Traumas bei Supinationstraumata sehr hoch ist und eine Übertragbarkeit auf solche Fälle wichtig wäre. Zudem ist die Stichprobe nur für Grad II und III repräsentativ, obwohl laut der Zielformulierung eine allgemeine Aussage über Supinationstraumata gemacht werden möchte.

**Auf welche Population können die Ergebnisse übertragen werden?**

Die Ergebnisse können auf eine Population übertragen werden, welche die gleichen Ein- und Ausschlusskriterien erfüllt. Das heisst für Patienten mit einem Supinationstrauma Grad II und III im mittleren Alter, ohne relevanten Nebenerkrankungen ist die Studie repräsentativ. Des Weiteren können die Ergebnisse auf Industrieländer übertragen werden, welche ein vergleichbares Gesundheitssystem, sowie ähnliche Behandlungsansätze wie in den Niederlanden aufweisen.

**Ist die Stichprobengrösse angemessen? Wie wird sie begründet? Beeinflussen die Drop-Outs die Ergebnisse?**

Ja, die Stichprobengrösse wurde mittels sample-size-calculation berechnet. Das Minimum beträgt 36 Patienten pro Gruppe bei einer Teststärke von 90%. Mit dem Einbeziehen einer Drop-Out-Rate von 20% beträgt die erforderliche Gesamtanzahl 87 Patienten.

Jedoch wird das sekundäre Outcome bei einer zu geringen Anzahl an Probanden gemessen (n=35 pro Gruppe). Die Anzahl der untersuchten Probanden im ersten Outcome entspricht 83% der ursprünglichen Probandenanzahl. Beim zweiten Outcome sind es lediglich noch 71%. Beide Prozentzahlen entsprechen nicht dem Mindestwert von 85%, weshalb die Ergebnisse nur mit Vorbehalt zu werten sind.

Es wurde das Intention-to-Treat Prinzip angewendet, was einer Beeinflussung der Ergebnisse wegen Dropouts entgegenwirkt.

**Wie wurden die Vergleichsgruppen erstellt? Sind sie ähnlich?**

Die Vergleichsgruppen wurden von einem unabhängigen Forschungsassistenten mit einem Computerprogramm randomisiert erstellt. Die Gruppengrösse war gleich und es wurden keine signifikanten Unterschiede der verschiedenen Charakteristiken zwischen den Gruppen gefunden.

**Werden Drop-Outs angegeben und begründet?**

Ja, es werden insgesamt 30 Dropouts angegeben und werden mit folgenden zwei Gründen angegeben: falsche Diagnose und unbekannte Gründe. Die Drop-Outs werden bei den Ergebnissen mittels «Intention-to-treat»-Prinzip trotzdem berücksichtigt.

**Ist die Datenerhebung für die Fragestellung nachvollziehbar?**

Ja, die Datenerhebung ist sehr ausführlich beschrieben und ist nachvollziehbar. Es wurden verschiedene mündliche und schriftliche Befragungen und zusätzlich physiologische Messungen durchgeführt, welche klar ersichtlich sind und beschrieben werden.

**Sind die Methoden der Datenerhebung bei allen Teilnehmern gleich?**

Grundsätzlich wurden bei allen Teilnehmenden die gleichen Methoden durchgeführt, jedoch wurden die Testungen von verschiedenen Untersuchenden durchgeführt.

**Sind die Daten komplett, d.h. von allen Teilnehmern erhoben?**

Dies wird in der Studie nicht konkret beschrieben. Jedoch wird darauf verwiesen, dass fehlenden Daten durch den Mittelwert der Gruppe ergänzt werden.

**Sind die Messinstrumente zuverlässig (reliability)?**

Die Messinstrumente sind mehrheitlich zuverlässig. Der physische Untersuch, welcher wenige Tage nach dem Trauma durchgeführt wurde, weist eine Sensitivität von 96% und eine Spezifität von 84% auf. Der Anterior-Drawer-Test mit Palpation und Erkennung von einem Hämatom zeigt eine Sensitivität von 100% und eine Spezifität von 77% auf. Die Autoren geben an, dass die Zuverlässigkeit der Karlsson Scoring Scale bisher nur spärlich untersucht wurde.

**Sind die Messinstrumente valide (validity)?**

Ja, die Messinstrumente sind grösstenteils valide. Jedoch haben die Leser der Studie keine Einsicht in die Fragebögen, weshalb nicht eingeschätzt werden kann ob die Fragen sinnvoll gestellt werden und ob eine allfällige Beeinflussung der Antworten vorhanden ist.

**Wird die Auswahl der Messinstrumente nachvollziehbar begründet?**

Nein, die Messinstrumente werden genannt und beschrieben, jedoch wird die Auswahl nicht begründet.

**Sind mögliche Verzerrungen/ Einflüsse auf die Intervention erwähnt?**

Nein, Verzerrungen werden nicht konkret gekennzeichnet oder beschrieben.

Jedoch können der Verletzungsgrad, sportbedingte Verletzungen, das Alter und das Geschlecht möglicherweise das Ergebnis beeinflussen, jedoch wird dem entgegengewirkt, indem die Teilnehmenden randomisiert zugeteilt wurden. Zudem gibt es weitere Faktoren, welche nicht erhoben wurden und allenfalls einen Einfluss auf die Resultate haben könnten wie beispielsweise der BMI, Schwangerschaftszustand oder Nebenerkrankungen.

Weiter könnte durch die unterschiedliche Compliance oder der Umsetzung der Heimübungen das Resultat beeinflusst werden.

Als weiterer Aspekt muss die fehlende Verblindung bedacht werden, denn weder die Probanden noch die Untersuchenden konnten für die Intervention und die Untersuchungen verblindet werden, was ebenfalls einen Einfluss auf die Ergebnisse haben kann. Dies stellen jedoch Faktoren dar, bedacht werden müssen, aber fast nicht zu verhindern sind in einer solchen praktischen Durchführung.

**Werden die Verfahren der Datenanalyse klar beschrieben?**

Ja, es wurden sämtliche Verfahren ausführlich und verständlich beschrieben.

	<p><b>Wurden die statistischen Verfahren sinnvoll angewendet?</b> Ja, die statistischen Verfahren wurden sinnvoll angewendet, um den gewünschten Unterschied zu untersuchen. Für die jeweiligen Skalenniveaus der Variablen wurden die richtigen Tests ausgewählt.</p> <p><b>Entsprechen die verwendeten statistischen Tests den Datenniveaus?</b> Die theoretisch ordinalskalierten Assessments werden in dieser Studie als intervallskaliert behandelt, um auch metrische Analyseverfahren wie die Varianzanalyse durchzuführen.</p> <p><b>Erlauben die statistischen Angaben eine Beurteilung?</b> Ja, aber nur unter Berücksichtigung, dass das Datenniveau genau genommen nicht stimmt, jedoch in der Praxis aufgrund fehlender Alternativen meist akzeptiert wird.</p> <p><b>Ist die Höhe des Signifikanzniveaus nachvollziehbar und begründet?</b> Die Höhe des Signifikanzniveaus wird mit <math>p &lt; 0.05</math> angegeben, ist aber nicht begründet.</p> <p><b>Inwiefern sind alle relevanten ethischen Fragen diskutiert und entsprechende Massnahmen durchgeführt worden? Unter anderem zum Beispiel auch die Beziehung zwischen Forschenden und Teilnehmenden?</b> In der Studie werden keine ethischen Fragen diskutiert. Eine Zulassung wurde jedoch vom «Institutional Review Board of the Maastricht University Medical Center» eingeholt. Die Beziehung der Forschenden und Teilnehmenden wurde nicht genauer beschrieben. Jedoch wird angegeben, dass kein Interessenskonflikt oder finanzielle Zusammenhänge zwischen der Forschenden und anderen Beteiligten bestanden.</p>
<p><b>Ergebnisse</b></p>	<p><b>Sind die Ergebnisse präzise?</b> Ja, die Ergebnisse sind sehr ausführlich beschrieben und werden mit Grafiken und Tabellen ergänzt.</p> <p><b>Wenn Tabellen / Grafiken verwendet wurden, entsprechen diese folgenden Kriterien?</b> -Sind sie präzise und vollständig (Titel, Legenden..): -sind sie eine Ergänzung zum Text? Tabellen und Grafiken werden im Text verwiesen und stellen eine gute Ergänzung zum Text dar. Die Tabellen sowie die Grafiken sind vollständig.</p>
<p><b>Diskussion</b></p>	<p><b>Werden alle Resultate diskutiert?</b> Ja, die Diskussion enthält alle Ergebnisse, aber setzt den Fokus vor allem auf die signifikanten Ergebnisse.</p> <p><b>Stimmt die Interpretation mit den Resultaten überein?</b> Ja, die signifikanten Resultate werden richtig erkannt und entsprechend diskutiert. Zusätzlich werden die Interpretationen durch andere Studien unterstützt.</p>

**Werden die Resultate in Bezug auf die Fragestellung / Hypothesen, Konzepte und anderen Studien diskutiert und verglichen?**

Ja, die Fragestellung wird konkret beantwortet und mittels früherer Literaturen unterstützt. Es werden jedoch hauptsächlich Studien erwähnt, welche die gleichen Resultate aufweisen. Somit ergeben sich wenig Punkte zur Diskussion. Die Hypothese wird nicht mehr thematisiert, ob sie sich bestätigt hat oder ob man sie verwerfen muss.

**Wird nach alternativen Erklärungen gesucht?**

Teilweise wird auf beeinflussende Faktoren verwiesen, jedoch sind keine konkreten Erklärungsversuche vorhanden, um mögliche Gründe für das Ergebnis zu schildern.

**Ist diese Studie sinnvoll? Werden Stärken und Schwächen aufgewogen?**

Ja, die Studie ist sinnvoll, da bis anhin noch keine eindeutige Empfehlung für die Nachbehandlung des Supinationstraumata abgegeben werden kann, die Studie greift somit ein aktuelles Thema von grosser Relevanz in der Physiotherapie auf. Die Schwächen der Studie werden mit der Erklärung der Limitationen in der Diskussion aufgezeigt. Auf Stärken wird nicht weiter eingegangen.

**Wie und unter welchen Bedingungen sind die Ergebnisse in die Praxis umsetzbar?**

Die Umsetzung in der Praxis ist möglich, da die verwendeten Hilfsmittel gut zugänglich sind.

**Wäre es möglich diese Studie in einem anderen klinischen Setting zu wiederholen?**

Das methodische Vorgehen mit den Ein- und Ausschlusskriterien und die Interventionen, sowie die Messinstrumente der Outcomes sind klar beschrieben, weshalb die Studie in einem anderen Setting wiederholt werden könnte. Jedoch ist zu beachten, dass die täglichen Heimübungen nicht exakt gleich durchgeführt werden können, da nicht bekannt ist, welche Übungen für die Propriozeption, das Bewegungsausmass und die Kraft die Probanden in der Studie erhalten haben.



## XII. PEDro-Skala der Studie von Lardenoye et al. (2012)

	<b>Bewertungskriterien</b>	<b>J/N</b>	<b>Textangabe</b>
1.	Die Ein- und Ausschlusskriterien wurden spezifiziert	Ja	Methode-Teil, Abschnitt Inclusion/ exclusion criteria
2.	Die Probanden wurden den Gruppen randomisiert zugeordnet (im Falle von Crossover Studien wurde die Abfolge der Behandlungen den Probanden randomisiert zugeordnet)	Ja	Methode-Teil, Abschnitt Randomization and treatment
3.	Die Zuordnung zu den Gruppen erfolgte verborgen	Ja	Methode-Teil, Abschnitt Randomization and treatment
4.	Zu Beginn der Studie waren die Gruppen bzgl. der wichtigsten prognostischen Indikatoren einander ähnlich	Ja	Resultate-Teil, Tabelle 2
5.	Alle Probanden waren geblindet	Nein	Die Teilnehmenden und Therapeuten/innen waren fähig die Interventionen zu unterscheiden.
6.	Alle Therapeuten/Innen, die eine Therapie durchgeführt haben, waren geblindet	Nein	
7.	Alle Untersucher, die zumindest ein zentrales Outcome gemessen haben, waren geblindet	Nein	
8.	Von mehr als 85% der ursprünglich den Gruppen zugeordneten Probanden wurde zumindest ein zentrales Outcome gemessen	Nein	Resultate-Teil, Abschnitt General demographics (1.Outcome 83%, 2.Outcome 71%)
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	Ja	Methode-Teil, Abschnitt Statistics
10.	Für mindestens ein zentrales Outcome wurden die Ergebnisse statistischer Gruppenvergleiche berichtet	Ja	Resultate-Teil, Grafiken 2/3 und Tabelle 2/3
11.	Die Studie berichtet sowohl Punkt- als auch Streuungsmaße für zumindest ein zentrales Outcome	Ja	Resultate-Teil, Grafiken 2/3
<b>Summenscore</b>		<b>7/11</b>	

### XIII. Güte / Evidenzlage der Studie von Lardenoye et al. (2012)

Objektivität: Die Objektivität dieser Studie ist zufriedenstellend. Es wurden passende objektive und subjektive Messmethoden gewählt, diese wurden nicht von denselben Untersuchenden durchgeführt, jedoch war das Verfahren standardisiert. Die Untersuchenden sowohl die Probanden konnten nur für den Randomisierungsprozess verblindet werden. Dieser Punkte setzt die Objektivität leicht herab. Eine finanzielle Beeinflussung wird von der Studie ausgeschlossen, jedoch wird nicht ersichtlich wer die Studie finanziert hat.

Reliabilität: Die Zuverlässigkeit wird gut eingeschätzt. Die Datenerhebung und das methodische Vorgehen werden vollständig und präzise beschrieben, beispielsweise die Tapeanlage wurde schrittweise erklärt. Die Outcome-Messinstrumente waren standardisiert. Die Studie könnte von anderen Forschenden erneut durchgeführt werden. Interventionen und Messmethoden wurden detailliert dargestellt, mit Ausnahme der Heimübungen, welche nicht näher beschrieben sind.

Validität: Durch das Erheben der Baseline-Daten und vordefinierte Ein- und Ausschlusskriterien werden die Gefahren der internen Validität kontrolliert. Die Stichprobe repräsentiert die Population nur teilweise, da das Alter stark einschränkt wurde und Re-Traumas ausgeschlossen wurden. Faktoren wie der BMI, Schwangerschaftszustand und Nebenerkrankungen können das Ergebnis beeinflussen. Die externe Validität ist teilweise gegeben, da die Stichprobe durch Ein- und Ausschlusskriterien sehr stark eingeschränkt wurde, weshalb sie für die Population nur teilweise repräsentativ ist. Beispielsweise kann keine Aussage über Personen gemacht werden, welche eine rezidive Verletzung haben, was bei einem Supinationstrauma häufig vorkommt. Jedoch wurde eine genügend grosse Stichprobe untersucht. Die Rekrutierung von Probanden beschränkte sich auf einen Ort, was die Übertragbarkeit auf die gesamte Bevölkerung erschwert. Die Forschungsfrage konnte durch das gewählte methodische Vorgehen beantwortet werden.

→Die Studie weist eine mittelmässige Evidenz auf, da die Objektivität, Reliabilität und Validität nur teilweise gegeben ist, dies unterstreicht auch die erreichte PEDro-Punkt-Zahl 7 von 11. Auf der Evidenz-Pyramide ist die randomisierte kontrollierte Studie auf dem viert höchsten Level einzuordnen (Long, 2020).

## XIV. AICA-Raster der Studie von Kemler et al. (2015)

### Zusammenfassung der Studie

<b>Einleitung</b>	<p><b>Um welche Konzepte / Problem handelt es sich?</b> In dieser Studie geht es um die Nachbehandlung eines Supinationstraumata mittels einer Schiene oder eines Tapes. Laut den Autoren gibt es schon einige Reviews, aber bisher konnte keine davon das effektivste Hilfsmittel herauskristallisieren. In den Niederlanden wird in vielen Guidelines das unelastische Tape empfohlen, obwohl dies viele Nachteile mit sich bringt. Folgende Nachteile werden für das Tape beschrieben: die Hautpflege vor dem Anbringen, häufige Hautirritationen, eine reduzierte Stabilität und, dass keine Anwendung bei starker Schwellung möglich ist. Die Schiene zeigt im Vergleich dazu folgende Vorteile auf: einfache Anwendung, anpassbar, wenig Irritationen, wieder verwendbar, waschbar und patientenfreundliches Handling.</p> <p><b>Was ist die Forschungsfrage, -zweck bzw. das Ziel der Studie?</b> Das Ziel dieser Studie ist es, die Auswirkungen einer vierwöchigen Behandlung mit Tape oder Schiene nach einem Supinationstrauma, anhand der Rezidivrate und den Restsymptomen nach einem Jahr, zu vergleichen.</p> <p><b>Welchen theoretischen Bezugsrahmen weist die Studie auf?</b> Die Studie bezieht sich auf die Häufigkeitsrate der Supinationstraumata in der USA und in Europa, auf die allgemeine Gelenksverletzungen im Sport und im Alltag, auf die Symptome und die Restsymptome, auf das Re-Trauma und auf die funktionelle Nachbehandlung. Die Studie weist zudem auf bisherige dieser Thematik Reviews hin, welche aber noch keine eindeutigen Resultate hervorbringen konnten. Des Weiteren werden die Vor-/Nachteile vom Tape und der Schiene aufgezeigt.</p> <p><b>Mit welchen Argumenten wurde der Forschungsbedarf begründet?</b> Laut dieser Studie gibt es schon einige Reviews, welche dieses Thema erforscht haben, jedoch ohne Erfolg. Das Tape hat bezüglich des funktionellen Outcomes bisher eine gute Evidenz, jedoch weist es viele andere Nachteile auf. Diese Studie möchte deshalb die Soft-Schiene, welche basierend auf den Wirkungsweisen des Tapes konstruiert wurde, als Alternative überprüfen.</p>
<b>Methode</b>	<p><b>Um welches Design handelt es sich?</b> Die Studie ist eine pragmatische, zweiarmige nicht-randomisierte kontrollierte Interventionsstudie. Sie wurde mit einer Interventions- und einer Kontrollgruppe durchgeführt. Die Rekrutierung der Probanden erstreckte sich über 30 Monate. Insgesamt ergaben sich sieben Messzeitpunkten. Das erste Mal wurde vor der Intervention gemessen und einmal nach der Intervention. Dazwischen wurden fünf Mal Online-Befragungen durchgeführt. Dies spricht für eine Längsschnittdesign.</p>

**Wie wird das Design begründet?**

Das Design wird nur benannt aber nicht begründet.

**Um welche Population handelt es sich?**

Die Population enthält alle Personen mit einem akuten Supinationstrauma.

**Welches ist die Stichprobe? – Wer? Wieviel? Charakterisierungen?**

Bei der Stichprobe handelt es sich um 157 Probanden, welche durch folgende Ein- und Ausschlusskriterien gewählt wurden:

Einschlusskriterien:

- Supinationstrauma
- Alter mind. 18 Jahre
- Einverständnis für die Teilnahme an der Studie

Ausschlusskriterien:

- Eversionstrauma
- Polytrauma
- kompliziertes Trauma
- frühere Fussgelenks-OP
- Knorpelverletzungen
- Frakturen
- Dislokationen
- psychische Erkrankungen
- kognitive Einschränkungen

Folgende Baseline-Charakteren wurden bei der Stichprobe zu Beginn erhoben: Alter, Zeitdauer vom Trauma bis zum Interventionsstart, Geschlecht, Sportler, Verletzungsgrad und Re-Traumata. Die Charakteristiken der Teilnehmenden unterschieden sich nicht relevant zwischen den Gruppen.

**Wie wurde die Stichprobe gezogen?**

Die Stichprobe wurde mittels Ein- und Ausschlusskriterien gewählt. Für die Stichprobengrösse wurde keine sample-size-calculation durchgeführt, was aufgrund fehlender Daten begründet wird. Die Forschenden strebten deshalb eine grösstmögliche Teilnehmeranzahl an.

**Wird die Auswahl der Teilnehmenden beschrieben und begründet?**

Ja, die Auswahl wurde gründlich beschrieben.

Alle Patienten über 18 Jahren, mit einem Supinationstrauma, wurden von 20 Hausärzten, von 9 Physiotherapie-Praxen, von der Notfallaufnahme vom regionalen Spital und vom Universitätsspital der Niederlande rekrutiert. Die in Frage kommenden Teilnehmenden wurden an die Klinik für Sportmedizin weitergeleitet. Danach wurden sie von einem

wissenschaftlichen Mitarbeiter per Telefon kontaktiert und dieser führte das erste Screening der Ein- und Ausschlusskriterien mit einem kurzen standardisierten Fragebogen durch (Alter, Polytrauma, kompliziertes Trauma, Verletzungsmechanismus). Wenn alle erwünschten Kriterien erfüllt wurden, erfolgte die bewusste Zuteilung aufgrund der klinischen Präsentation in eine der zwei Gruppen. Auch dies führte der wissenschaftliche Mitarbeiter durch. Dieser war kein medizinischer Experte und war nicht verantwortlich für die endgültige Auswahl. Dann wurden die ausgewählten Patienten zum Sportarzt geschickt und dieser führte das Baseline-Assessment (Schwellung, Hämatom, ROM, Druckschmerz, Anterior-Drawer-Test, Talar-Tilt-Test) durch.

#### **Gibt es verschiedene Studiengruppen?**

Ja, es wurden zwei Gruppen erstellt. Die Interventionsgruppe erhält als Intervention eine (halbstarre) Soft-Schiene (n=77, Push Med ankle brace) und die Kontrollgruppe erhält das unelastische Tape (n=80).

#### **Welche Art von Daten wurde erhoben? – physiologische Messungen – Beobachtung – schriftliche Befragung, – Interview:**

Die Baseline-Daten wurden mit Befragungen und Untersuchungen erhoben.

Die Outcome-Daten wurden mittels physiologischen Messungen, mündlicher Befragung und Online-Fragebogen erhoben.

#### **Wie häufig wurden Daten erhoben?**

Die Daten wurden an insgesamt sieben Messzeitpunkten erhoben. Es wurde einmal vor der Intervention und einmal nach der Intervention Untersuchungen durchgeführt und dazwischen wurden fünf Mal Online-Befragungen gemacht. Online Befragungen bezüglich dem primären Outcome, Re-Traumata, wurden in der Woche 5, 9, 13, 26 und 39 durchgeführt. Für das sekundäre Outcome wurden ein Jahr nach der Intervention erneut eine physiologische Untersuchung durchgeführt (Schwellung, ROM, ADT, TTT, vierstufige Einbeinstand-Variation), zusätzlich wurden zu diesem Zeitpunkt Rezidivtraumata, Restsymptome, Schmerzen bei Aktivität und die Notwendigkeit von Medikamenten, Therapien oder Hilfsmitteln erfragt. Die Compliance wurde während einer der Onlinebefragung in den obengenannten Wochen erfragt.

#### **Welche Messinstrumente wurden verwendet (Begründung)?**

Ein Online-Fragebogen wurde verwendet, welche verschiedene Outcome erfragte. Mit einer Ja/Nein-Frage und einer Frage mit vorgegebenen Antworten wurde die Anzahl Re-Traumata erfragt. Zudem wurde für die Compliance eine Selbsteinschätzung eingefordert.

Die physiologischen Messungen und die Befragungen wurden vom Sportarzt durchgeführt. Bei der Untersuchung wurde mit einer Likert-Skala die Schwellung und das Bewegungsausmass bewertet. Die aktive Stabilität wurde durch vier Testvarianten Einbeinstandes durchgeführt und als bestanden oder nicht bestanden bewertet. Für die passive Stabilität wurden der Talar-Tilt und der Anterior-Drawer-Test angewendet. Während der mündlichen Befragung wurde gefragt, ob Schmerzen während dem Spazieren, Laufen, Drehen oder Springen vorhanden sind. Auch wurde gefragt ob Schmerzmedikamente eingenommen werden und ob eine zusätzliche manuelle Therapie besucht wird. Die Untersuchenden wurden für die standardisierte Durchführung dieser Messungen geschult.

**Welche Intervention wird getestet?**

Während den ersten 5 Tagen nach dem Trauma wurden bei beiden Gruppen der betroffene Fuss mit Immobilisation, Kompression und Hochlagern behandelt. Nach spätestens 14 Tage startete die Intervention mit dem jeweiligen Hilfsmittel. Falls der Fuss dann immer noch sehr stark geschwollen war, wurde die Intervention verspätet begonnen, dies war aber eine Ausnahme. Schmerzmittel waren nicht standardisiert.

Die Interventionsgruppe erhielt eine Anleitung von einem Sportarzt und musste die Soft-Schiene 4 Wochen täglich tragen. In der Nacht sowie für das Duschen konnte die Schiene ausgezogen werden.

Das Tape bei den Patienten in der Kontrollgruppe wurde von einem Physio, einem Hausarzt, einer Pflegeperson oder einem Gipstechniker angebracht. Diese Fachkräfte hatten jeweils keine Anweisungen, wie das Tape angebracht werden soll und konnten dementsprechend selber entscheiden. Das Tape wurde ebenfalls 4 Wochen getragen. Es wurde jeweils nach 2 Wochen gewechselt. Falls die Stabilität verloren ging oder die Hygiene schlecht war, wurde das Tape bereits zu einem früheren Zeitpunkt ersetzt.

**Welches Datenniveau weisen die erhobenen Variable auf?**

Die Variablen weisen folgende Datenniveaus auf:

Baseline:

Nominal: Geschlecht, Sportler, frühere Traumata

Ordinal: Verletzungsgrad

Metrisch/Proportional: Alter, Interventionsstart nach Trauma

Outcome:

Nominal: Retrauma, aktive/passive Stabilität, Schmerz, Schmerzmedikation, zusätzliche Therapie

Ordinal: Schwellung, funktionelles Outcome (ROM)

**Welche statistischen Verfahren wurden zur Datenanalyse verwendet (deskriptive und / oder schliessende)?**

Es wurde die schliessende Statistik angewendet, um anschliessend die Ergebnisse auf eine Population übertragen zu können.

**statisches Verfahren:**

Die Datenanalyse wurde mit dem «IBM SPSS statistical software package version 18.0» durchgeführt.

Die demografischen Daten wurden mit dem Chi-Square-Test und dem unabhängigen Sample-t-Test verglichen.

Die kumulative Jahres-Inzidenz der Retraumata und die Prävalenz von Restsymptomen sowie Risikodifferenzen wurden mit einem 95%-Konfidenzintervall, mithilfe von Kreuztabellen und Risikoberechnungen berechnet.

Für den Vergleich des Risikos für ein Retrauma, unter Berücksichtigung der Zeit zwischen Trauma und Retrauma, wurde die Cox-Regressionsanalyse mittels Hazard Ratio (HR) verwendet. Bei der Analyse von Wiederauftreten von Retraumata wurde das Intention-to-treat Prinzip angewendet, es wurden also alle Personen, welche zu Beginn in die Gruppe eingeteilt wurden, bei der Berechnung der Resultate berücksichtigt. Bei der Analyse der Restsymptomen konnten nur jene Patienten eingeschlossen werden, welche die Follow-Up Untersuchung besuchten. Für die Compliance wurde das relative Risiko (=Verhältnis des Risikos zwischen den Gruppen) berechnet, unter Verwendung

	<p>von Kreuztabellen. Bei Baseline-Unterschieden zwischen den beiden Gruppen wurden multivariable Regressionsanalysen durchgeführt, um potenzielle Störfaktoren zu korrigieren.</p> <p><b>Wurde ein Signifikanzniveau festgelegt?</b> Ja ein Konfidenzintervall von 95% gilt als statistisch signifikant.</p> <p><b>Welche ethischen Fragen werden von den Forschenden diskutiert und werden entsprechende Massnahmen durchgeführt?</b> Es wurde von allen Teilnehmenden eine schriftliche Einverständniserklärung abgegeben und die Studie wurde durch die ethische Kommission «medical ethics committee of the University Medical Centre Utrecht» geprüft und zugelassen. Jedoch wurden keine ethischen Fragen diskutiert.</p>
<p><b>Ergebnisse</b></p>	<p><b>Welche Ergebnisse werden präsentiert?</b> Es wurden insgesamt 157 Probanden inkludiert. Die Baseline-Charakteren wurden in einer Tabelle übersichtlich dargestellt und zeigten keinen nennenswerten Unterschied zwischen den Gruppen. Es zeigte sich zwischen den Gruppen kein signifikanter Unterschied bei der Notwendigkeit von einer zusätzlichen Therapie oder der Einnahme von Medikamenten. Auch bezüglich der Re-Trauma-Rate wurde weder in den ersten 4 Wochen noch ein Jahr später ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen festgestellt. Gemessen an der Schwellung, dem funktionellen Outcome, der aktiven Stabilität und den Schmerzen zeigten sich ein Jahr nach dem Trauma keine Differenzen zwischen den Gruppen. Allerdings zeigte die Interventionsgruppe (Soft-Schiene) ein signifikant schlechteres Ergebnis beim manuellen Talar-Tilt-Test des vorderen Sprunggelenkes, mit einer Risikodifferenz von 15.4% (bei einem relativen Risiko von 2.4 und einem 95% Konfidenzintervall von 1.1 bis 5.0.). Beim Erfragen der Compliance der Probanden wurden ebenfalls keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen festgestellt. Zudem konnten einige Patienten die vierwöchige Behandlung nicht zu Ende führen, der Hauptgrund dafür waren Hauptirritationen.</p> <p><b>Welches sind die zentralen Ergebnisse der Studie?</b> In der gesamten Studie wurde nur ein signifikantes Ergebnis präsentiert. Als einziger Unterschied kristallisierte sich heraus, dass bei der passiven Stabilität, welche mit dem manuellen Anterior-Drawer-Test durchgeführt wurde, die Gruppe der Soft-Schiene schlechterer Abschnitt als die Gruppe mit dem Tape.</p> <p><b>Werden die Ergebnisse verständlich präsentiert (Textform, Tabellen, Grafiken)?</b> Die Tabellen und Grafiken sind übersichtlich und verständlich gestaltet und enthalten sämtliche formale Vorgaben. Im Text sowie in den Tabellen fehlen Kennzeichnungen der signifikanten Resultate. Die Risikodifferenz und der Konfidenzintervall wird angegeben, und signifikante Resultate müssen selbst ersucht werden.</p>

## Diskussion

### **Werden signifikante und nicht signifikante Ergebnisse erklärt? Wie Interpretieren die Forschenden die Ergebnisse?**

Teilweise. Das signifikante Ergebnis wird diskutiert. Das Ergebnis wird kritisch hinterfragt, durch die Subjektivität und geringe Reproduzierbarkeit der Messverfahren sowie der Ungewissheit, ob diese Differenz bereits vor dem Trauma bestand. Es werden jedoch nicht alle nicht signifikanten Ergebnisse bzw. Outcomes wie beispielsweise die Schwellung im Diskussionsteil diskutiert oder erklärt. In der Diskussion wird zudem beschrieben, dass bei Gruppe Tape zweimal so viele Probanden wie in der Gruppe Soft-Schiene die Intervention aufgrund Hautirritationen abgebrochen haben. Es lässt sich hinterfragen, ob dieses Resultat kein signifikanter Wert darstellt.

Die Forschenden interpretieren die Ergebnisse so, dass die Soft-Schiene ein vergleichbares Hilfsmittel darstellt in der Nachbehandlung nach einem Supinationstrauma, bezüglich der Re-Trauma-Rate und Restsymptomen.

### **Kann die Forschungsfrage aufgrund der Daten beantwortet werden?**

Ja, die Resultate der Studie ergeben, dass beide Hilfsmittel für die Nachbehandlung eines Supinationstraumas verwendet werden können, da beide Hilfsmittel den gleichen Effekt bezüglich Re-Trauma-Rate und Restsymptome aufweisen. Jedoch kann man sich auf dieses Ergebnis nur mit Vorbehalt verlassen, da die Studie sehr viele Limitationen aufweist.

### **Werden Limitationen diskutiert?**

Ja, es werden folgende Limitationen erwähnt und diskutiert:

In der Studie wurden verschiedene Tape-Applikationstechniken verwendet, was das Resultat beeinflussen kann, und ein einheitlichen Vergleich erschwert. Die Probanden wurden nicht randomisiert zugeteilt und keine der involvierten Personen in der Studie war verblindet. Die Sportärzte, welche auch die Outcome-Messungen durchgeführt haben, instruierten auch die Probanden/Probandinnen oder brachten die Hilfsmittel an. Dadurch kannte diese die Gruppen und ihre Interventionen. Die Autoren gaben jedoch an, dass alle untersuchenden Sportärzte unabhängig und ohne Interessenskonflikt teilnahmen. Des Weiteren bezog sich Definition eines Rezidivtrauma auf alle Beschwerden, statt einer medizinischen Definition zu folgen und die Teilnehmenden mussten selbst einschätzen ob es zu einem erneuten Trauma gekommen ist. Zudem wurde der Konfidenzintervall eher breit gewählt, was dazu führen kann, dass kleine Unterschiede möglicherweise verpasst wurden und somit keinen Einfluss auf das Ergebnis hatten. Als weitere Limitation kann genannt werden, dass keine a priori sample-size-calculation sowie keine post-hoc Power Analyse durchgeführt wurde.

### **Werden die Ergebnisse mit ähnlichen Studien verglichen?**

Teilweise. Eine vergleichbare Studie wurde präsentiert, welche zeigte, dass eine weiche Schiene dem Tape vorgezogen wurde, aufgrund eines geringeren Risikos für Hautirritationen. Somit wird eine Erkenntnis der vorliegenden Studie unterstützt, dass mehrere Probanden, die mit dem Tape behandelt wurden, unter Hautreizungen litten. Es wurden noch weitere Studien miteinbezogen, welche jedoch mehrere Hilfsmittel miteinander verglichen. Die Resultate jener Studien widersprachen teilweise der vorliegenden Studie, jedoch wird dies begründet durch die Heterogenität der anderen Studien. Die Heterogenität wird begründet durch die unterschiedlichen Messzeitpunkte, die verschiedenen Arten von Schienen, die abwechselnden Vergleiche zwischen mehreren Hilfsmittel und durch die unterschiedlichen Messungen. Des Weiteren werden andere Studien miteinbezogen, welche den Fokus auf einer anderen Thematik legten. Beispielsweise wurde auf



	<p>eine Studie verwiesen, welche herausgefunden hat, dass die aktive und die passive Stabilität keinen Zusammenhang habe. Solche Diskussionspunkte und Verweise auf Studien werden aufgrund des fehlenden Zusammenhanges zur Thematik kritisch hinterfragt.</p> <p><b>Welche Implikationen für die Praxis, Theorien und zukünftige Forschung sind beschrieben?</b>  Die Wirksamkeit der Behandlung eines Supinationstraumas mittels den beiden Hilfsmittel muss noch weiter erforscht werden. Ausserdem können beide Hilfsmittel verwendet werden, es sollte aber vor allem unter Berücksichtigung der wirtschaftlichen Aspekte, wie der anfallenden Kostenpunkte, ein Vergleich erstellt werden.</p>
--	---

## Zusammenfassung der Studie

<b>Einleitung</b>	<p><b>Beantwortet die Studie eine wichtig Frage der Berufspraxis/ BA-Fragestellung?</b>  Ja, die Thematik der Studie behandelt einen zentralen Aspekt der Fragestellung dieser Bachelorarbeit. Es wird in dieser Studie eine Soft-Schiene im Vergleich zu unelastischem, athletischem Tape thematisiert. Das in der Studie verwendete Modell ist einer halbsteifen Schiene gleichzusetzen, weshalb es zu der Thematik der BA-Fragestellung passt. Zudem werden in dieser Studie die Rezidivrate und die langanhaltenden Symptome miteinbezogen. Somit werden weitere Outcomes der Fragestellung dieser Arbeit besprochen, welche von anderen Studien noch nicht abgedeckt wurden. Zudem findet die Intervention während der Rehabilitation nach einem Supinationstrauma statt.</p> <p><b>Sind die Forschungsfragen klar definiert? Ev. durch Hypothesen ergänzt?</b>  Die Forschungsfrage ist klar definiert: Die Studie möchte einen Vergleich der Auswirkungen einer Soft-Schiene und dem Tape während Behandlung eines Supinationstraumas, anhand der Re-Trauma Rate und den Langzeit- Symptomen beurteilen.  Sie wird durch folgende Hypothese ergänzt: Das Vorkommen von Rezidiven und langanhaltenden Symptome werden bei beiden Behandlungsmethoden gleich erwartet.</p> <p><b>Wird das Thema / das Problem im Kontext von vorhandener konzeptioneller und empirischer Literatur logisch dargestellt?</b>  Ja die Beschreibung des Problems, sowie der Forschungslücke wird mit Literatur begründet und ist logisch dargestellt.</p>
<b>Methode</b>	<p><b>Ist die Verbindung zwischen der Forschungsfrage und dem gewählten Design logisch und nachvollziehbar?</b>  Teilweise, es stellt sich die Frage, weshalb keine Randomisierung bei der Zuteilung in die Gruppe gemacht wurde. Denn ein randomisiertes Studiendesign würde die Aussagekraft erhöhen, ansonsten passt das Design.  Die Wahl von einer pragmatischen Studie passt, da der Fokus auf den Zusammenhang der Behandlung und den Ergebnissen gelegt werden möchte und die Wirksamkeit der Interventionen unter Praxisbedingungen untersucht werden</p>

möchte. Eine nicht-kontrollierte randomisierte Studie ist anfällig für Verzerrungen, deshalb wäre es sinnvoller gewesen ein randomisiertes kontrolliertes Studiendesign zu wählen.

#### **Werden die Gefahren der internen und externen Validität kontrolliert?**

Die Autoren machen keine expliziten Angaben zu den Gefahren der internen oder externen Validität. Jedoch konnten weder die Untersucher noch die Probanden verblindet werden, was die Interne Validität reduziert. Es waren lediglich der wissenschaftliche Arbeiter geblendet, welcher die erste Befragung durchführte und die Zuteilung in die Gruppen machte. Er hatte jedoch keinen nennenswerten Einfluss auf den endgültigen Einschluss der Teilnehmenden. Durch die Ein- und Ausschlusskriterien, sowie die Baseline-Datenerhebung wird die interne Validität wiederum gestärkt. Zudem wurden die Probanden im Umgang mit dem Hilfsmittel instruiert. Durch die genaue Einsicht in die Fragebögen und vorgegebene Antworten wird die interne Validität weiter kontrolliert. Ein nennenswerter negativer Punkt ist, dass die Anlage des Tapes nicht bei allen Probanden standardisiert war, sondern von dem behandelnden Therapeuten individuell angebracht wurde. Die Gefahren der externen Validität wurden minimiert, indem die Compliance, zusätzliche Therapie sowie Schmerzmedikation erfragt und berücksichtigt wurden. Zudem wurde die Rekrutierung in dieser Studie an mehreren Standorten durchgeführt und beschränkt sich nicht auf eine Institution, was positiv zu werten ist.

#### **Ist die Stichprobenziehung für das Design angebracht?**

Ja, die Stichprobe ist mittels Ein-/Ausschlusskriterien sinnvoll durchgeführt worden. Die Zuteilung in die Gruppen wurden von einem Forschungsassistenten bewusst anhand der klinischen Präsentation durchgeführt, was dem nicht-randomisierten Design entspricht. Es wird jedoch nicht ersichtlich, aufgrund welcher Kriterien die Zuteilung erfolgte. Bezüglich dem Verletzungsgrad war der Forschungsassistent verblindet, und er war weder ein medizinischer Experte noch für die endgültige Auswahl der Probanden zuständig.

#### **Ist die Stichprobe repräsentativ für die Zielpopulation?**

Ja größtenteils, weil Re-Traumata sowie Supinationstraumata Grad I auch berücksichtigt wurden. Zudem untersuchen sie ein breites Altersspektrum (älter als 18 Jahren), dies deckt den größten Teil der Population ab. Durch die gewählten Ein-/Ausschlusskriterien werden keine großen und zentralen Gruppen der Population ausgeschlossen. Zudem handelt es sich nicht um eine Monocenter Studie, da die Stichprobenziehung an mehreren Standorten stattfand. Auf industrielle Länder in Europa mit einem ähnlichen Lebensstil und Gesundheitssystem scheint die Population repräsentativ.

#### **Auf welche Population können die Ergebnisse übertragen werden?**

Die Ergebnisse können nur auf eine Population übertragen werden, welche die gleichen Ein- und Ausschlusskriterien hat. Auf Personen älter als 18 Jahre, die ein Inversionstrauma am Fußknöchel erlitten und keine weiteren Frakturen oder komplexe Nebenverletzungen hatten, mental gesund sind und keine vorhergehende Fuss-OP am selben Fuß hatten. Zudem können die Ergebnisse auf Personen in Ländern mit ähnlichem Gesundheitssystem und Behandlungsrichtlinien übertragen werden.

**Ist die Stichprobengrösse angemessen? Wie wird sie begründet? Beeinflussen die Drop-Outs die Ergebnisse?**

Dies ist schwierig zu beurteilen, da keine sample-size-calculation durchgeführt wurde. Da es sich bei den Outcome-Messungen jedoch um aufwändige physiologische Untersuchungen handelt, erscheint die Stichprobengrösse genügend gross. Eine entsprechende Begründung wird angegeben: Da aufgrund fehlender Daten keine sample-size-calculation gemacht werden konnte, wurden so viele Teilnehmende wie möglich eingeschlossen. Die Drop-Outs beeinflussen nur beim Rest-Symptom-Outcome das Ergebnis, da dort das Intention-to-Treat-Prinzip nicht angewendet werden konnte.

**Wie wurden die Vergleichsgruppen erstellt? Sind sie ähnlich?**

Die Teilnehmenden wurden bewusst von einem wissenschaftlichen Mitarbeiter ohne medizinischen Hintergrund in die Vergleichsgruppen zugeteilt (nicht randomisiert). Es ist jedoch nicht klar, anhand welcher Kriterien dies geschah. Die Gruppengrösse war ziemlich gleich und die Charakteristiken waren ähnlich. Es ist jedoch fragwürdig, wie die Zuteilung in die Gruppen nach klinischer Präsentation gemacht werden kann, wenn Tape und Brace einander gleichgestellt werden und der wissenschaftlicher Mitarbeiter, welcher die Zuteilung machte, keinen medizinischen Hintergrund hat.

**Werden Drop-Outs angegeben und begründet?**

Ja, es wird in der Grafik angegeben, dass es insgesamt 24 Dropouts gab. Jedoch wird es unübersichtlich dargestellt, die exakte Anzahl muss selbst berechnet werden und wird zudem im Text nirgends angegeben oder erklärt. Zudem werden die Teilnehmenden, welche nicht die zugeteilte Intervention erhielten, nicht als Dropouts gezählt und es wird nicht beschrieben, was mit diesen Probanden geschah. Die Begründungen zu den Dropouts dazu sind in der Grafik vorhanden. Der Hauptgrund für das Abbrechen der Intervention waren Hautirritationen.

Es ist fragwürdig, dass nur 81 Probanden von 157 Probanden die Studie komplett abgeschlossen haben und nur 24 Dropouts angegeben werden.

**Ist die Datenerhebung für die Fragestellung nachvollziehbar?**

Ja, die Baseline, sowie die Outcome Datenerhebung ist sehr ausführlich beschrieben und ist nachvollziehbar. Es wurden verschiedene Befragungen und physiologische Messungen durchgeführt. Die Frage nach der Compliance ist jedoch fragwürdig, denn es wird keine Überprüfung durchgeführt, ob die Angaben des Patienten korrekt sind. Die Gefahr ist gross, dass Patienten eine andere Antwort geben, um sich zuverlässig darzustellen.

**Sind die Methoden der Datenerhebung bei allen Teilnehmern gleich?**

Ja, die Datenerhebung ist bei allen Teilnehmenden gleich.

**Sind die Daten komplett, d.h. von allen Teilnehmern erhoben?**

Ob ausser den Dropouts die Daten von allen Teilnehmenden komplett erhoben wurden, ist in der Studie nicht ersichtlich.

**Sind die Messinstrumente zuverlässig (reliability)?**

Zu der Reliabilität der Messinstrumente wird von den Autoren keine Angabe gemacht. In der Diskussion wird die Reproduzierbarkeit des Anterior-Drawer-Test und Talar-Tilt-Test jedoch angezweifelt.

**Sind die Messinstrumente valide (validity)?**

Dazu wurden keine Angaben gemacht. In der Diskussion wird die Validität des Anterior-Drawer-Test und Talar-Tilt-Test jedoch angezweifelt.

**Wird die Auswahl der Messinstrumente nachvollziehbar begründet?**

Nein, die gewählten Messinstrumente werden dargestellt, aber nicht begründet.

**Sind mögliche Verzerrungen/ Einflüsse auf die Intervention erwähnt?**

Teilweise, einige Verzerrungen/Einflüsse werden erwähnt, diese sind jedoch nicht vollständig. Die Autoren erwähnen folgende Einflussfaktoren:

Unklar ob eine passive Instabilität bereits vor der Verletzung bestand, oder ob diese mit der Verletzung und der Behandlungsmethode zusammenhängt, Subjektivität der ADT und TTT sowie die erwähnten Limitationen.

Einige Faktoren könnten zur Beeinflussung der Ergebnisse führen, beispielsweise die zusätzliche Physiotherapie, sowie die Compliance. Diese Daten wurden zwar erhoben, aber in der Schlussfolgerung nicht erklärt berücksichtigt. Denn z.B. die Compliance war sehr schlecht, sodass nur etwa die Hälfte die Intervention korrekt durchführten und auch theoretisch nur diese Teilnehmende aussagekräftige Resultate hervorbringen. Auch der Einfluss der zusätzlichen Therapie wurde nicht beschrieben.

Weitere Faktoren, die das Resultat verzerren könnten, sind:

die vorherigen Aktivitätslevel der Patienten, welches nicht erhoben wurde und das Ergebnis beeinflussen könnte soziale Erwünschtheit der Fragebögen z.B. bei Compliance BMI, Schwangerschaftszustand und Nebenerkrankungen Bei der Compliance wird ersichtlich, dass nur 81 Teilnehmende das Tape oder die Schiene richtig getragen haben, ist fragwürdig wie aussagekräftig die anderen Daten sind.

Durch das nicht randomisierte Forschungsdesign ist die Studie anfälliger für Verzerrungen. Zudem fehlen die Kriterien und deren Begründung für die bewusste Zuteilung, was das Ergebnis zusätzlich beeinflussen kann.

Das Tape wurde von jeder Fachperson, welche einen verschiedenen Ausbildungsstand haben, individuell angebracht. Dies kann das Ergebnis stark verzerren. Als weiterer Aspekt muss die fehlende Verblindung der beteiligten Personen erwähnt werden, was ebenfalls die Resultate beeinflussen könnte. Dieser Faktor ist jedoch bei einer solchen praktischen Studie fast nicht zu verhindern.

**Werden die Verfahren der Datenanalyse klar beschrieben?**

Ja, die Datenanalyse ist klar und nachvollziehbar beschrieben.

**Wurden die statistischen Verfahren sinnvoll angewendet?**

Ja, die statistischen Verfahren wurden sinnvoll angewendet. Die statistischen Verfahren entsprechen dem Vorgehen, einen Vergleich der Interventionen zu untersuchen, was auch im Ziel der Studie so definiert wurde. Für das statistische Verfahren wurden Kreuztabellen verwendet, dies vereinfacht die Durchführung, da die Variablen ein beliebiges Skalenniveau aufweisen dürfen. Das Intention-to-Treat-Prinzip wurde bei der Analyse von Wiederauftreten von Retraumata angewendet, dies führt zu einem praxisnahem Ergebnis, da auch Datenverluste kalkuliert werden.

	<p><b>Entsprechen die verwendeten statistischen Tests den Datenniveaus?</b>  Teilweise, bei nominalen und proportionalen stimmen die statistischen Test überein. Für ordinale Daten werden keine Test angegeben, weshalb davon ausgegangen wird, dass diese als proportional-intervall Daten verwendet wurden, was in der Praxis häufig so gemacht wird, aber theoretisch nicht passend ist.</p> <p><b>Erlauben die statistischen Angaben eine Beurteilung?</b>  Ja, aber nur unter Berücksichtigung, dass das Datenniveau genau genommen nicht stimmt, jedoch in der Praxis aufgrund fehlender Alternativen meist akzeptiert wird.</p> <p><b>Ist die Höhe des Signifikanzniveaus nachvollziehbar und begründet?</b>  Ja, das Signifikanzniveau ist nachvollziehbar aber nicht begründet.</p> <p><b>Inwiefern sind alle relevanten ethischen Fragen diskutiert und entsprechende Massnahmen durchgeführt worden? Unter anderem zum Beispiel auch die Beziehung zwischen Forschenden und Teilnehmenden?</b>  Es wurden keine ethischen Fragen beschrieben oder diskutiert. Eine ethische Zulassung wurde jedoch von der medizinischen Ethikkommission der Universitätsklinik Utrecht eingeholt. Zudem unterschrieben alle Probanden eine Einverständniserklärung für die Teilnahme an der Studie. Die Beziehung der Forschenden und Teilnehmenden wurde nicht genauer beschrieben.  Die Studie wurde von dem Hersteller der Push Med Soft-Schiene finanziell unterstützt, zudem stellten sie die Hilfsmittel der Interventionsgruppe zur Verfügung. Die Studie bestätigt jedoch, dass dies keine Einfluss auf die Ergebnisse hat und somit kein Interessenskonflikt in der Studie vorhanden ist, was aus Sicht der Autorinnen etwas fragwürdig ist.</p>
<p><b>Ergebnisse</b></p>	<p><b>Sind die Ergebnisse präzise?</b>  Nein, die Ergebnisse werden nur teilweise präzise erklärt. Es werden alle Outcomes in Textform beschrieben, jedoch ist es teilweise nicht ersichtlich, ob das Resultat signifikant ist. Beispielsweise beim Anterior-Drawer-Test wird ein Unterschied zwischen den Gruppen beschrieben, jedoch ist nicht ersichtlich wie relevant dieses Ergebnis bzw. dieser Unterschied ist.</p> <p><b>Wenn Tabellen / Grafiken verwendet wurden, entsprechen diese folgenden Kriterien?</b>  <b>-Sind sie präzise und vollständig (Titel, Legenden..):</b>  <b>-sind sie eine Ergänzung zum Text?</b>  Ja, es wird auf die vorhandenen Tabellen im Text verwiesen. Zudem sind sie vollständig und gut verständlich dargestellt. Jedoch hätte man noch eine weitere Tabelle erstellen können, für das erste Outcome der Re-Traumata-Rate.</p>

## Diskussion

### **Werden alle Resultate diskutiert?**

Nein, es werden alle Resultate dargestellt, jedoch werden nicht alle diskutiert. Mehrheitlich wird auf andere Studien eingegangen, welche jedoch nicht einen direkten Vergleich zu der vorliegenden Studie darstellen.

### **Stimmt die Interpretation mit den Resultaten überein?**

Ja, die Interpretationen stimmen. Es wurden zwischen den beiden Gruppen geringfügige Unterschiede festgestellt, weshalb die Annahme, dass beide Hilfsmittel den Zweck für die Nachbehandlung erfüllen als sinnvoll erachtet werden kann.

### **Werden die Resultate in Bezug auf die Fragestellung / Hypothesen, Konzepte und anderen Studien diskutiert und verglichen?**

Ja, auf die Fragestellung wird im Diskussionsteil nochmals Bezug genommen. Jedoch wird die Hypothese, welche in der Einleitung aufgestellt wurde, nicht mehr erwähnt. Die Resultate werden teilweise mit anderen Studien unterstützt, jedoch können die gewählten Studien meist keinen Direkt-Vergleich darstellen, da die Studien unter anderen Bedingungen durchgeführt wurden.

### **Wird nach alternativen Erklärungen gesucht?**

Nein, es werden keine Erklärungen gesucht und das Resultat wird auch nicht hinterfragt.

### **Ist diese Studie sinnvoll? Werden Stärken und Schwächen aufgewogen?**

Ja, die Studie ist sinnvoll, da die Behandlung eines Supinationstraumas immer noch kontrovers diskutiert wird und noch eine grosse Forschungslücke besteht. Sämtliche Schwächen werden anhand der Limitationen präsentiert. Stärken werden keine aufgezeigt.

### **Wie und unter welchen Bedingungen sind die Ergebnisse in die Praxis umsetzbar?**

Es wird angegeben, dass beide Hilfsmittel ein gleich gutes Ergebnis erzielen, weshalb beide in der Praxis angewendet werden können. Zudem sind die Hilfsmittel gut zugänglich. Jedoch sollte für die Anwendung einige Limitationen berücksichtigt werden. In der Studie fehlen Angaben zur Tape-Art und zur Technik, wie das Tape abgebracht werden soll. Die Wahl der Soft-Schiene kann jedoch durch die genaue Beschreibung in der Studie präzise durchgeführt werden.

### **Wäre es möglich diese Studie in einem anderen klinischen Setting zu wiederholen?**

Da die Studie einige Mängel beinhaltet und deshalb eine geringe Reproduzierbarkeit aufweist, wäre eine erneute Durchführung in einem anderen klinischen Setting erschwert. Die Ein- und Ausschlusskriterien und die Messverfahren sind klar definiert, allerdings fehlen genaue Angaben zu den Interventionen, wie zum Beispiel die Art der Tapeanbringung.

## XV. Güte / Evidenzlage der Studie von Kemler et al. (2015)

Objektivität: Die Objektivität wird aufgrund folgender Kritikpunkte herabgesetzt. Die Gruppeneinteilung der Probanden wurde nicht randomisiert durchgeführt. Weder die Probanden noch die Untersuchenden waren verblindet, dies führt zu einem Observerbias, da die Bewertung möglicherweise nicht objektiv vollzogen wird. Ein zentraler Kritikpunkt ist, dass die Finanzierung durch den Hersteller der Push Med Schiene lanciert wurde. Eine entsprechende Beeinflussung der Studie wird von den Forschenden verneint, jedoch ist dies fragwürdig.

Reliabilität: Die Stichprobenziehung und methodisches Vorgehen wurde detailliert beschrieben und ist nachvollziehbar. Die Datenerhebung wird transparent beschrieben und standardisiert durchgeführt. Die Interventionen und die Outcome-Messungen wurden nur teilweise standardisiert durchgeführt. Die physiologischen Messungen wurden manuell durchgeführt, was zu Messfehler führen kann und die Interraterreliabilität herabsetzt. Eine weitere Verzerrung ist die Tapeanbringung, welche durch den Therapeuten individuell angebracht wurde, dies beeinflusst die interne Validität negativ. Zudem ist die bewusste Aufteilung in die beiden Interventionsgruppen nicht begründet und deshalb nicht nachvollziehbar.

Validität: Die Validität ist von der Objektivität und der Reliabilität abhängig, weshalb auch die Validität dieser Studie als mässig eingestuft wird. Die interne Validität der Studie ist gering, begründet durch eine hohe Anzahl an Confounder. Als Einflussfaktoren gelten das Alter, zusätzliche Therapien, Aktivitätslevel, Verletzungsgrad, Re-Traumata, Schmerzmittel und die Compliance. Diese Daten wurden erhoben jedoch nicht in den Ergebnissen berücksichtigt. Zusätzliche Faktoren, die das Ergebnis beeinflussen können, sind der BMI, eine Schwangerschaft und Nebenerkrankungen. Die Eingrenzung der Stichprobe durch die gewählten Ein- und Ausschlusskriterien kann jedoch als positiver Punkt der internen Validität gewertet werden. Die externe Validität ist eher gegeben, da die Stichprobe genügend gross ist und einen grossen Teil der Population repräsentiert und die Schlussfolgerung pauschal verfasst ist. Mit der gewählten Methodik kann die Fragestellung beantwortet werden, jedoch wäre ein randomisiertes Verfahren besser geeignet. Zudem ist die Güte der Messinstrumente teilweise fragwürdig.

→Die Evidenz der Studie ist als schwach einzustufen, da sie eine ungenügende Objektivität, Reliabilität sowie Validität aufweist. Auf der Evidenz-Pyramide ist die kontrollierte Interventionsstudie auf dem fünft höchsten Level einzuordnen (Long, 2020).

## XVI. AMSTAR-Formular des Reviews von Kemler et al. (2011)

	<b>Bewertungskriterien</b>	<b>Antwort</b>	<b>Erklärung</b>
1.	Wurde ein 'a priori' Design benutzt?	Kann nicht beantwortet werden	Eine wissenschaftliche Fragestellung und Ein- und Ausschlusskriterien wurden erstellt, jedoch ist nicht ersichtlich zu welchem Zeitpunkt, zudem wird auf kein Protokoll verwiesen, weshalb nicht bestätigt werden kann, ob es sich um ein a priori Design handelt.
2.	Gab es eine zweifache Studienauswahl und Datenextraktion?	Nein	Die Studienauswahl und die Qualitätsbewertung wurde durch zwei Personen gemacht, jedoch die Datenextraktion wurde nur von einer Person durchgeführt. Bei Unklarheiten wurde durch Diskussionen zu einem Konsens gekommen.
3.	Wurde eine ausführliche Literatursuche durchgeführt?	Ja	Die Literatursuche wurde in den Datenbanken PubMed, EMBASE, CINAHL und CCTR durchgeführt. Die gesuchten Studien sollten zwischen 1990 und April 2009 publiziert worden sein. Es wurden folgende Suchbegriffe verwendet: Ankle brace, random, ankle injury, Treatment, ankle sprain, ankle trauma, inversion ankle injury und folgende Mesh-Begriffe: clinical trials, random allocation, therapeutic use. Zusätzlich wurden die Referenzen der Studien auf weitere relevante Literatur geprüft. →Die vollständige Suchstrategie kann bei den Autoren eingefordert werden.
4.	Wurde der Publikationsstatus als Einschlusskriterium benutzt (Stichwort: graue Literatur)?	Nein	Der Publikationsstatus wurde nicht als Ein- oder Ausschlusskriterium erwähnt.
5.	Wurde eine Liste mit ein- und ausgeschlossenen Studien zur Verfügung gestellt?	Ja	Die Studien, welche ausgeschlossen wurden, werden in Grafik 1 referenziert und begründet.
6.	Wurden die Charakteristika der eingeschlossenen Studien zur Verfügung gestellt?	Ja	Sämtliche Charakteristika der verschiedenen Studien wurde in Tabelle 3 übersichtlich dargestellt. Die Spannweite wurde im Text erwähnt.
7.	Wurde die wissenschaftliche Qualität der Studien bewertet und dokumentiert?	Ja	Für die Bewertung der Studie wurde die PEDro-Skala verwendet. Diese wird in Tabelle 4 übersichtlich dargestellt wird.
8.	Wurde die wissenschaftliche Qualität der eingeschlossenen Studien bei der Formulierung der Schlussfolgerungen angemessen berücksichtigt?	Ja	Mit der Best Evidence Synthesis, welche die Qualität der Studien berücksichtigt, wurde beurteilt ob ein Ergebnis signifikant ist.



9.	War die angewandte Methodik zur Zusammenfassung der Studienergebnisse adäquat?	Nicht anwendbar	Nicht anwendbar, da es sich um ein systematisches Review handelt und nicht um eine Metaanalyse.
10.	Wurde die Wahrscheinlichkeit für das Vorliegen von Publikationsbias beurteilt?	Nein	Publikationsbias wurden nur in Textform beschrieben und es wurde weder mit grafischen Hilfsmitteln noch mit statistischen Tests eine Wahrscheinlichkeitsangabe angegeben.
11.	Wurde angegeben, ob ein Interessenkonflikt vorlag?	Ja	Es wird angegeben, dass kein Interessenkonflikt der Autoren vorliegt. Zudem wurden keine unterstützende Finanzierungsquellen für die Erarbeitung des Reviews benötigt.
<b>Summenscore</b>		<b>6/10 (Nr. 9 nur bei Metaanalyse zu berücksichtigen)</b>	

## XVII. Güte / Evidenzlage des Reviews von Kemler et al. (2011)

Objektivität: Die Objektivität ist aus folgenden Gründen anzuzweifeln. Das methodische Vorgehen ist ausführlich beschrieben, jedoch ist nicht klar ersichtlich, ob ein «a priori» Design angewendet wurde, was für ein systematisches Review angemessen wäre. Zudem wurde die Datenextraktion nur von einem Auswerter durchgeführt, was zu einer Verzerrung führen kann. In diesem Review liegt gemäss Autoren kein Interessenkonflikt vor, was für die Objektivität als positiv bewertet werden kann.

Reliabilität: Die Reproduzierbarkeit des Reviews wird als gut eingeschätzt, da sämtliche Schritte ab der Literaturrecherche beschrieben wurden und mittels Grafik 1 konkretisiert wurde.

Validität: Die interne Validität des Review ist herabgesetzt, da Studien, welche eine tiefe Punktzahl bei der PEDro-Skala erreicht haben, bereits als qualitativ hoch eingeschätzt wurden. Zusätzlich kann kritisiert werden, dass die Qualität der Studien nur mit dem PEDro geprüft wurde. Von den Herausgebern der PEDro-Skala wird mitgeteilt, dass dieses Messinstrument hilft, die Güte einer Studie einzuschätzen, jedoch nicht um diese vollständig zu bewerten, dazu wäre ein weiteres Bewertungsraster nötig. Es wurden allfällige Bias erwähnt, jedoch ist diese Aufzählung unvollständig und es könnten weitere unbedachte Faktoren das Ergebnis verzerren. Die durchgeführte Best-Evidence-Synthese kann ebenfalls zu Verfälschungen der Ergebnisse führen, da beispielsweise signifikante Ergebnisse nicht berücksichtigt werden konnten, da keine anderen Studien dieselben Untersuchungen durchgeführt haben. Die Schlussfolgerungen können aufgrund der schwachen externen Validität bedingt durch die variantenreichen Interventionsvergleiche nur mit Vorsicht auf die gesamte Population übertragen werden.

→Aufgrund mehrerer Schwachpunkte in der Objektivität, Reliabilität und Validität wird die Evidenz des Reviews als mittelmässig eingestuft. Bei der AMSTAR-Bewertung wurden 6 von 10 erreichbaren Punkten erreicht. Auf der Evidenz-Pyramide ist der systematische Review auf dem zwei höchsten Level einzuordnen (Long, 2020).