

# Die Interrater-Reliabilität der Routineuntersuchung cranialer Dysfunktionen der vier Schädelzonen

## MASTER - THESIS

zur Erlangung des akademischen Grades

**Master of Science**

**im Universitätslehrgang Osteopathie MSc**

vorgelegt von

**Teresa Götz, BSc**

Matrikelnummer 00907930

**Department für Gesundheitswissenschaften, Medizin und Forschung**

an der Donau-Universität Krems

Betreuerin 1: Mag. Dr. Astrid Grant-Hay

Betreuer 2: Raimung Engel, MSc



06.11.2021

## EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

Ich, Teresa Götz BSc, geboren am 26. September 1990 in Wien erkläre,

1. dass ich meine Master Thesis selbständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und mich auch sonst keiner unerlaubten Hilfen bedient habe,
2. dass ich meine Master Thesis bisher weder im In- noch im Ausland in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt habe,
3. dass ich, falls die Master Thesis mein Unternehmen oder einen externen Kooperationspartner betrifft, meinen Arbeitgeber über Titel, Form und Inhalt der Master Thesis unterrichtet und sein Einverständnis eingeholt habe.

## DANKSAGUNGEN / WIDMUNGEN

Ich möchte mich herzlich bei meiner Betreuerin Fr. Mag. Dr. Astrid Grant-Hay bedanken. Sie hat mich von meiner ersten Idee, über die Erstellung des Konzepts und auch während der Verfassung dieser These stets unterstützt. Auch jede noch so kleine Frage hat sie mir stets ausführlich beantwortet.

Ich möchte mich bei meinen lieben Studienkollegen und Studienkolleginnen bedanken, die mich auch durch die letzten Jahre getragen haben. Durch diese starke und liebevolle Gruppe hinter mir, konnte ein Motivationstief auch wieder zu einem Hoch werden.

Meine Familie, meine Freunde und auch im Besonderen mein Lebenspartner verdienen an dieser Stelle großes Lob. Es gab immer wieder Phasen, wo ich nicht weiterwusste und meine Motivation weiterzumachen nicht mehr wirklich vorhanden war. Doch meine Familie und meine Freunde konnten mir immer wieder helfen, um neue Energie aufzubauen, um die nächsten Schritte zu gehen.

Ein großes Dankeschön an Fr. Dr. Martina Angst, die mir ihre Räumlichkeiten zur Durchführung meiner Untersuchung zur Verfügung gestellt hat und mich auch beruflich stark unterstützt hat!

Ein Dankeschön auch an all jene, die meine Arbeit aufmerksam gelesen und korrigiert haben und allen Probanden und Probandinnen, die sich mir für meine Untersuchung zur Verfügung gestellt haben!

## ABSTRACT (DEUTSCH)

### **Die Interrater-Reliabilität der Routineuntersuchung cranialer Dysfunktionen der vier Schädelzonen.**

**Teresa Götz, BSc**

**Einleitung:** Bisherige Studien untersuchten craniale Dysfunktionen meist über den primär respiratorischen Mechanismus (PRM). Dies brachte jedoch nur niedrige Übereinstimmungen bei der Interrater-Reliabilität. Ziel dieser Studie war, festzustellen, ob die craniale Routineuntersuchung eine reliable Untersuchung darstellt und wie hoch die Übereinstimmung von zwei Untersucherinnen dabei ist.

**Methodik:** 46 gesunde Personen wurden in die Studie eingeschlossen (m=21, w=25). Ausgeschlossen wurden Personen, mit akuten Verletzungen bzw. Erkrankungen (6-12 Wochen) im cranialen Bereich. Zwei Osteopathinnen testeten vier Bewegungsachsen, die den Schädel in unterschiedliche Bereiche unterteilen (Schädeldach und -basis, Gesicht, Kiefer). Interpretiert wurden die Qualität einer manuellen Kompression und ihrer Rückbewegung. Jede Schädelachse wurde anhand der Bewegungsqualität als mobil bzw. hypomobil (Dysfunktion) eingestuft. Jeweils wurde ein Probandenpaar gleichzeitig getestet, danach wechselten die Testerinnen die Testperson. Es fand keine Kommunikation zwischen den Testerinnen selbst und den ihnen unbekannt Testpersonen statt. Eine Statistikerin berechnete mittels Cohen's Kappa-Koeffizienten die Interrater-Reliabilität.

**Ergebnisse:** Die einzelnen Kappa-Werte betragen:  $\kappa = -0,15$  (Schädelbasis),  $\kappa = 0,05$  (Kiefer),  $\kappa = 0,09$  (Gesicht) und  $\kappa = 0,22$  (Schädeldach). Insgesamt reichte die Höhe der Übereinstimmung der zwei Testerinnen der Routineuntersuchung am Cranium von „keine Übereinstimmung“ zu „leichte Übereinstimmung“.

**Schlussfolgerung:** Die niedrigen Kappa-Werte zeigen, dass das Ergebnis kritisch betrachtet werden muss und es ist fraglich, ob die craniale Untersuchungsmethode eine reliable Alternative zu bisher gängigen Methoden darstellt. Weitere Forschungen in diesem Bereich sind daher angebracht.

**Schlüsselwörter:** Schädelzonen, Craniale Dysfunktion, Interrater-Reliabilität

## ABSTRACT (ENGLISCH)

### **The Interrater-Reliability of the routine examination of cranial dysfunctions based on four skull zones.**

**Teresa Götz, BSc**

**Introduction:** Further investigations show that cranial dysfunctions are tested mostly by the primary respiratory mechanism (PRM). These investigations demonstrated low agreement in the interrater reliability. The aim of this study was, to find out if the cranial routine shows an objective type of examination and the height of agreement of two examiners.

**Methods:** 46 symptomatic and asymptomatic subjects were included in the study (21 men, 25 women). Excluded were patients with acute injuries or diseases at the cranium in the last 6-12 weeks. Two osteopaths tested the cranium based on four cranial axes, representative for four skull zones (skullcap, skull-base, face, and jaw). Interpreted was the quality of a compression and the quality of the return into "normal mobility" and "dysfunctional movement" of each axis. Two persons were tested simultaneously at the head by one examiner, then the examiners changed subject. There was no communication between the two examiners and no communication between the examiners and the subjects. A statistician calculated the interrater-reliability between two examiners with Cohen's kappa-coefficient.

**Results:** For each axis a kappa-coefficient was calculated. The kappa-values were:  $\kappa = -0,15$  (axis of the skull-base),  $\kappa = 0,05$  (axis of the jaw),  $\kappa = 0,09$  (axis of the face) and  $\kappa = 0,22$  (axis of the skullcap). Consequently the agreement of two examiners reached from „absence“, over „slight“ to „fair“.

**Conclusion:** The low values of kappa show, that these results should be considered with caution and that this method of diagnostics in the cranial field, seems not to be an objective and reliable alternative for further investigations, like the PRM. Subsequently, more research in this field is needed.

**Keywords:** skull zones, cranial dysfunction, interrater reliability

## Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung .....	4
2.	Forschungsstand und theoretischer Hintergrund.....	7
2.1	Reliabilität und Interrater-Reliabilität .....	7
2.1.1	Gütekriterien von Messungen .....	7
2.1.2	Statistische Erhebung der Interrater-Reliabilität .....	8
2.2	Anatomische Grundlagen.....	9
2.2.1	Gliederung und Entwicklung des Schädels .....	9
2.2.2	Kraftlinien des Craniums.....	10
2.3	Grundlagen der cranio-sacralen Osteopathie.....	10
2.3.1	2.3.1 Der primär respiratorische Mechanismus (PRM).....	10
2.3.2	Die Untersuchung cranialer Dysfunktionen .....	13
2.4	Die craniosacrale Routineuntersuchung.....	14
2.5	Beurteilung der Mobilität in der Osteopathie.....	18
2.6	Aktueller Forschungsstand.....	19
3.	Forschungsfrage .....	25
4.	Methodik .....	26
4.1	Literaturrecherche und Datenbanken .....	26
4.2	Studiendesign .....	27
4.3	Die Untersucherinnen .....	27
4.4	Kooperierende Personen .....	28
4.5	Die Probanden und Probandinnen .....	28
4.5.1	Einschlusskriterien und Ausschlusskriterien.....	28
4.5.2	Die Rekrutierung der Probanden und Probandinnen.....	30
4.5.3	Beschreibung der Probandengruppe .....	30

4.6	Die Verblindung .....	33
4.7	Die Durchführung der Untersuchung.....	34
4.7.1	Materialien .....	34
4.7.2	Fragebogen .....	35
4.7.3	Vorbereitung .....	35
4.7.4	Erhebungszeitpunkt und Erhebungsort .....	36
4.7.5	Ablauf der Untersuchung .....	36
4.7.6	Feedback nach der durchgeführten Untersuchung .....	40
4.8	Datenaufbereitung und Datenanalyse.....	41
5.	Ergebnisse.....	44
5.1	Darstellung der Ergebnisse in Kreuztabellen.....	44
5.1.1	Die beobachtete Übereinstimmung (Po) und die Übereinstimmung per Zufall (Pc) der Glabella-Inion-Achse.....	44
5.1.2	Die beobachtete Übereinstimmung (Po) der Nasion-Ophistion-Achse .....	45
5.1.3	Die beobachtete Übereinstimmung (Po) der Schneidezahn-Obelion-Achse.....	46
5.1.4	Die beobachtete Übereinstimmung (Po) der Gnathion-Obelion-Achse.....	47
5.2	Berechnung und Darstellung der Kappa-Werte ( $\kappa$ ).....	48
5.2.1	Der Kappa-Wert der Glabella-Inion-Achse .....	48
5.2.2	Der Kappa-Wert der Nasion-Ophistion-Achse.....	49
5.2.3	Der Kappa-Wert der Schneidezahn-Obelion-Achse .....	49
5.2.4	Der Kappa-Wert der Gnathion-Obelion-Achse .....	50
5.3	Zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse .....	50
5.5	Beantwortung der Fragestellung .....	53
5.6	Vergleich gefundener Hypomobilitäten Ersttestung versus Zweittestung .....	54
5.7	Vergleich der Untersuchungsergebnisse mit den Ergebnissen des Fragebogens .....	55
5.7.1	Vergleich des Fragebogens mit der Glabella-Inion-Achse.....	55
5.7.2	Vergleich des Fragebogens mit der Nasion-Ophistion-Achse .....	57

5.7.3	Vergleich des Fragebogens mit der Schneidezahn-Obelion-Achse.....	59
5.7.4	Vergleich des Fragebogens mit der Gnathion-Obelion-Achse.....	61
6.	Diskussion und Ausblick .....	63
6.1	Vergleich der Interrater-Reliabilität mit der Literatur .....	63
6.2	Limitierungen der Methodik.....	64
6.3	Ausblick für weitere Untersuchungen.....	68

## 1. Einleitung

In der heutigen Zeit erlangt die „evidence based medicine“ einen höher werdenden Stellenwert. Der Objektivierbarkeit von Befunden und Palpationen in der Medizin allgemein, aber auch in der Osteopathie, wird immer mehr Wertigkeit zugemessen. Reproduzierbare Palpationen zur Erstellung einer Diagnose und somit der Ermöglichung einer gezielten Behandlung, stellen ein wichtiges Fundament der Osteopathie dar und müssen daher noch weiter erforscht werden. Vor allem ist es von großer Wichtigkeit, durch Studien, die die Interrater-Reliabilität untersuchen, eine objektive Basis für die Beschreibung von somatischen Dysfunktionen zu schaffen. Durch eine Vielzahl an osteopathischen Testmöglichkeiten, liegt es an den praktizierenden Osteopathen und Osteopathinnen diese vielen Variationen auf einen gemeinsamen Nenner zu bringen (Marino & Elkiss, 2011).

Moran erläuterte 2005 in einem Artikel, dass die bisher durchgeführten Studien in der cranialen Osteopathie eigentlich aufzeigen, dass dieser Bereich aus dem Unterricht gestrichen werden sollte. Die meisten dieser Untersuchungen bezogen sich auf die Intra- und Interreliabilität der Frequenz des cranialen Rhythmus. Hierbei zeigten die Ergebnisse, dass es nur wenige Übereinstimmungen von unterschiedlichen Untersuchern und Untersucherinnen bei der Palpation an demselben Individuum gab, egal ob gleichzeitig an dieser Person getestet wurde oder hintereinander. Moran (2005) bezweifelt durch die niedrige Reliabilität von Untersuchungsergebnissen, über die Frequenz des cranialen Rhythmus, die Sinnhaftigkeit der Beschreibung von Dysfunktionen in der cranialen Osteopathie über diesen Parameter. Er kritisiert ebenso, neben der Reliabilität und der Validität der Testungen, die Überprüfung der Effektivität der cranialen Osteopathie, da sich viele Untersuchungen bisher damit beschäftigt haben, „dass die craniale Osteopathie in der Behandlung verschiedenster Beschwerden wirkt“, aber nicht „wie die craniale Osteopathie wirkt“. All diese drei Parameter sollten daher Gegenstand zukünftiger Untersuchungen werden. Ein neuer Ansatz soll somit bessere Ergebnisse in Hinblick auf die Wirksamkeit und die Objektivität der cranialen Osteopathie liefern, damit die Osteopathie als Ganzes auch in der Gesundheitspolitik ihren Platz findet und auch für die Rückvergütung durch die Krankenkassen einen höheren Stellenwert erlangt.

Guillaud et al. (2016) untersuchten in einem Systematic Review die Interrater- und Intrarater-Reliabilität des cranio-sacralen Impulses und die Effektivität der cranio-sacralen Therapie. Die Reproduzierbarkeit von cranialen Dysfunktionen, der Diagnose durch den untersuchenden

Osteopathen bzw. die untersuchende Osteopathin, konnte durch die Ergebnisse dieser Systematic Review nicht bestätigt werden. Die Autoren und Autorinnen kritisierten zudem auch methodologische Defizite der analysierten Studien in Bezug auf die Verblindung der Untersucher und Untersucherinnen, bezüglich der klinischen Information über die Probanden und Probandinnen, die Kommunikation untereinander und die Messzeitpunkte.

Sommerfeld et al. (2004) untersuchten die Interrater- und Intrarater-Reliabilität des primär respiratorischen Mechanismus (PRM) und den Zusammenhang dessen zum Herz-Kreislaufsystem. Sommerfeld et al. (2004) konnten zwar feststellen, dass die Atem- und Herzfrequenzen der Probanden und Probandinnen nur niedrige Korrelationen zum PRM aufwiesen, allerdings konnten sie beobachten, dass die Untersucher und Untersucherinnen schnellere PRM Frequenzen fanden, wenn ihre eigene Atem- oder Herzfrequenz erhöht war. Dies traf zu, wenn der PRM am Sacrum palpirt wurde. Die Autoren und Autorinnen sehen daher die palpatorischen Befunde, anhand des PRM, zur Entscheidungsfindung, bezüglich Diagnose und Behandlung, als sehr kritisch zu betrachten, da die persönliche Empfindung der Untersucher und Untersucherinnen einen hohen Einfluss hat.

Eine retrospektive Studie von Timoshkin und Sandhouse (2008) nahm sich als Ziel herauszufinden, inwiefern craniale Dysfunktionen auch bei gesunden Probanden und Probandinnen zu finden sind. Dabei wurden Daten von 142 gesunden Probanden und Probandinnen aus zwei früheren Untersuchungen herangezogen und das Vorhandensein cranialer Dysfunktionen der Sutura sphenobasilaris (SSB) geprüft. Im Zuge dessen kam man zu dem Ergebnis, dass craniale Dysfunktionen auch in der gesunden Population weit verbreitet sind und nicht zwangsläufig symptomatisch sein müssen. Die Autorin und der Autor wiesen jedoch darauf hin, dass noch weitere Forschungen mit mehreren Untersuchern und Untersucherinnen notwendig seien, um ihre Ergebnisse unterstützen zu können.

Die hier beschriebenen Studien, die craniale Dysfunktionen untersuchen, prüfen den cranial-rhythmischen Impuls bzw. den PRM und die SSB-Muster auf deren Reproduzierbarkeit hin. Dies hat in der Vergangenheit nur unzureichende Ergebnisse geliefert. Die Befundung in der Osteopathie hat das Ziel die primäre Läsion des Körpers zu finden. Dafür ist es auch notwendig neben der genauen Untersuchung des möglichen betroffenen Bereichs des Patienten und der Patientin, auch ein Screening des gesamten Körpers durchzuführen, um ein ganzheitliches Bild über die sich darstellende Situation zu bekommen. Die craniale Routineuntersuchung über vier

Schädelachsen könnte einen neuen Ansatz zur Untersuchung cranialer Dysfunktionen darstellen.

Ziel dieser Arbeit ist es herauszufinden, ob die Routineuntersuchung cranialer Dysfunktionen eine objektive und reproduzierbare craniale Untersuchungsmethode darstellen kann. Es handelt sich dabei um eine methodologische Studie, die die Reproduzierbarkeit dieser cranialen Untersuchungsmethode anhand zweier Osteopathinnen an gesunden Probanden und Probandinnen prüft.

## **2. Forschungsstand und theoretischer Hintergrund**

Im folgenden Kapitel werden der derzeitige Forschungsstand bezogen auf die craniale Osteopathie und deren Reliabilität beschrieben. Zudem wird der theoretische Hintergrund dieser Arbeit beleuchtet.

### **2.1 Reliabilität und Interrater-Reliabilität**

#### **2.1.1 Gütekriterien von Messungen**

Zur Diagnosefindung gibt es einige verschiedene Tests aus der Physiotherapie, Osteopathie und Manualtherapie, die in der täglichen Praxis zur Anwendung kommen. Für diese Vielzahl an Testmöglichkeiten, gibt es die Gütekriterien.

In der Literatur finden sich drei zentrale Kriterien der Testgüte, anhand welcher die Testqualität bestimmt werden kann (Bortz & Döring, 2006, S. 200; Hussy et al., 2010, S. 22; Scherfer & Bossmann, 2011, S. 244):

- **Objektivität:** “Bei der Objektivität handelt es sich um ein allgemein gültiges Gütekriterium wissenschaftlicher Untersuchungen: Verschiedene Forscher müssen unter den gleichen (Versuchs-) Bedingungen zu den gleichen Ergebnissen gelangen (Unabhängigkeit der Resultate von Versuchssituation und Versuchsleitern” (Hussy et al., 2010, S. 22).
- **Reliabilität:** Die Reliabilität beschreibt die Verlässlichkeit einer Messung. Das bedeutet einerseits “die Fähigkeit der Messung bei wiederholter oder paralleler Anwendung zu (annähernd) gleichen Ergebnissen zu kommen, wenn sich das zu Messende nicht verändert, und andererseits, Unterschiede und Veränderungen, die stattfinden, auch als solche anzuzeigen” (Scherfer & Bossmann, 2011, S. 244).
- **Validität:** “Die Validität eines Tests gibt an, wie gut der Test in der Lage ist, genau das zu messen, was er zu messen vorgibt” (Bortz & Döring, 2006, S. 200).

Bei der Reliabilität eines Testverfahrens kann noch zwischen der Interrater- Reliabilität und der Intrarater-Reliabilität unterschieden werden. Die Interrater-Reliabilität dient zur Evaluierung, ob zwei oder mehrere verschiedene Untersucher und Untersucherinnen bei der gleichen Probandengruppe bzw. bei dem gleichen Testverfahren zu konstanten Ergebnissen kommen. Bei der Interrater-Reliabilität soll demnach auch geprüft werden, ob die Untersucher und

Untersucherinnen zuverlässige Untersuchungsergebnisse liefern können (Hussy et al., 2010, S. 23).

Im Gegensatz zur Interrater-Reliabilität wird bei der Intrarater-Reliabilität geprüft, ob derselbe Untersucher und dieselbe Untersucherin bei Wiederholung der Testung zum gleichen Ergebnis kommen, wenn sich die Testumstände nicht verändert haben (Scherfer & Bossmann, 2011, S. 250).

Bei der vorliegenden Arbeit wird die Interrater-Reliabilität der Routineuntersuchung cranialer Dysfunktionen der vier Schädelzonen erhoben. Somit soll bestimmt werden, ob zwei unabhängige Testerinnen an den Probanden und Probandinnen (annähernd) gleiche craniale Dysfunktionen finden, oder ob die Ergebnisse dem Zufall unterliegen bzw. abhängig vom jeweiligen von der jeweiligen Untersucherin sind.

### **2.1.2 Statistische Erhebung der Interrater-Reliabilität**

Patijn (2019) verfasste eine veränderte Edition des Reproduzierbarkeits-Protokolls für diagnostische Verfahren in der manuellen Medizin. Er beschreibt dabei die Statistik über den Kappa-Wert bei Reliabilitätsstudien als die optimale Lösung.

Für nominalskalierte Daten in einer Reliabilitätsstudie, kann die Interrater-Reliabilität über den Kappa-Koeffizienten berechnet werden (Scherfer & Bossmann, 2011, S. 251). Für die Übereinstimmung von Testergebnissen, die in Kategorien eingeteilt werden können, wird der Kappa-Koeffizient nach Cohen herangezogen. Die Kappa-Werte können zwischen  $\kappa = -1$  und  $\kappa = +1$  liegen, ein Kappa-Wert von  $\kappa = +1$  bedeutet, dass alle Ergebnisse zwischen beiden Untersuchern übereinstimmen. Je näher der Wert an  $\kappa = 0$  herankommt, desto eher unterliegt das Ergebnis dem Zufall. Neben diesen Werten gibt es auch noch weitere Abstufungen, die das Ergebnis in "hohe Übereinstimmung", "gute Übereinstimmung" und "schlechte Übereinstimmung" gliedern können (Bortz & Lienert, 2008, S. 310-311; Scherfer & Bossmann, 2006, S. 252).

Das Protokollformat des FIMM Scientific Comitee (International Federation for Manual/Musculoskeletal Medicine) erachtet 40 Probanden und Probandinnen als ausreichend, um eine nötige Aussage über die Reliabilität stellen zu können. Zudem ist es mit dieser Anzahl an Probanden und Probandinnen auch in kleineren Institutionen gut möglich eine empirische Studie durchzuführen (FIMM Scientific Comitee & Patijn, 2004).

Hierbei wird auch angegeben, dass zwei Untersucher und Untersucherinnen für Reproduzierbarkeitsstudien ausreichend sind, um eine Aussage über den zu untersuchenden Test zu treffen. Mehrere Untersucher und Untersucherinnen könnten nämlich dazu führen, dass bereits ein therapeutischer Effekt eintritt, wenn ein Proband und eine Probandin mehrmals hintereinander getestet werden (FIMM Scientific Comitee & Patijn, 2004).

## **2.2 Anatomische Grundlagen**

In diesem Teil der vorliegenden Arbeit wird die anatomische Einteilung des Schädels näher beschrieben. Dies soll dem Leser und der Leserin helfen, die Thematik dieser Arbeit besser zu verstehen.

### **2.2.1 Gliederung und Entwicklung des Schädels**

In diesem Kapitel der Arbeit wird die anatomische Einteilung des knöchernen Schädels behandelt. Dies soll einen Überblick über die wichtigsten Merkmale des menschlichen Craniums vermitteln.

Anatomisch wird der Schädel in zwei Anteile, das Neurocranium (Gehirnschädel) und Viscerocranium (Gesichtsschädel), eingeteilt. Die Grenze liegt dabei im Bereich der Nasenwurzel, dem oberen Rand der Orbita und dem äußeren Gehörgang. Bei der Entwicklung der Schädelknochen kann man zwischen zwei Entwicklungsformen unterscheiden: der desmalen und der chondralen Knochenentwicklung. Bei der desmalen Knochenentwicklung entwickelt sich das Knochengewebe direkt aus dem embryonalen Bindegewebe. Bei der chondralen Entwicklung entsteht zuerst eine Art Ersatzknochen aus Knorpel, der sich dann weiter in Knochen umwandelt. In beiden Anteilen des Schädels, Neurocranium und Viscerocranium, gibt es Knochen aus beiden Entwicklungsgeschichten. Die Form der Knochen ist einerseits abhängig von der Muskulatur, die am Schädel ansetzt und andererseits abhängig vom Inhalt des Schädels ist. Die Ausbildung der Muskulatur (z.B.: Kaumuskulatur oder Schlundmuskulatur) beeinflusst durch ihre knöchernen Ansätze auch die Form der Schädelknochen. Die Ausdehnung und die Entwicklung des Gehirns führen zum Wachstum des knöchernen Craniums. Somit besteht eine Korrelation zwischen dem knöchernen Schädel und der Funktion dessen. Die Knochen, die dem Neurocranium zugeteilt werden, sind, das Os occipitale, das Os sphenoidale, Teile des Os temporale, das Os frontale und die Ossa parietale. Zum Viscerocranium zählen das Os ethmoidale, die Ossa nasalia, die Ossa lacrimale, die Conchae nasales inferior, die Ossa palatina, der Vomer, das Os maxillaris, das Os

mandibularis, die Ossa zygomatica, das Os hyoideum und Teile des Os temporale. Zwischen den einzelnen Knochen liegen die bindegewebigen Suturen und knorpelartige Synchondrosen, die die Knochen miteinander verbinden und das Wachstum des Schädels erlauben. Etwa im Laufe des 18. Lebensjahres ist der Schädel vollständig verknöchert und entwickelt (Platzer, 2013, S.282-284).

### **2.2.2 Kraftlinien des Craniums**

Im Bereich des Gesichtsschädels gibt es stellenweise knöcherne Verdickungen. Diese haben sich durch die unterschiedlichen Belastungen (z.B. durch das Kauen) entwickelt, da an diesen Bereichen des knöchernen Schädels mehr Belastung ankommt. Diese bilden das Gegenstück der luftgefüllten Nasennebenhöhlen. Diese Verdickungen liegen im Bereich der Hauptkraftlinien des Schädels und können, wenn der Gesichtsschädel als Haus betrachtet wird, als die stabilen Pfeiler angesehen werden, während die Nasennebenhöhlen die Zimmer des Hauses bilden (Schünke et al., 2015, S. 15).

Auch im Bereich der Schädelbasis gibt es entlang der Hauptkraftlinien Verdickungen der knöchernen Schädelsubstanz, die ebenso durch mechanische Belastungen entstanden sind (Schünke et al., 2015, S. 22).

Die Testung beziehungsweise das Modell der vier Schädelachsen, das in dieser These verwendet wird, könnte sich an diesen Hauptkraftlinien orientiert haben. Diese Kraftvektoren weisen einen ähnlichen Verlauf wie die Schädelachsen der Routineuntersuchung auf. Näheres dazu in Kapitel 2.4

## **2.3 Grundlagen der cranio-sacralen Osteopathie**

Im folgenden Kapitel der vorliegenden These werden verschiedene craniale Grundbegriffe näher erläutert. Diese stellen wichtige Parameter dar, um die craniale Untersuchung zu verstehen.

### **2.3.1 2.3.1 Der primär respiratorische Mechanismus (PRM)**

Der primär respiratorische Mechanismus, oder auch als primäre Respiration, cranosakraler Rhythmus oder cranialer rhythmischer Impuls, bezeichnet, sollen eigenständige Körperrhythmen darstellen, die am Schädel um am Rest des Körpers palpieren werden können. William Garner Sutherland und Harold Yves Magoun, ein Schüler Sutherland's, waren zwei

wichtige Vertreter der cranialen Osteopathie, die mit weiteren bei ihnen ausgebildeten Osteopathen und Osteopathinnen einen wichtigen Beitrag zur Entwicklung der cranio-sacralen Osteopathie, wie sie auch heute noch gelehrt wird, geleistet haben. Torsten Liem hat sich ebenso dieser Lehren angenommen und vertritt die Ansätze von Magoun und Sutherland in einem eigens angefertigten Lehrbuch über die craniosacrale Osteopathie (Liem, 2013, S. 11, S. 14).

Der primär respiratorische Mechanismus wird als der Motor der feinen und unwillkürlichen Bewegungen im Organismus beschrieben. Als primär wird er bezeichnet, weil er neben der Lungenatmung und der Regulation der gesamten Körperfunktionen, auch mit der inneren Atmung des Gewebes des Zentralnervensystems (ZNS) verbunden sein soll. Er wird als respiratorisch beschrieben, weil er, wie die Lungenatmung, einer rhythmischen Bewegung folgt und dadurch einen Einfluss auf wichtige Austauschprozesse im Gewebsorganismus haben soll. Als Mechanismus wird er dargestellt, weil die verschiedenen Teile bestimmte Rhythmen formen, die somit den PRM bilden (Liem, 2013, S. 19).

Liem (2013, S. 19) erklärt den primär respiratorischen Mechanismus anhand folgender fünf Parameter:

- Motilität von Gehirn und Rückenmark (RM)
- Fluktuation des Liquor cerebrospinalis (LCS)
- Mobilität der intracranialen und intraspinalen Membranen
- Mobilität der Schädelknochen
- Unwillkürliche Mobilität des Sacrums zwischen den beiden Iliä

Die Motilität von Gehirn und Rückenmark wird beschrieben als eine inhärente aktive Eigenbewegung, die nicht pulssynchron oder synchron mit der Lungenatmung stattfindet. Im Gehirn formt sich dabei eine langsame und rhythmische Auf- und Entrollung der Großhirnhemisphären. Innerhalb der Osteopathie wird diese Bewegung als eine Art "Wiederholung" der embryonalen Entwicklung des Gehirns angesehen, das sich, begrenzt durch die Schädelknochen, wie das Horn eines Widders einrollt. Dabei werden die Hirnventrikel erweitert und zusammengepresst, was wiederum die Drainage und den Flüssigkeitsaustausch des Gehirns fördert (Liem, 2013, S. 20).

Die Fluktuation des Liquor cerebrospinalis (LCS) ergibt sich durch die Füllung und Entleerung des Liquors aus den Hirnventrikeln. Der Liquor cerebrospinalis wird im Plexus choroideus, vor

allem der Seitenventrikel, gebildet, über das venöse System resorbiert und dient zur Ernährung des Zentralnervensystems (ZNS). Durch die Gehirnbewegung kommt es zu einer dynamischen Veränderung des fluktuierenden Liquors (Liem, 2013, S. 21).

Im Gegensatz zur Motilität, die eine eigenständige Formveränderung eines Gewebes beschreibt, weist die Mobilität eine Positionsveränderung von Teilen, die zueinander in Verbindung stehen, auf. Für diese, hat die Mobilität der intracranialen und intraspinalen Membranen eine tragende Rolle. Die Membranen, bestehend aus Kollagenfasern, sind dazu da, sich an die Bewegungen der Schädelknochen und des Sacrums anzupassen. Diese Membranen können auf die unwillkürlichen Bewegungen der Schädelknochen reagieren und somit auf Spannungsänderungen im cranialen System adäquat antworten. Sie gewährleisten, dass sich das Sacrum und die Schädelknochen gleichmäßig bewegen (Liem, 2013, S. 22).

Die Mobilität der Schädelknochen ergibt sich einerseits durch über 100 "gelenkige" Verbindungen (Suturen), über die die 22 Schädelknochen miteinander verbunden sind. Andererseits auch durch die eigene, fluide Flexibilität des Knochens an sich. Die Schädelknochen können auf Kräfteinwirkungen reagieren, da sie eine gewisse Biegsamkeit aufweisen und somit auf Spannungsänderungen antworten. Diese Bewegung kann während der Inspirationsphase des PRM formen die Knochen der Mittellinie eine Flexion und die paarigen Knochen eine Außenrotation, während es bei der Expirationsphase zu einer Extension und Innenrotation der Schädelknochen kommt. Eine zentrale Stelle für die Schädelmobilität nimmt die Synchondrosis sphenobasilaris (SSB) ein. In der Mittellinie des Schädels gelegen, dient sie als Ausgangspunkt der cranialen Bewegungen, an die sich die umliegenden Schädelknochen anpassen müssen. Die SSB verknöchert im 17. Lebensjahr, wodurch eine Mobilität im Kindesalter angenommen werden kann, im Erwachsenenalter jedoch ist diese Annahme nicht gesichert (Liem, 2013, S. 23).

Die unwillkürliche Mobilität des Sacrums lässt sich durch die Bewegung der Dura mater spinalis erklären. Die Dura mater spinalis ist am Foramen magnum des Os occipitale und im inneren des Canalis sacralis, auf Höhe des ersten oder zweiten Sacralwirbels, befestigt. Die Dura mater spinalis stellt auch eine Fortführung der intracranialen Dura dar, womit die Bewegungen des Schädels, Inspiration und Expiration, direkt auf das Sacrum übertragen werden sollen (Liem, 2013, S. 23-24).

Liem (2013, S. 24-25) hat in seinem Lehrbuch die Lehren von wichtigen Vertretern der cranialen Osteopathie, zusammengefasst. So sollen diese fünf beschriebenen Strukturen und ihre

physiologischen Fähigkeiten essenziell dafür sein, dass das craniosacrale System einwandfrei funktionieren kann. Dieses System sei auch wichtig für die Gesundheit des gesamten Organismus.

In der Literatur wurden bisher viele verschiedene Frequenzen des PRM gemessen. Sergueff et al. (2011) haben die bisher gemessenen Werte zusammengetragen. Ziel ihrer Untersuchung war es einen „Normwert“ festzulegen, um auch für die weitere Lehre der cranialen Osteopathie eine fundierte Grundlage zu finden. Der bisher bekannte Frequenzbereich des PRM liegt somit zwischen 2,3-14 cpm (cycles per minute = Zyklen pro Minute). Jedoch beherrschen Zweifel die Existenz des PRM, da es an anerkannten, objektiven Messmethoden fehlt, zu wenige experimentelle Forschungen stattgefunden haben und viele der bisherigen Untersuchungen eher kleine Stichproben untersucht haben. Näheres zum aktuellen Stand der Forschung in Kapitel 2.6

### **2.3.2 Die Untersuchung cranialer Dysfunktionen**

Um eine gute Diagnose erstellen zu können, müssen sich Therapeut und Therapeutin auf das Gewebe, das untersucht werden soll, einstellen. Im cranialen Bereich wird zu folgenden vorbereitenden Maßnahmen geraten (Liem, 2013, S. 338-340):

- Günstige Bedingungen schaffen (kein grelles Licht, keine störenden Geräuschquellen, angenehme Temperatur im Raum)
- Vorbereitung des Therapeuten und der Therapeutin (ruhige Atmung, eventuell Augen geschlossen)
- Vorbereitung des Patienten und der Patientin (bequeme Position)
- Arbeitshaltung (Der Therapeut und die Therapeutin sollen in angenehmer, abgestützter Position sitzen können, Füße in Kontakt zum Boden)
- Kontaktaufnahme (Den Patienten bzw. die Patientin vorwarnen, dass man ihn bzw. sie berührt, nicht hektisch mit der Palpation beginnen)
- Visualisierung der zu palpierenden Strukturen (mit entsprechenden Merkmalen und Qualitäten des Gewebes)
- Interpretation der Palpation (wenn die Informationen bei dem Therapeuten und der Therapeutin angekommen sind, soll der Ausdruck des Gewebes analysiert werden)

Bei der Untersuchung gibt es verschiedene Möglichkeiten eine Struktur bzw. ein Gelenk auf seine Mobilität zu testen. Es gibt den Weg über das „Listening“ oder auch „Ecoute-Test“, bei

dem der Untersucher bzw. Untersucherin seine bzw. ihre Hände auf eine bestimmte Struktur oder auf einen bestimmten Bereich legt und dem Gewebe "zuhört". Daraus sollen sich bereits erste Informationen für eine Diagnose ergeben, welche Dysfunktion hier bestehen könnte. Der Osteopath bzw. die Osteopathin kann aber auch auf dynamische Weise testen. Hier testet der Osteopath bzw. die Osteopathin, indem eine Struktur dynamisch mobilisiert wird und interpretiert, werden die Ergebnisse, je nachdem wie diese Struktur auf diesen mechanischen Reiz reagiert. Generell wird dabei auf die Quantität und die Qualität der Bewegung geachtet wie auch auf allgemeine Hypomobilitäten. All diese Parameter sollen dem Osteopathen bzw. der Osteopathin helfen eine Struktur als Dysfunktion zu bewerten oder als normal funktionierend (Croibier, 2006, S. 57-58).

## **2.4 Die craniosacrale Routineuntersuchung**

In diesem Abschnitt der Arbeit wird der eigentliche Gegenstand, die craniale Untersuchung, zusammengestellt von Dr. Alain Croibier, beschrieben. Da sich bisher die meisten cranialen Untersuchungen mit dem PRM beschäftigen und auch viele Osteopathen und Osteopathinnen im Umfeld der Studienleiterin angegeben haben, den PRM oft auch erst Jahre nach der abgeschlossenen Osteopathie-Ausbildung wahrzunehmen, entschied sich die Studienleiterin für diesen Test, um auch in der frühen Osteopathie-Karriere sinnvoll auf cranialem Niveau testen zu können.

Dr. Alain Croibier stellte mit anderen Osteopathie-Kollegen und Osteopathie-Kolleginnen diese vorliegende Routineuntersuchung über viele Jahre zusammen. Er unterrichtet seit 1995 am College International d'Osteopathie in Frankreich und an anderen osteopathischen Bildungseinrichtungen in Europa und Kanada. Die Routineuntersuchung hat sich über einige Jahre entwickelt und wird am ganzen Körper angewendet, um einen globalen Ersteindruck zu gewinnen. In dieser These beschränkt sich die Untersuchung auf den cranialen Aspekt (Barral Institute Australia, o.D.).

Croibier beschreibt den Schädel als ein „verformbares, mechanisches Ganzes“ (Croibier, 2006, S. 252). Durch das gesamte craniale System, bestehend aus Knochen, Suturen, Membranen, ZNS und Liquor, weist der Schädel nur eine geringe Elastizität auf. Jedoch kann, wie beim viszeralen System, eine gewisse Viskoelastizität wahrgenommen werden. Diese gilt es bei der Routineuntersuchung zu erfassen. Dabei wird der Schädel durch eine, von außen einwirkende Kraft, einer Kompression getestet. Diese Kompression folgt einer genauen Kraftlinie, um einen bestimmten Schädelabschnitt auf dessen Mobilität zu testen. Die Reaktion auf diese

Kompression wird von dem untersuchenden Osteopathen bzw. von der untersuchenden Osteopathin interpretiert. Bei dieser Untersuchung muss nicht auf den PRM geachtet werden, die Kraft und die Amplitude, mit der getestet wird, sollte jedoch, der im klassischen cranialen Ansatz verwendeten Energie ähnlich sein.

Das Cranium wird dabei vier Zonen eingeteilt, bei jeder Zone wird eine zentrale Achse beurteilt (Croibier, 2006, S. 252-255):

- Schädeldach: Glabella-Inion-Achse
- Schädelbasis: Nasion-Ophistion-Achse
- Gesichtsschädel: Spitze des Schneidezahns-Obelion-Achse
- Kauapparat: Gnathion-Obelion-Achse

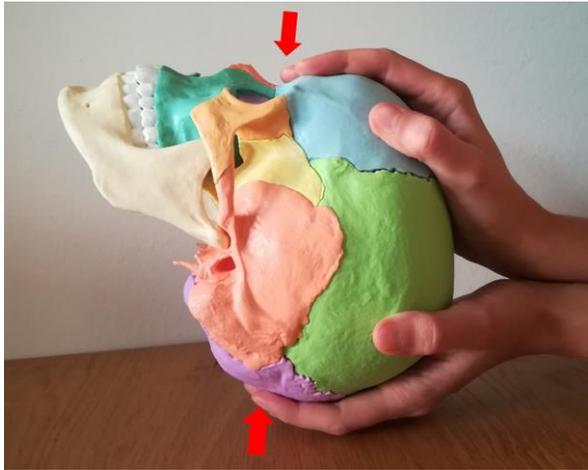
Jede Achse wird nacheinander getestet, indem sie in Längsrichtung leicht komprimiert wird. Beurteilt werden einerseits die wahrnehmbare Elastizität bei der Kompression und andererseits auch die Qualität der Bewegung beim Nachlassen dieser Komprimierung, also bei der Rückbewegung. Das Vorhandensein einer Dysfunktion wird beschrieben mit einer erhöhten Dichte bei der Kompression oder einer verminderten Rückbewegung (Croibier, 2006, S. 252-255).

Die Achsen werden anhand folgender Orientierungspunkte am Schädel beschrieben:

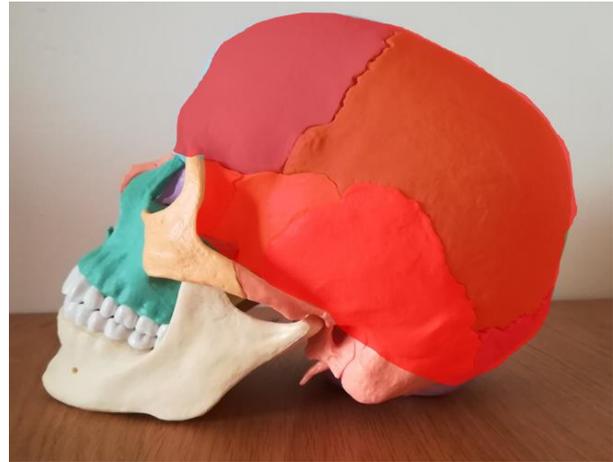
- Glabella (=Stirnglatze): haarlose Hautregion zwischen den beiden Augenbrauen (Platzer, 2013, S. 310)
- Nasion: Punkt, der am weitesten anterior liegt an der Sutura frontonasalis (Platzer, 2013, S. 310)
- Ophistion/Ophistokranium: Hinterer Mittelpunkt des Foramen magnum am Os occipitale (Platzer, 2013, S. 310)
- Gnathion: unterster Punkt der Mittellinie der Mandibula (Platzer, 2013, S. 310)
- Inion: Am weitest vorspringender Punkt am Os occipitale (Protuberantia occipitalis externa) (Schünke et al., 2015, S. 16)
- Obelion: Punkt auf der Sutura sagittalis, leicht anterior des Zusammentreffens der Sutura lambdoidea und der Sutura sagittalis (=Lambda) (Currarino, 1976)
- Spitze des Schneidezahns im Oberkiefer (Bereich der Sutura intermaxillaris) (Schünke et al., 2015, S. 30)

Die zu testenden Achsen werden nun im Detail beschrieben und anhand von Abbildungen anschaulich dargestellt. Die Pfeile zeigen die Kompressionsrichtung an:

**Abbildung 1: Glabella-Inion-Achse zur Beurteilung des Schädeldachs**

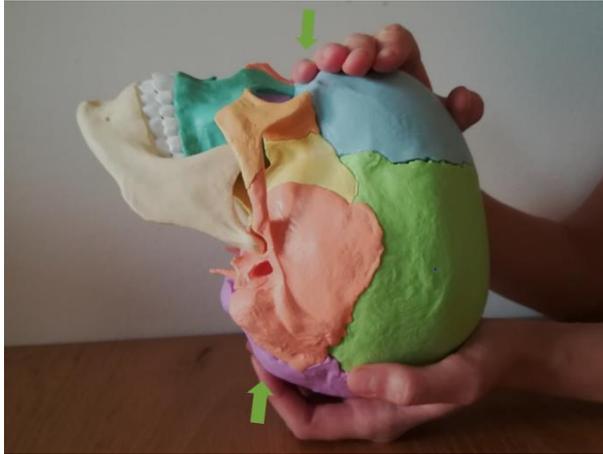


**Abbildung 2: Bereich des Schädeldaches (rot)**



Findet der Osteopath bzw. die Osteopathin Auffälligkeiten an der Glabella-Inion-Achse, weist dies auf Dysfunktionen im Bereich der Calvaria hin (Croibier, 2006, S.254). Dazu zählen vor allem das Os frontale, das Os Occipitale und die beiden Ossa parietale jeweils mit ihren Furchen und Ausbuchtungen, die sich durch Gefäßzüge an der Knochenschicht zeigen (Schünke et al., 2015, S. 18). Aber auch Teile der Ossa temporalia, Teile des Os sphenoidale, Eindrücke der Großhirnwindungen und mehrerer Sulci arteriosi und Sulci venosi zählen zum Schädeldach (Liem, 2013, S. 84).

**Abbildung 3: Nasion-Ophistion-Achse zur Beurteilung der Schädelbasis**



**Abbildung 4: Bereich der Schädelbasis (grün)**



Bei Dysfunktionen an der Schädelbasis würde die Befundung Auffälligkeiten an der Nasion-Ophistion-Achse ergeben (Croibier, 2006, S. 254). Dazu zählen Strukturen wie das Os ethmoidale, die orbitalen Anteile des Os frontale, Teile der Ossa temporalia, Teile des Os sphenoidale, der untere Abschnitt des Os occipitale und viele Öffnungen zwischen den einzelnen Knochenabschnitten (Liem, 2013, S. 84).

**Abbildung 5: Spitze des Schneidezahns-Obelion-Achse zur Beurteilung des Gesichtsschädels**



**Abbildung 6: Bereich des Gesichts (blau)**



Restriktionen an der Achse zwischen der Spitze des Schneidezahns und Obelion deuten auf Dysfunktionen im Gesichtsschädel, in den Nebenhöhlen und in den Zähnen des Oberkiefers hin (Croibier, 2006, S. 254). Zum Gesichtsschädel zählen vor allem das Os nasale, das Os lacrimale, Teile des Os ethmoidale und des Os sphenoidale, die Maxilla, das Os zygomaticum, der Vomer und das Os palatinum (Schünke et al., 2015, S. 13).



Bei der Befundung der Gnathion-Obelion-Achse wird vorrangig der Kauapparat beurteilt. Dabei spielen vor allem die Mandibula, das Kiefergelenk, die Zähne und das Os temporale eine große Rolle (Croibier, 2006, S. 254).

## 2.5 Beurteilung der Mobilität in der Osteopathie

In der Osteopathie stellen Mobilitätstests zur Diagnosefindung das grundlegende Element dar. Dadurch kann eine Struktur im Zusammenspiel mit ihrer Funktion beurteilt werden. Es können zwei große Kategorien an osteopathischen Tests unterschieden werden: Tests durch Beanspruchung der mechanischen Struktur und Tests durch Listening (zuhören) an der physiologischen Funktion oder der spontanen Bewegung. Durch die Zusammenhänge mehrerer Tests, dem klinischen Hintergrund und der Anamnese kann somit eine zuverlässige Diagnose erstellt werden (Croibier, 2006, S. 57).

“Die Struktur ist ein statisches Konzept” (Croibier, 2006, S. 58). Sie ergibt sich durch die anatomischen Gegebenheiten, ihre Formen und ihre Beziehungen zu anderen Strukturen.

Durch die Struktur ergibt sich ebenso die Funktion – ein grundlegendes Gebot der Osteopathie. Für den Körper ist es wichtig sich selbst heilen zu können und sich an neue Situationen anpassen zu können. Dafür ist eine gute Funktion unerlässlich, die wiederum von der Struktur gelenkt wird (Croibier, 2006, S. 58).

Um eine Struktur zu beurteilen, untersucht der Osteopath bzw. die Osteopathin dynamisch, indem er diese Struktur mobilisiert. Dabei indiziert der Therapeut eine Bewegung oder eine Spannung in einem Körperteil des Patienten oder der Patientin und beobachtet über seine Palpation die Reaktion im Gewebe. Um festzustellen, ob eine Struktur normal ist, bezogen auf ihre Form und Mobilität, werden drei wichtige Parameter herangezogen:

- Quantität der Bewegung: das Ausmaß der Mobilität bzw. die Amplitude der cranialen Verformung (bezogen auf das vorliegende Thema)
- Vorhandensein von Hypomobilitäten: dies wird als „nicht normal“ und somit als „Dysfunktion“ beurteilt. Hypermobilität ist oft Ausdruck einer vorhandenen Hypomobilität in angrenzenden Gelenken bzw. Bereichen
- Qualität der Bewegung: hierbei wird die Mühelosigkeit bewertet, mit der die Bewegung des Gelenks durchgeführt wird und auch die Qualität des Endgefühls. Dies stellt eine etwas detaillierte Diagnoseform dar (Croibier, 2006, S. 58)

In der vorliegenden Arbeit wird eine Diagnose anhand dieser Parameter festgestellt, ob eine Dysfunktion vorliegt oder nicht. Schmerz wird allgemein nicht als zuverlässiges Diagnosemittel verwendet (Croibier, 2006, S. 58).

## **2.6 Aktueller Forschungsstand**

In diesem Kapitel werden Ergebnisse aus vergangenen Studien zum Thema Diagnostik und der Interrater-Reliabilität in der cranialen Osteopathie beschrieben und kritisch hinterfragt.

In einer Studie von Sommerfeld et al. (2004) wollte man die Interrater-Reliabilität zweier Osteopathen und Osteopathinnen anhand drei Parameter testen: der Frequenz des PRM (Anzahl der Flexionsphasen innerhalb 60 Sekunden oder 90 Sekunden), die durchschnittliche Dauer einer Flexionsphase und die durchschnittliche Länge einer Flexionsphase zur nächsten Extensionsphase. Dabei wurden die Probanden und Probandinnen gleichzeitig am Cranium und am Sacrum untersucht. Gemessen wurde der PRM, indem die Osteopathen und Osteopathinnen über einen Schalter, der mit dem Fuß betätigt wurde, den Beginn und das Ende

der Flexions- bzw. Extensionsphase vermerkten. Zusätzlich wurden auch die Atem- und Herzfrequenzen der Osteopathen und Osteopathinnen und Probanden und Probandinnen gemessen, um die Ergebnisse besser interpretieren zu können. Dabei kamen sie zu dem Ergebnis, dass keine bzw. eine niedrige Übereinstimmung beider Osteopathen und Osteopathinnen bei der Palpation des PRM besteht. Allerdings konnten bei den zwei anderen Parametern Übereinstimmungen gefunden werden. Sie konnten zudem feststellen, dass die gefundenen Rhythmen nicht mit der Herz- oder Atemfrequenz der Probanden und Probandinnen übereinstimmen. Jedoch fanden die Osteopathen und Osteopathinnen höhere PRM-Frequenzen und kürzere Flexionsphasen, wenn ihre eigene Atemfrequenz sich erhöhte, bei der Palpation des PRM am Sacrum.

Eine Systematic Review von Guillaud et al. (2016) analysierte neun Studien, die sich mit der Reliabilität (Inter- und Intrarater-Reliabilität) der Diagnostik der cranialen Osteopathie beschäftigten. Dabei fokussierten sie sich auf die methodologischen Gegebenheiten der vorliegenden Studien. Die methodologischen Gegebenheiten analysierten die Autoren und Autorinnen anhand einer modifizierten Version zur Bewertung von Studien für die diagnostische Reliabilität (QAREL). Nach folgenden Parametern wurden die Studien bewertet: die Bandbreite an Probanden und Probandinnen, die Erfahrungen der Untersucher und Untersucherinnen, die Verblindung der Untersucher und Untersucherinnen zu Probandendaten, das Zeitintervall zwischen mehreren Untersuchungen, angemessene Testanwendung- und Interpretation, angemessene statistische Verfahren, die Auswirkungen der Untersuchungsreihenfolge, und die Verblindung der Untersucher und Untersucherinnen bei gleichzeitiger Testung an einem Subjekt. Die Autoren und Autorinnen definierten ihre Ergebnisse mit "Low" oder "High" "risk of bias" oder "unclear" "risk of bias", wenn in den Studien nicht klar beschrieben ist, wie dies durchgeführt wurde. Zum Beispiel definierten sie „low risk of bias“, wenn die testenden Untersucher und Untersucherinnen bereits abgeschlossene Ausbildungen im cranialen Bereich absolviert haben, ein „high risk of bias“, wenn es sich bei den untersuchenden Personen um Studenten und Studentinnen handelte. Die Autoren und Autorinnen kamen zu dem Ergebnis, dass die Untersucher und Untersucherinnen, die bereits viel Erfahrung im cranialen Bereich hatten, in den Studien die Reliabilität positiv beeinflussen. Allerdings bemängeln sie die Verblindung. In beinahe allen analysierten Studien ist nicht klar angegeben, ob und inwiefern, die Untersucher und Untersucherinnen über klinische- und nicht-klinische Daten der Probanden und Probandinnen Bescheid wussten und ob diese Daten zudem, während des Studienablaufs, untereinander kommuniziert wurden. Zudem wurden teilweise ungeeignete statistische

Verfahren verwendet. Generell führten diese Mängel in der Methodologie zu einer starken Verzerrung der Ergebnisse, die somit kritisch betrachtet werden müssen.

Halma et al. veröffentlichten 2008 eine Pilotstudie, die sich mit der Intrarater-Reliabilität im cranialen Feld beschäftigte. Dabei wurden 48 Personen untersucht und in drei Gruppen eingeteilt: Personen mit Asthma, Personen mit Kopfschmerzen und Personen ohne Beschwerden (Kontrollgruppe). Zur Diagnose wurden drei Parameter untersucht. Der craniale rhythmische Impuls (CRI), craniale Spannungsmuster und Restriktionen der Schädelquadranten. Auf eine ausreichende Verblindung wurde geachtet, indem die Probanden und Probandinnen keinen Schmuck, Parfüm oder Haarstylingprodukte benutzen durften und indem die Tester und Testerinnen und die Probanden und Probandinnen durch einen undurchsichtigen Vorhang, der von der Decke hing, getrennt wurden. Zusätzlich wurden die teilnehmenden Personen in „Haarlängen-Gruppen“ unterteilt, um die Blindierung nicht zu verschlechtern, da dies ein sehr deutliches Merkmal der einzelnen Person darstellt. Der CRI wurde angegeben, wie viele Zyklen pro Minute (Flexions- und Extensionsphase) stattgefunden haben. Die cranialen Spannungsmuster wurden durch die Palpation der SSB-Muster (Flexion, Extension, Torsion, Lateralflexion-Rotation, lateraler bzw. vertikaler Zug, Kompression und ohne Dysfunktion) angegeben. Die Restriktionen an den Schädelquadranten wurden über die Schnittpunkte der Sutura coronalis und der Sutura sagittalis getestet, wodurch das Cranium in vier Quadranten eingeteilt werden kann. Die Handhaltung wurde dabei nicht vorgegeben. Dabei kam es bei der Testung der cranialen Spannungsmuster zu einer bedeutenden („substantial“) Intrarater-Reliabilität ( $k=0,67$ ) über alle drei Gruppen gerechnet. Die Kontrollgruppe erzielte jedoch eine nahezu perfekte Reliabilität ( $k=0,82$ ). Bei der Testung der Schädelquadranten fiel das Ergebnis schlechter aus, dennoch kam es zu einer mittelmäßigen Wiederholbarkeit ( $k=0,33$  -  $k=0,52$ ). Nur eine leichte Übereinstimmung ( $k=0,23$ ) jedoch schaffte die Untersuchung des cranialen rhythmischen Impulses. Als Erklärung gaben die Autoren und Autorinnen an, dass der CRI möglicherweise kein konstantes physiologisches Phänomen darstellt, sondern dynamisch zu betrachten sei und daher auch die Diagnose dessen schwer wiederholbar wäre. Die mittleren Kappa-Werte bei den Schädelquadranten könnten sich darauf zurückführen lassen, dass diese Art der Testung noch nicht alltäglich für die Untersucher und Untersucherinnen war und daher die Übung darin fehlte. Dies erfordert weitere Testungen in diesem Bereich.

Sergueff et al. (2011) beschäftigten sich mit der Frage, ob die Frequenz des cranialen rhythmischen Impulses von der Berufserfahrung des Untersuchers und der Untersucherin abhängig sei. Da die Frequenz des CRI aufgrund mangelnder objektiver Messmethoden nicht

eindeutig festgelegt werden kann, sollte geprüft werden, ob es möglich ist einen Normwert festzulegen und ob sich dieser Wert durch die Erfahrung des untersuchenden Osteopathen und der untersuchenden Osteopathin beeinflussen lässt. Dabei wurden 727 Teilnehmer und Teilnehmerinnen rekrutiert. Diese setzten sich aus Studenten und Studentinnen der cranialen Osteopathie in Frankreich und Italien in drei unterschiedlichen Erfahrungsklassen zusammen. Unterteilt wurden die Gruppen in Stufe 1 (ein Jahr Erfahrung in cranialer Osteopathie), Stufe 2 (zwei Jahre Erfahrung in cranialer Osteopathie) und Stufe 3 (abgeschlossene Ausbildung in cranialer Osteopathie und Einschreibung in postgraduate-Kurse in diesem Bereich). Untersucht wurden der CRI in Rückenlage mittels des Calvaria-Griffes. Die Untersucher und Untersucherinnen hatten insgesamt fünf Minuten Zeit, um vollständige biphasische CRI-Zyklen zu palpieren. Jeder Teilnehmer und jede Teilnehmerin war selbst Untersucher und Untersucherin und Proband und Probandin zugleich. Zur Ergebnisdokumentation wurden die Mittelwerte und die Standardabweichung herangezogen. Nach der statistischen Auswertung kam man zu dem Ergebnis, dass die Mittelwerte der palperten Frequenzen mit steigender Erfahrung der Untersucher und Untersucherinnen näher beieinander lagen als bei weniger praktischer Erfahrung. Zudem wurde eine niedrigere Frequenz des CRI gefunden als in bereits vorangegangenen Studien. Bisher konnten Frequenzen im Bereich von 8-14 cpm (Zyklen pro Minute) dokumentiert werden, wie eine Studie von Woods und Woods 1961 (zitiert nach Sergueff, 2011, S. 4) zeigt. In der Studie nach Sergueff et. al (2011) wurden jedoch kleinere Frequenzen gemessen, die eine Senkung des Normwertes auf 2-7 cpm begründen würden.

In einer früheren Arbeit von Nelson et al. (2006) gingen die Autoren und die Autorin der Frage nach, wie der CRI instrumentell gemessen werden kann und welche Ergebnisse sich bei gleichzeitiger manueller Palpation ergeben. Dabei untersuchten 44 Osteopathen und Osteopathinnen jeweils eine Person, indem manuell der CRI am Kopf palpirt wurde. Gleichzeitig wurden den Probanden und Probandinnen mittels einer am Ohrläppchen klebenden Sonde der relative Blutfluss gemessen. Dafür wurde die Laser-Doppler-Flussmetrie verwendet, die Veränderungen in der Flussgeschwindigkeit anzeigt. Diese Untersuchung wird auch angewendet, um die Traube-Hering-Mayer Wellen zu messen, die eine ähnliche Form, wie bisher gemessene CRI-Frequenzen aufzeigten. Bei dieser Untersuchung fanden die Tester und Testerinnen CRI-Raten von 4,54 cpm. Diese sind wiederum niedriger als bisher angenommen bzw. auch niedriger als die Werte, die heutzutage in der Ausbildung zur cranialen Osteopathie unterrichtet werden. Die Untersuchenden palperten jeweils an einer Person den CRI und gaben mittels „f“ und „e“ dem beisitzenden Techniker, der die Flussmetrie kontrollierte, an, wann eine

Flexionsphase und wann eine Extensionsphase startete. Dabei konnte festgestellt werden, dass die Untersucher und Untersucherinnen im Vergleich mit den Traube-Hering-Mayer-Wellen, der Messung über die Flussmetrie, ein Verhältnis von 1:2 fanden. Somit palpieren die Osteopathen und Osteopathinnen eine Flexion während einer Traube-Hering-Mayer-Welle und während der palpieren Extensionsphase die nächste Welle. Warum dieses Verhältnis entsteht, ist noch unklar. In der Palpation des CRI, aber auch in der Flussmetrie wurden gelegentlich Unregelmäßigkeiten gefunden. Die Untersucher und Untersucherinnen interpretierten diese Unregelmäßigkeiten als „Still-Point“. Dieses Phänomen ist noch nicht ganz geklärt, erklärt jedoch möglicherweise die schlechten Ergebnisse im Hinblick auf die Interrater-Reliabilität. Ein möglicher Ansatzpunkt wäre, dass durch die gleichzeitige Palpation an einer Person, z.B. an Kopf und Sacrum, beide den Still-Point palpieren können, was durch eine spätere Untersuchung durch einen anderen Osteopathen bzw. eine andere Osteopathin, wie es bei der Interrater-Reliabilität der Fall wäre, nicht möglich ist. Somit unterstreicht diese Untersuchung die Kritik an der Interrater-Reliabilität des CRI als Untersuchungsmethode in der cranialen Osteopathie.

Zusammenfassend können folgende Mängel, der bisher durchgeführten Studien genannt werden:

- Eine mangelhafte Verblindung der Untersucher und Untersucherinnen wurde kritisiert, da nicht klar angegeben wurde, wie diese gewährleistet wurde (Gillaud et al., 2016)
- Die craniale Osteopathie scheint davon abhängig zu sein, wie viel Erfahrung ein Therapeut bzw. eine Therapeutin hat, was gerade am Beginn der Osteopathie-Karriere einen Nachteil darstellt (Sergueff et al., 2011)
- Der primär respiratorische Mechanismus scheint als diagnostisches Mittel ungeeignet zu sein, da höhere PRM-Frequenzen diagnostiziert wurden, wenn die eigene Herz- und Atemfrequenz der untersuchenden Personen gesteigert war und dadurch eventuell kein objektives Untersuchungsmittel darstellt (Sommerfeld et al., 2004)
- Die Frequenz des PRM wurde bisher in unterschiedlichen Größen gemessen bzw. dargestellt und zudem ist nicht ganz geklärt, was dabei genau gemessen wird (Halma et al., 2008; Sergueff et al., 2011; Nelson et al., 2006)
- Zur Beurteilung der Reliabilität wurden ungeeignete statistische Verfahren verwendet (Guillaud et al., 2016)

Aus vorangegangenen und bereits beschriebenen Studien geht hervor, dass die Palpation des PRM als diagnostisches Mittel in der Osteopathie zwar teilweise eine gute Intrarater-Reliabilität

aufweist, aber dass zwei oder mehrere Untersucher und Untersucherinnen dabei nicht auf die gleichen Ergebnisse kommen. Dies lässt darauf schließen, dass der PRM ein subjektives und kein objektives diagnostisches Werkzeug darstellt. Zudem lässt es sich nur schwer sagen, dass auffällige Befunde im cranialen System auch eine klinische Relevanz aufweisen, wenn die Untersuchungsergebnisse nicht reproduzierbar sind. Die hier beschriebenen Studien zeigen zudem auf, dass es in den bereits durchgeführten Untersuchungen methodologische Defizite gibt, die aufgeräumt werden sollten. Die Routineuntersuchung ist durchzuführen, ohne auf den PRM zu horchen und somit soll in dieser Arbeit gezeigt werden, ob diese Untersuchungsmethode ein reliables Messinstrument darstellt.

### **3. Forschungsfrage**

Ziel dieser Studie ist es, herauszufinden, ob es eine Übereinstimmung bei der Testung cranialer Dysfunktionen nach der Routineuntersuchung bei zwei verschiedenen Untersuchern und Untersucherinnen an der gleichen Patientengruppe gibt und wie hoch diese Übereinstimmung ist.

#### **Forschungsfrage:**

Wie hoch ist die Übereinstimmung der Ergebnisse von zwei Untersuchern und Untersucherinnen der Routineuntersuchung cranialer Dysfunktionen sowohl an symptomatischen als auch an asymptomatischen Probanden und Probandinnen?

Da sich die Forschungsfrage mit der Höhe der Übereinstimmung beschäftigt, ist es für die Ergebnisinterpretation von großer Wichtigkeit sich mit dem Wert des Kappa Koeffizienten auseinanderzusetzen. Um die Ergebnisse besser interpretieren zu können und die Höhe der Übereinstimmung anzugeben, dient die Tabelle der Kappa-Werte nach Landis und Koch (1977, S.165). Dazu mehr in Kapitel 4 über die Methodik dieser Arbeit.

## 4. Methodik

In diesem Abschnitt der Arbeit wird die Suche und Auswahl relevanter Literatur beschrieben. Zudem wird in den folgenden Kapiteln die Methodik der hier durchgeführten empirischen Arbeit detailliert erklärt.

### 4.1 Literaturrecherche und Datenbanken

Die Literaturrecherche fand größtenteils von März 2020 bis Mai 2020 statt. In der weiteren Recherche und während der Erstellung der vorliegenden Arbeit wurden noch einzelne, interessante Artikel oder andere Arten von Literatur in die These mitaufgenommen. Es wurde vorwiegend über Online-Datenbanken nach relevanter Literatur gesucht, zudem wurden auch physiotherapeutische und osteopathische Journale nach zutreffenden Artikeln durchforstet. Auch in der Literaturangabe relevanter Artikel bzw. Studien wurden wiederum neue Referenzen herangezogen. Mit folgenden Keywords wurde in den verschiedenen Datenbanken nach Literatur gesucht:

- Reliability
- Cranial concept
- Cranial dysfunction
- Interobserver-reliability
- Interrater-reliability
- Osteopathic dysfunction

Diese verwendeten Keywords wurden in unterschiedlichen Kombinationen, unter Verwendung der Boole'schen Operatoren in die jeweilige Suchmaschine eingesetzt.

In folgenden Onlinedatenbanken wurde nach Literatur gesucht:

- OSTMED.DR - osteopathic medicine digital library: [www.ostmed-dr.com](http://www.ostmed-dr.com)
- OPAC – [bibliothek.univie.ac.at/uaccess](http://bibliothek.univie.ac.at/uaccess)
- Pubmed: [www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/)
- The Cochrane library: [www.thecochranelibrary.com](http://www.thecochranelibrary.com)
- Osteopathic Reserach Web: [www.osteopathic-research.org](http://www.osteopathic-research.org)
- The Journal of The American Osteopathic Association (JAOA): [www.jaoa.org](http://www.jaoa.org)

- Journal Of Manipulative and Physiological Therapeutics: <https://www.jmptonline.org/>
- International Journal of Osteopathic Medicine: <https://www.journalofosteopathicmedicine.com/>
- Journal of the American Physical Therapy Association: <https://www.apta.org/patient-care/evidence-based-practice-resources/apta-section-and-academy-journals>

## 4.2 Studiendesign

Bei der vorliegenden Studie handelt es sich um eine methodologische Studie, die die Interrater-Reliabilität einer cranialen Untersuchungsmethode prüft.

Zur Erhebung der Interrater-Reliabilität der Routineuntersuchung cranialer Dysfunktionen wurden symptomatische und asymptotische Probanden und Probandinnen in die Studie miteinbezogen. Diese wurden von zwei Testerinnen am Cranium untersucht, hinsichtlich dem Vorhandensein cranialer Dysfunktionen. Deren Ergebnisse wurden verglichen und statistisch ausgewertet. Nach Sommerfeld et al. (2004) sind zwei Untersucher und Untersucherinnen gut geeignet, um die Interrater-Reliabilität zu erheben, da es bei mehreren Untersuchern und Untersucherinnen zu einem "Behandlungseffekt" kommen könnte. Durch mehrere Testungen an derselben Struktur hintereinander könnte es bereits zu einem mobilisierenden Effekt im Gewebe kommen. Der zweite Untersucher oder die zweite Untersucherin könnte somit unter bereits anderen Bedingungen die Testung durchführen und somit auf andere Ergebnisse kommen. Um diesem Effekt entgegenzuwirken, sollte jede zu- testende Achse maximal zwei- bis dreimal auf ihre Mobilität untersucht werden.

## 4.3 Die Untersucherinnen

Für die Durchführung der Untersuchung stellten sich zwei Studienkolleginnen der Studienleiterin zur Verfügung. Beide Testerinnen befanden sich gemeinsam mit der Studienleiterin in Ausbildung an der Wiener Schule für Osteopathie im 6. Ausbildungsjahr/4. Semester Universitätslehrgang „MSc Osteopathie“ in Kooperation mit der Donau Universität Krems.

Testerin 1 war 28 Jahre alt, hat 2013 ihre Ausbildung zur Physiotherapeutin erfolgreich abgeschlossen und begann 2015 die Ausbildung zur Osteopathin an der Wiener Schule für Osteopathie.

Testerin 2 war 29 Jahre alt und beendete ebenso die Ausbildung zur Physiotherapeutin erfolgreich 2013 und startete 2015 mit der Ausbildung zur Osteopathin.

Somit gingen die beiden Testerinnen mit ähnlichen Erfahrungswerten in die Untersuchung hinein. Da es sich um zwei weibliche Testerinnen handelt, kann im weiteren Text auf die männliche Form dieses Wortes verzichtet werden.

#### **4.4 Kooperierende Personen**

Frau Doktor Martina Angst, Ärztin für Allgemeinmedizin, physikalische Medizin und Allgemeine Rehabilitation stellte der Studienleiterin ihre Praxisräumlichkeiten zur Verfügung. Die Studienleiterin hatte daher die Möglichkeit die Räumlichkeiten zur Vorbereitung des Studientages zu nutzen und die vorhandenen Ausstattungen der Ordination zu nutzen.

#### **4.5 Die Probanden und Probandinnen**

In diesem Kapitel der Arbeit wird die Probandengruppe näher beschrieben. Hier wird aufgezeigt, wie die Probanden und Probandinnen rekrutiert wurden, welche Aus- und Einschlusskriterien es gab, ihre demographischen Daten werden angegeben und welche Beschwerden diese Gruppe im cranialen Bereich aufwies.

##### ***4.5.1 Einschlusskriterien und Ausschlusskriterien***

Zur Untersuchung wurden Personen aus dem Umfeld der Studienleiterin herangezogen. Um die Situation möglichst praxisnah zu gestalten, wurden Probanden und Probandinnen miteinbezogen, die Beschwerden im cranialen Bereich aufwiesen. Es wurden aber auch symptomfreie Probanden und Probandinnen in die Untersuchung mitaufgenommen. Das Mindestalter betrug 18 Jahre, ein maximales Alter wurde nicht angegeben. Mit diesem Mindestalter konnten einigermaßen gleiche Ausgangssituationen der Schädelentwicklung angenommen werden, aufgrund der Verknöcherung der Schädelnähte. Über den Zeitpunkt der Verknöcherung der SSB ist man sich in der Literatur noch uneinig, da es bereits viele durch bildgebende Verfahren unterstützte Untersuchungen gibt, die auch zu unterschiedlichen Ergebnissen hinsichtlich des Alters kommen. Es gibt jedoch gute Hinweise darauf, dass sie SSB etwa zwischen dem 13.-17. Lebensjahr ossifiziert und weiterhin eine gewisse ossäre Elastizität aufweist (Liem, 2018). Die weiteren größeren Schädelnähte wie die Sutura frontalis verknöchern im Kindesalter, die Sutura sagittalis zwischen 20.-30. Lebensjahr, die Sutura coronalis zwischen 30.-40. Lebensjahr und die Sutura lambdoidea etwa zwischen 40.-50. Lebensjahr (Schünke et al., 2015, S. 17).

Sicherheitsbedenken gibt es bei dieser Methode der Diagnostik keine, da die Untersuchung am Cranium mit sehr sanftem Druck durchgeführt wurde. Somit wurden gesunde bzw. symptomatische Probanden und Probandinnen mit jeglichen Beschwerden im cranialen, aber auch viszeralen und parietalen Bereich miteinbezogen.

In der Osteopathie gibt es gesundheitliche Gegebenheiten, bei denen für die craniale Behandlung Kontraindikationen vorliegen. Dazu zählen folgende (Croibier, 2006, S. 37):

- Frische Schädelfraktur
- Intrakraniale Hämorrhagie
- Intrakraniale Tumorentwicklung
- Akutes Schädelhirntrauma
- Akuter Hirnschlag
- Intrakraniale Hypertension
- Intrakraniales Aneurysma
- Meningitis in akuter Phase
- Akutes Schütteltrauma

Akut bedeutet in diesem Fall in den letzten sechs bis zwölf Wochen, da in diesem Zeitraum, die physiologische Heilung noch in vollem Gange ist. Bei schweren Traumata und Erkrankungen oder akuten Entzündungen ist von der cranialen Therapie abzuraten, weil dadurch der Flüssigkeitsdruck im Schädel eventuell negativ beeinflusst werden kann (Croibier, 2006, S. 37).

Die Studienleiterin hat sich daher dazu entschieden, Personen mit diesen Erkrankungen bzw. Gegebenheiten auszuschließen, um möglichst gleiche Ausgangssituationen bezüglich der Teilnehmer und Teilnehmerinnen zu schaffen. Zudem könnten diese Erkrankungen die Ergebnisse verzerren. Des Weiteren wurden Personen ausgeschlossen, die nicht die notwendige Zeit, die die Untersuchung andauerte, am Rücken liegen können, da die Untersuchung in Rückenlage stattfand.

Probanden und Probandinnen, die Beschwerden im cranialen Bereich wie Kopfschmerzen, Schwindel, Tinnitus, Gesichtsschmerzen, Kieferbeschwerden, Nackenschmerzen, Verletzungen bzw. Stürze auf den Kopf in der Vergangenheit oder Schleudertrauma angaben, wurden ebenso in die Studie miteinbezogen, wie welche, die keine Beschwerden angegeben haben. Die craniale Routineuntersuchung dient ebenso dazu, sich einen schnellen Überblick über die cranialen Begebenheiten zu schaffen, um die weitere Untersuchung zu planen. Diese

Untersuchung wird bei allen Patienten in der Praxis durchgeführt, unabhängig davon, ob Beschwerden im cranialen Bereich in der Anamnese angegeben werden oder nicht.

#### **4.5.2 Die Rekrutierung der Probanden und Probandinnen**

Die Probanden und Probandinnen wurden im Bekannten-, Verwandten- und Freundeskreis der Studienleiterin rekrutiert. Die Aufforderung zur Teilnahme erfolgte persönlich, per E-Mail und per SMS. Die Teilnahme an der Studie erfolgte freiwillig. Nach der ersten Zustimmung bekamen die Probanden und Probandinnen per E-Mail eine Information bezüglich der Ziele, des Ablaufs und der Risiken zugeschickt und auch eine Einverständniserklärung (siehe Anhang). Vor Ort wurden die Probanden und Probandinnen nochmals aufgeklärt und jede teilnehmende Person erhielt eine Kopie der Einverständniserklärung. Die Probanden und Probandinnen wurden auch informiert, dass es sich bei der Studie nur um eine Untersuchung und nicht um eine Behandlung handle. (Als Dankeschön für den Zeitaufwand durften sich die Probanden und Probandinnen kleine Süßigkeiten mit nachhause nehmen.)

#### **4.5.3 Beschreibung der Probandengruppe**

Es wurden 50 Probanden und Probandinnen rekrutiert, zwei Personen mussten aus terminlichen Gründen absagen, zwei weitere Personen fielen aufgrund einer an Corona erkrankten Kontaktperson leider aus. Somit nahmen tatsächlich 46 Personen (N=46) an der Untersuchung teil. Davon waren 21 Männer (m) und 25 Frauen (w). In der nachstehenden Tabelle 1 sind die demographischen Daten der teilnehmenden Probanden und Probandinnen zusammengefasst dargestellt:

**Tabelle 1: Demographische Daten der teilnehmenden Probanden und Probandinnen**

<b>N = 46 w = 25 m = 21</b>	<b>Arithmetisches Mittel</b>	<b>Median</b>	<b>Standardabweichung</b>	<b>Maximaler Wert</b>	<b>Minimaler Wert</b>
<b>Alter (Jahre)</b>	43,8	36,5	14,4	68	18

In Kapitel 4.7 wird die Durchführung der Untersuchung genau beschrieben. Dabei wird auch der Inhalt des Fragebogens, der zu Beginn der Testung ausgehändigt wurde, aufgezeigt. Im nun folgenden Teil werden die Informationen über die Probanden und Probandinnen, die sich aus dem Fragebogen ergeben, erläutert und in Tabellen und Diagrammen dargestellt.

Zuerst wird dargestellt wie viele Probanden und Probandinnen generell unter Spannungskopfschmerzen litten. Dabei konnte ausgewählt werden, wie häufig diese Beschwerden allgemein auftraten („nie“, „selten“, häufig“, „sehr häufig“). Die folgende Tabelle soll dabei einen Überblick bieten:

**Tabelle 2: Häufigkeiten vorkommender Spannungskopfschmerzen der teilnehmenden Probandengruppe**

<b>Spannungskopfschmerzen N = 46</b>			
nie (n)	15	nie (%)	33
selten (n)	22	selten (%)	48
häufig (n)	7	häufig (%)	15
sehr häufig (n)	2	sehr häufig (%)	4

In Tabelle 2 sieht man die Häufigkeit des Auftretens von Spannungskopfschmerzen. 15 Probanden bzw. Probandinnen gaben an nie unter Spannungskopfschmerzen zu leiden, 22 Personen gaben selten Spannungskopfschmerzen an, sieben der teilnehmenden Personen leiden häufig unter Spannungskopfschmerzen und zwei Probanden bzw. Probandinnen gaben an, dass sie sehr häufig unter Spannungskopfschmerzen leiden.

In der nachfolgenden Tabelle wird gezeigt, in welchem Ausmaß und mit welcher Häufigkeit in der teilnehmenden Probandengruppe Migräne auftritt.

**Tabelle 3: Häufigkeiten vorkommender Migräne der teilnehmenden Probandengruppe**

<b>Migräne N = 46</b>			
nie (n)	33	nie (%)	72
selten (n)	12	selten (%)	26
häufig (n)	1	sehr häufig (%)	2
sehr häufig (n)	0	sehr häufig (%)	0

Aus Tabelle 3 wird ersichtlich, dass 33 Probanden bzw. Probandinnen (72%) angeben nie unter Migräne zu leiden. 12 Teilnehmer bzw. Teilnehmerinnen (26%) haben nur selten Migräne, ein Proband bzw. eine Probandin (2%) hat häufig Migräne und kein Proband bzw. keine Probandin (0%) leidet sehr häufig unter Migräne.

Im Fragebogen konnten die Teilnehmer und Teilnehmerinnen ebenso angeben, ob sie Beschwerden im Bereich des Gesichts haben. Die genauen Symptome dabei sind aus dem Fragebogen (Anhang) ersichtlich.

**Tabelle 4: Häufigkeiten vorkommender Beschwerden im Gesicht der teilnehmenden Probandengruppe**

<b>Beschwerden im Gesicht N = 46</b>			
nie (n)	39	nie (%)	85
selten (n)	7	selten (%)	15
häufig (n)	0	häufig (%)	0
sehr häufig (n)	0	sehr häufig (%)	0

In Tabelle 4 sieht man, dass 39 Probanden bzw. Probandinnen (85%) nie Beschwerden im Gesicht haben, sieben (15%) Teilnehmer bzw. Teilnehmerinnen geben selten Beschwerden an. Häufig und sehr häufig unter Beschwerden im Gesicht zu leiden, gab keine der teilnehmenden Personen an.

Weiters war es möglich anzugeben, ob generell Beschwerden im Bereich der Ohren auftreten. Genauer zu den Beschwerden im Anhang, in dem der Fragebogen vollständig ersichtlich ist. Dies soll ersichtlich aus nachfolgender Tabelle sein:

**Tabelle 5: Häufigkeiten vorkommender Beschwerden im Ohrenbereich der teilnehmenden Probandengruppe**

<b>Beschwerden im Ohrenbereich N = 46</b>			
nie (n)	29	nie (%)	63
selten (n)	13	selten (%)	28
häufig (n)	0	häufig (%)	0
sehr häufig (n)	4	sehr häufig (%)	9

Aus Tabelle 5 geht hervor, dass 29 (63%) der teilnehmenden Probanden bzw. Probandinnen nie unter Ohrenbeschwerden leiden, 13 Teilnehmer bzw. Teilnehmerinnen (28%) gaben an, selten darunter zu leiden, keiner der Probanden bzw. Probandinnen (0%) leidet häufig unter Ohrbeschwerden und vier Teilnehmer bzw. Teilnehmerinnen (9%) gaben an sehr häufig Ohrenbeschwerden zu haben.

Ebenso konnte angegeben werden, ob Beschwerden im Bereich der Augen vorlagen. Welche das sind, ist im Fragebogen (Anhang) beiliegend.

**Tabelle 6: Häufigkeiten vorkommender Beschwerden im Augenbereich der teilnehmenden Probandengruppe**

<b>Beschwerden Augenbereich N = 46</b>			
nie (n)	20	nie (%)	43
selten (n)	17	selten (%)	37
häufig (n)	7	häufig (%)	15
sehr häufig (n)	2	sehr häufig (%)	4

Tabelle 6 zeigt, dass 20 Probanden bzw. Probandinnen (43%) nie Beschwerden im Bereich der Augen haben, 17 Teilnehmer bzw. Teilnehmerinnen (37%) geben selten Beschwerden an, sieben der teilnehmenden Personen (15%) haben häufig Probleme an den Augen und zwei Probanden bzw. Probandinnen (4%) leiden sehr häufig unter Augenproblemen.

Zuletzt konnte noch angegeben werden, ob es Beschwerden im Bereich des Kiefers gibt. Zur besseren Übersicht werden die Häufigkeiten wieder in einer Tabelle (Tabelle 7) dargestellt:

**Tabelle 7: Häufigkeiten vorkommender Beschwerden im Kieferbereich der teilnehmenden Probandengruppe**

<b>Beschwerden im Kieferbereich N = 46</b>		
nie (n)	17 nie(%)	37
selten (n)	20 selten (%)	43
häufig (n)	7 häufig (%)	15
sehr häufig (n)	2 sehr häufig (%)	4

Aus der letzten Tabelle (Tabelle 7) bezogen auf Beschwerden, wird die Häufigkeitsverteilung von Kieferbeschwerden beschrieben. Diese zeigt, dass 17 Probanden bzw. Probandinnen (37%) nie Probleme im Bereich des Kiefers aufweisen, 20 Teilnehmer bzw. Teilnehmerinnen (43%) haben selten Beschwerden, sieben Probanden bzw. Probandinnen (15%) leiden häufig unter Kieferbeschwerden und zwei Teilnehmer bzw. Teilnehmerinnen (4%) haben sehr häufig Beschwerden im Bereich des Kiefers.

Diese Tabellen zeigen die Häufigkeitsverteilungen von cranialen Beschwerden, mit dem Schwerpunkt auf Kopfschmerzen, Schmerzen im Ohren-, Augen-, Gesichts- und Kieferbereich. Beschwerden in anderen Körperregionen, die auch Beschwerden am Schädel verursachen bzw. auslösen können wurden hier nicht berücksichtigt. Der hier verwendete Fragebogen war dafür gedacht, einen allgemeinen Eindruck über die hier teilnehmende Gruppe zu bekommen. Es wurde daher nach allgemeinen Beschwerden und deren allgemeinen Auftreten gefragt. Eine genauere Untersuchung würde den Rahmen, für diese hier bearbeitete Thematik, sprengen und könnte nur in weiteren Testungen genauer betrachtet werden.

Nähere Informationen dazu im Ergebnisteil dieser Arbeit (Kapitel 5).

#### **4.6 Die Verblindung**

Die Verblindung der Testerinnen zu den einzelnen Probanden und Probandinnen wurde gewährleistet, indem die teilnehmenden Personen, die beiden Testerinnen nicht kannten und umgekehrt. Zudem kannten die Testerinnen keine Daten der Probanden und Probandinnen

bezüglich deren Alter oder Beschwerden, die diese eventuell hatten, da dies möglicherweise die Ergebnisse der Untersuchung unterbewusst beeinflussen könnte. Die Probanden und Probandinnen und auch die Testerinnen wurden angehalten während der Untersuchung nur die für den Ablauf notwendige Konversation zu führen. Dies beinhaltete die Begrüßung der Probanden und Probandinnen, wie sie sich zu positionieren hatten und wann sie die Atemschutzmaske ablegen durften und wann die Untersuchung beendet war.

Die Verblindung von Testerin-zu-Testerin wurde damit gewährleistet, dass die Studienleiterin dazu angehalten hat, die Ergebnisse nicht untereinander auszutauschen und während der Untersuchung zu diskutieren. Somit hatte jede Testerin die Ergebnisse für sich auf ein Dokumentationsblatt notiert, ohne dass die andere Testerin dies einsehen konnte. Ebenso waren die Untersuchungsliegen durch eine Wand getrennt, wodurch die beiden Testerinnen auch nicht sehen konnte, ob bei einem Probanden oder einer Probandin eventuell nachgetestet wurde, weil sich die andere Testerin beim Untersuchungsgang nicht sicher über ihre Diagnose war.

Die Statistikerin erhielt nur die Rohdaten der beiden Testerinnen und sonst keine weiteren Informationen über die Probandengruppe.

## **4.7 Die Durchführung der Untersuchung**

In diesem Unterkapitel werden die vorbereitenden Maßnahmen, der Ablauf am Untersuchungstag und weitere wichtige Informationen aufgezeigt. Die soll den Lesern und Leserinnen dieser Arbeit eine genaue Vorstellung über den Studienablauf liefern.

### **4.7.1 Materialien**

Da die Routineuntersuchung am Cranium nur manuell durchgeführt wurde, konnte während des Studienablaufs auf weitere Materialien verzichtet werden. Es standen zwei Therapieliegen in einem Raum zur Verfügung, der durch eine aufstellbare, undurchsichtige Trennwand in zwei Bereiche geteilt wurde. Um alle beteiligten Personen bestmöglich vor einer möglichen Corona-Infektion zu schützen, wurden ausreichend Handschuhe für die beiden Testerinnen, Flächendesinfektionsmittel, Händedesinfektionsmittel und FFP2-Schutzmasken zur Verfügung gestellt. Anfangs war geplant, jedem Teilnehmer und jeder Teilnehmerin, falls dies erwünscht ist, auch Lagerungsmaterial (Polster, Knierolle) anzubieten. Darauf wurde aufgrund der derzeitigen Gegebenheiten rund um das Corona-Ansteckungsrisiko verzichtet.

### **4.7.2 Fragebogen**

Den Probanden und Probandinnen wurde bei ihrer Ankunft ein Fragebogen (Anhang) bezüglich cranialer Beschwerden ausgehändigt. Die Studienleiterin hat sich dazu entschieden, einen Fragebogen hinsichtlich Symptomatik im Bereich des Schädels ausfüllen zu lassen, um die Probandenpopulation näher beschreiben zu können. Dieser Fragebogen beschäftigt sich nicht mit der hier bearbeiteten Fragestellung bezüglich der Interrater-Reliabilität eines cranialen Tests. Er könnte jedoch für weitere Untersuchungen wertvoll sein, um eine Korrelation zwischen auffälligen Bewegungsachsen am Cranium und vorhandener Beschwerden in diesem Bereich aufzuzeigen. In diesem Fragebogen wurde nach Schmerzen bzw. Beschwerden gefragt, die sich, an die zu testenden Schädelbereiche annähern sollen. Die Probanden und Probandinnen konnten in dem Fragebogen angeben, ob sie unter Spannungskopfschmerzen oder Migräne leiden und ob sie Beschwerden im Bereich der Augen, Ohren, Gesicht oder Kiefer aufweisen. Dazu konnten sie eine Häufigkeit der Beschwerden angeben. Die Angabe beziehungsweise die Art und Häufigkeit von Beschwerden sollte zudem auch keine Auswirkungen auf die Reliabilität des Tests haben.

### **4.7.3 Vorbereitung**

Zu Beginn war die Durchführung der Untersuchung für den 21. November 2020 geplant. Die Studienleiterin und die beiden Testerinnen trafen sich etwa 2-3 Wochen davor, um die genaue Handhaltung, die Druckfestigkeit und die Interpretation der Ergebnisse abzustimmen. Es wurde somit festgelegt anhand welcher Beurteilungskriterien eine Achse als „mobil“ beziehungsweise als „hypomobil“ zu interpretieren sei. Eine Bewegungsachse wurde dann als „mobil“ beurteilt, wenn die Untersucherin bei der sanften Kompression einen weichen Widerstand am Ende der Bewegung wahrnimmt und auch eine gleichmäßige Rückbewegung. Eine „hypomobile“ Achse wiederum wurde beurteilt, wenn bei der Kompression ein harter Widerstand palpirt, wurde bzw. keine adäquate Rückbewegung stattfand. Das Team hat sich darauf geeinigt, die vier Bewegungsachsen am Schädel maximal 3x zu testen und dann ein Ergebnis zu notieren, um das Risiko eines mobilisierenden Effekts zu minimieren, damit beide Testerinnen unter möglichst gleichen Bedingungen untersuchen können. Bei dieser Vorbereitung beschlossen die Studienleiterin und die Untersucherinnen sich für eine hypomobilste Achse zu entscheiden und wenn im Zweifelsfall zwei Achsen in hinsichtlich ihrer Mobilität sehr ähnlich wären, sollten beide als hypomobil dokumentiert werden. Um auch vor Corona-bedingten Ausfällen der Untersuchungs-ausführenden Personen gewappnet zu sein, wurde eine dritte Testerin

eingeschult. Corona-bedingt wurde der erste Studientermin aber abgesagt. Um in der Ausführung der Untersuchung eine bessere Routine zu bekommen, wurden die Testerinnen angehalten, die nun verlängerte Zeit bis zum Studientag, zu nutzen und die Testung in der alltäglichen Praxis oft anzuwenden. Patijn (2019) empfiehlt die Testung zu üben, indem an einem Subjekt die Testung durchgeführt wird, um die jeweilige Durchführungsart der untersuchenden Personen zu evaluieren und gegebenenfalls aufeinander abzustimmen. Weiters sollten die Tester und Testerinnen an zehn, unabhängig der Ein- und Ausschlusskriterien der Untersuchung, Personen die Testung trainieren. Als ein neues Datum feststand traf sich das Team nochmals, um sich abermals genau abzustimmen. Dabei wurde auch erneut die Dokumentation der Ergebnisse und auch die geltenden Hygiene- und Corona-Schutzmaßnahmen besprochen.

#### **4.7.4 Erhebungszeitpunkt und Erhebungsort**

Die Durchführung der Untersuchung fand am 6. März 2021 in den Räumlichkeiten der privaten Ordination von Frau Dr. Martina Angst, Ärztin für Allgemeinmedizin und physikalische Medizin & Rehabilitation statt. Aufgrund der eher niedrigen Probandenzahl und der kurz andauernden Untersuchung, konnte die Studie an einem Tag durchgeführt werden. Ursprünglich wäre ein anderer Standort geplant gewesen, wo mehrere Räumlichkeiten zur Verfügung gestanden hätten. Wegen der behördlichen Schließung dieser Stätte, wurde die Untersuchung nun in dieser Arztpraxis durchgeführt. Dort gab es einen großen Raum, in dem beide Testerinnen schlussendlich die Untersuchung durchgeführt haben. Um die Verblindung bestmöglich zu garantieren, wurde eine große, mobile Trennwand im Raum zwischen den beiden Untersuchungsliegen aufgestellt.

#### **4.7.5 Ablauf der Untersuchung**

Die Einteilung der Probanden und Probandinnen erfolgte willkürlich. Es konnten im Vorfeld Terminvorlieben angegeben werden, die nach Möglichkeit berücksichtigt wurden. Es wurden jeweils zwei Probanden und Probandinnen gleichzeitig untersucht und für jedes dieser Untersuchungspaare wurden 15 Minuten eingeteilt. Um alle Beteiligten bestmöglich zu schützen, wurde darauf geachtet, dass (Ehe-)Paare gemeinsam eingeteilt wurden und sich somit kaum Personen aus verschiedenen Haushalten trafen. Alle Probanden und Probandinnen mussten eine FFP2-Maske tragen, die nur während der Untersuchungszeit abgenommen werden durfte. Beim Eintreffen wurden die Probanden und Probandinnen gebeten, die

Einverständniserklärung zu unterschreiben und einen Fragenbogen bezüglich vorhandener Beschwerden auszufüllen (Anhang). Jeder Proband und jede Probandin erhielten eine Nummer, die ihm bzw. ihr per Klebeetikett auf die Kleidung festgeklebt wurde. Die Testerinnen mussten somit nur die Ergebnisse in der richtigen Zeile bzw. Spalte für den jeweiligen Probanden bzw. für die jeweilige Probandin eintragen. Nach dem Ausfüllen der beiden Blätter (Einverständniserklärung und Fragebogen) wurden die Probanden und Probandinnen nochmals kurz über den Ablauf aufgeklärt und von der Studienleiterin in den Untersuchungsraum geführt. Dort warteten die beiden Testerinnen und forderten die Probanden und Probandinnen auf, sich auf eine der Untersuchungsliegen zu legen und die Augen zu schließen. Testerin 1 startete immer an jenem Probanden bzw. jener Probandin mit ungerader Teilnehmerzahl, die zweite Testerin untersuchte somit alle Probanden und Probandinnen mit gerader Nummer zuerst. Nach zwei Minuten starteten die beiden Testerinnen ihre Untersuchung, wenn diese fertig waren, wechselten sie zum anderen Untersuchungstisch und wiederholten dort den Test an der zweiten teilnehmenden Person. Die Untersucherinnen dokumentierten, ohne Einsicht der anderen Testerin, ihre Ergebnisse auf einem eigenen Dokumentationsblatt. Danach wurden die Probanden und Probandinnen entlassen, der Raum wurde gelüftet und alle Materialien desinfiziert. Nach vier oder fünf Probandenpaaren wurde eine längere Pause zum Lüften eingeteilt. Diese Zeiteinteilung erwies sich als angenehm, da sich die Testerinnen nicht gestresst fühlten, aber auch keine zu lange Pause zwischen den einzelnen Probandenpaaren war. Die Untersuchung startete um 9:00 Uhr morgens, der letzte Proband wurde um 17:15 Uhr untersucht.

Im Theorieteil dieser Arbeit wurden die Griffe der Bewegungsachsen anhand einem Schädelmodell dargestellt. Im Folgenden werden die Handhaltungen der Testerinnen der einzelnen Achsen an einem der teilnehmenden Probanden gezeigt:

**Abbildung 9: Handhaltung an einem Probanden an der Glabella-Inion-Achse**



Abbildung 9 zeigt die Handhaltung der Testerin an der Glabella-Inion-Achse zur Beurteilung des Schädeldaches. Dabei wird die obere Hand so platziert, dass Zeigefinger, Mittelfinger und Ringfinger im Bereich der Glabella aufliegen und die untere Hand mit den gleichen Fingern auf Inion liegt. Dann wird eine gleichmäßige Kompression der Finger zueinander ausgeführt und wieder losgelassen.

**Abbildung 10: Handhaltung an einem Probanden an der Nasion-Ophistion-Achse**



Die Abbildung 10 zeigt die Handhaltung der Testerin an der Nasion-Ophistion-Achse zur Beurteilung der Schädelbasis. Die obere Hand liegt dabei auf Nasion, die untere Hand so nahe wie möglich an Ophistion.

**Abbildung 11: Handhaltung an einem Probanden an der Schneidezahnspitze-Obelion-Achse**

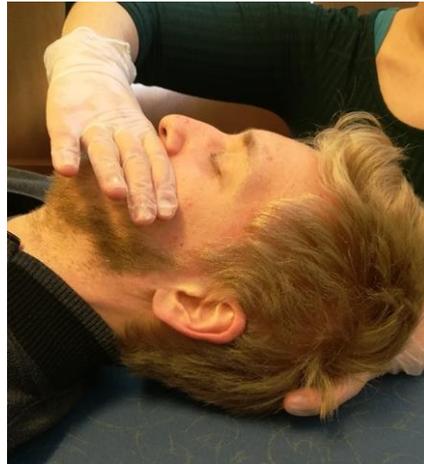


Abbildung 11 zeigt die Handhaltung der Testerin an der Achse zwischen der Spitze der Schneidezähne und Obelion zur Beurteilung des Gesichts.

**Abbildung 12: Handhaltung an einem Probanden an der Gnathion-Obelion-Achse**



Abbildung 12 zeigt die Handhaltung der Testerin an der Gnathion-Obelion-Achse zur Beurteilung der Kieferregion. Wie bei allen Achsen wird eine Kompression induziert, der Widerstand dabei interpretiert und die Qualität des „Loslassens“ analysiert.

Mit diesen Handhaltungen wurden alle Probanden und Probandinnen untersucht. Die Testerinnen wurden darauf vorbereitet, sich nach maximal drei Testungen pro Achse für eine, vorhandene dysfunktionale Bewegungsachse zu entscheiden.

#### **4.7.6 Feedback nach der durchgeführten Untersuchung**

Feedback der Testerinnen: Positives Feedback seitens der Testerinnen gab es in Bezug auf die Zeiteinteilung. Die Untersucherinnen hatten genug Zeit, die Testung durchzuführen, aber auch nicht zu lange Wartezeiten, bis zum nächsten Probandenpaar. Die Pausenfrequenz erwies sich als passend, damit auch genug Zeit zum Lüften und Desinfizieren der Räumlichkeiten blieb. Schwierigkeiten gab es allerdings bei der Interpretation der Palpation. Die Testerinnen waren angehalten sich für eine hypomobile Achse zu entscheiden, wenn zwei Achsen sehr ähnlich in ihrer Mobilität waren, sollten beide dokumentiert werden. Es ergab sich aber auch die Situation, in der eine Testerin keine Achse auswählen wollte, da sich das Cranium gleichmäßig mobil anfühlte. Dann hat sich die Testerin aber trotzdem für eine Achse entschieden. In der osteopathischen Untersuchung in der Praxis würde das Cranium nicht weiter untersucht bzw. behandelt werden, wenn sich keine eindeutige Dysfunktion zeigt. In dieser Situation allerdings sollte eine Achse dokumentiert werden. Dies könnte eventuell die Reliabilität des Tests beeinflussen. Beide Testerinnen gaben an, dass es schwierig sei, ohne Referenzwerte aus anderen Körperbereichen eine Entscheidung treffen zu müssen, da man in der Osteopathie zwischen einer primären und sekundären Dysfunktion unterscheiden muss.

Feedback der Probanden und Probandinnen: Die Probanden und Probandinnen empfanden die Untersuchung am Cranium als sehr angenehm. Einige zeigten großes Interesse an den an ihnen palperten Dysfunktionen und wollten informiert werden, zu welchem Ergebnis die beiden Untersucherinnen gekommen sind. Ihnen wurde mitgeteilt, dass es möglich sei nach Beendigung der Untersuchung, ihr eigenes Testergebnis zu erfahren. Obwohl die Druckfestigkeit der Griffe bestmöglich abgestimmt wurde, berichteten einige Probanden und Probandinnen, dass sich die beiden Untersucherinnen in ihrer Palpationsstärke unterschieden. Eine der Untersucherinnen griff etwas sanfter, die andere etwas fester. Dies muss aber nicht unbedingt eine Fehlerquelle darstellen, da jeder Osteopath und jede Osteopathin seinen bzw. ihren eigenen Griff hat und trotzdem können gleiche Ergebnisse erzielt werden. Auch der Fragebogen wurde sehr positiv aufgenommen. Manche Teilnehmer und Teilnehmerinnen hätten sich jedoch noch einen Punkt „immer“ gewünscht, der im Fragebogen hätte angekreuzt werden können. Auch in Bezug auf die derzeitige Situation mit dem Coronavirus haben sich die teilnehmenden Probanden und Probandinnen nicht unwohl gefühlt und empfanden die Schutzmaßnahmen als passend.

## 4.8 Datenaufbereitung und Datenanalyse

In diesem Kapitel wird erläutert, wie die Ergebnisse einer Interrater-Reliabilitätsstudie berechnet werden können, um sie in weiterer Folge interpretieren zu können. Die statistische Auswertung der Ergebnisse erfolgte durch Angelika Kadiofsky, BSc, MSc. Die Ergebnisse wurden mittels Microsoft Office-Excel 2007, Version 12.0 berechnet. Die Statistikerin erhielt nur die Rohdaten der beiden Testerinnen zur Berechnung des Kappa-Koeffizienten.

Die Berechnung der Interrater-Reliabilität für zwei Untersucher beziehungsweise Untersucherinnen erfolgte mittels dem Kappa Koeffizienten nach Cohen, da dieser für nominalskalierte und dichotome Daten gut geeignet ist. Da es bei dichotomen Daten, wie es hier der Fall ist, möglich ist, ein positives Ergebnis per Zufall zu erhalten, ist es wichtig diesen Zufallswert wegzurechnen. Dieser würde sonst die Ergebnisse verzerren. Der Kappa Koeffizient berechnet die Übereinstimmung zweier oder mehrerer Untersucher und Untersucherinnen und korrigiert diese, indem er die Zufallsübereinstimmung herausrechnet. Das geschieht, indem eine Formel die Zufallsübereinstimmung berechnet und dieses Ergebnis wiederum in die Endformel des Kappa Koeffizienten eingefügt wird. Die Formeln dafür finden sich weiter unten in diesem Kapitel. (Patijn, 2019).

Die Ergebnisse der beiden Untersucherinnen wurden zunächst für jede einzelne Achse in eine Kreuztabelle eingetragen. Aus dieser lässt sich die beobachtete Übereinstimmung  $P_o$  (observed agreement) berechnen, beziehungsweise damit auch ablesen (FIMM Scientific Comitee & Patijn, 2004).

Um den Weg zu den Ergebnissen besser zu verstehen, werden nun die einzelnen Berechnungsschritte schematisch dargestellt:

**Tabelle 8: Schematische Darstellung der Ergebnisse einer Schädelachse in einer Kreuztabelle (Patijn, 2019)**

		Untersucher 2		
		1	0	
Untersucher 1	1	a (1/1)	b (1/0)	a+b
	0	c (0/1)	d (0/0)	c+d
		a+c	b+d	n
				1 = hypomobil, 0 = mobil
				n = Anzahl ProbanInnen

Aus einer Kreuztabelle lassen sich folgende Parameter ablesen:

- a (1/1) = beide Untersucherinnen bestimmen die Schädelachse als hypomobil (= in Dysfunktion) – die beiden Untersucherinnen sind sich einig
- b (1/0) = Untersucherin 1 befindet die Schädelachse als hypomobil, während Untersucherin 2 die Schädelachse als mobil definiert – die beiden Untersucherinnen sind sich uneinig
- c (0/1) = Untersucherin 1 befindet die Schädelachse als mobil, während Untersucherin 2 die Schädelachse als hypomobil definiert – die beiden Untersucherinnen sind sich uneinig
- d (0/0) = beide Untersucherinnen bestimmen die Schädelachse als mobil (nicht in Dysfunktion) – die beiden Untersucherinnen sind sich einig

Die Werte der einzelnen Achsen wurden jeweils in eine Kreuztabelle eingetragen, damit konnten die Berechnungen des Kappa-Wertes gestartet werden.

Die beobachtete Übereinstimmung wird berechnet durch die Summe aller übereinstimmenden Ergebnisse (“mobil” und “in Dysfunktion”), somit die Summe von „a“ und „d“. Diese Summe wird durch die Anzahl aller Messungen (=Probandenanzahl) dividiert:

**Abbildung 13: Formel zur Berechnung der beobachteten Übereinstimmung (Patijn, 2019, S.459)**

$$P_o = \frac{a + d}{n}$$

Da bei dichotomen Ergebnissen, rein durch den Zufall ein für die Studie positives Ergebnis auftreten kann, muss die erwartete Übereinstimmung per Zufall  $P_c$  (expected agreement by chance) kalkuliert werden. Die Formel für die zufällige Übereinstimmung lautet wie folgt:

**Abbildung 14: Formel zur Berechnung der zufälligen Übereinstimmung (Patijn 2019, S. 459)**

$$P_c = \left(\frac{a + b}{n}\right) \times \left(\frac{a + c}{n}\right) + \left(\frac{c + d}{n}\right) \times \left(\frac{b + d}{n}\right)$$

Diese beiden erhaltenen Werte werden nun zur Berechnung des Kappa-Wertes herangezogen. Dieser wird berechnet, indem die zufällige Übereinstimmung von der beobachteten Übereinstimmung subtrahiert wird. Die Summe wird dann dividiert durch eins minus der zufälligen Übereinstimmung. Folgende Formel wird dafür verwendet (Patijn, 2019):

Abbildung 15: Formel zur Berechnung des Kappa-Wertes (Patijn, 2019, S.460)

$$k = \frac{Po - Pc}{1 - Pc}$$

Der nun erhaltene Wert ist der Kappa-Wert. Um diesen Wert interpretieren zu können, dient die Abbildung nach Landis und Koch (Landis & Koch, 1977, S. 165):

Abbildung 16: Werte zur Interpretation der Kappa-Werte (Landis & Koch, 1977, S. 165)

<u>Kappa Statistic</u>	<u>Strength of Agreement</u>
<0.00	Poor
0.00–0.20	Slight
0.21–0.40	Fair
0.41–0.60	Moderate
0.61–0.80	Substantial
0.81–1.00	Almost Perfect

Mit "Strength of agreement" wird die Reproduzierbarkeit beziehungsweise die Reliabilität angegeben. Niedrige oder sogar negative Kappa-Werte signalisieren eine schlechte Übereinstimmung, hohe Kappa-Werte eine hohe Übereinstimmung von zwei Untersuchern bzw. Untersucherinnen. Laut dem FIMM Scientific Comitee & Patijn (2004) ist es bedeutend, die beobachtete Übereinstimmung, der sowohl positiven Ergebnisse als auch der negativen Ergebnisse der Diagnose anzugeben, weil diese den Anteil aller übereinstimmenden Resultate angibt. Viele Studien, aus der manuellen Medizin, die sich mit der Reproduzierbarkeit von diagnostischen Verfahren beschäftigen, geben niedrige Kappa-Werte an, ohne die beobachtete Übereinstimmung der Tester und Testerinnen zu erwähnen. In dieser Arbeit werden daher im Kapitel 5 der Ergebnisse, neben den Kappa-Werten, auch die beobachtete Überstimmung der Testerinnen, angegeben.

## 5. Ergebnisse

Im nun folgenden Abschnitt dieser These werden die Ergebnisse der Untersuchung über die Interrater-Reliabilität von zwei Testerinnen präsentiert.

### 5.1 Darstellung der Ergebnisse in Kreuztabellen

In Kapitel 5.1 werden nun die Untersuchungsergebnisse der einzelnen Achsen jeweils in einer Kreuztabelle dargestellt. Dabei wird die beobachtete Übereinstimmung der beiden Testerinnen in Tabellen gezeigt. Aus diesen Tabellen kann weiter die zufällige Übereinstimmung berechnet, und dann der Kappa-Wert bestimmt werden. In den folgenden Tabellen bedeutet die Zahl „1“, dass in der Untersuchung eine Hypomobilität gefunden wurde, die Zahl „0“ bedeutet, dass die untersuchte Achse von den Untersucherinnen als mobil eingestuft wurde. Dies soll den Lesern und Leserinnen eine bessere Übersicht über die Ergebnisse bringen.

50 Probanden und Probandinnen wurden für die Untersuchung rekrutiert. 4 Personen konnten nicht an der Untersuchung teilnehmen. Daher konnten die Daten von 46 Teilnehmern und Teilnehmerinnen in die Datenanalyse aufgenommen werden.

#### 5.1.1 Die beobachtete Übereinstimmung ( $P_o$ ) und die Übereinstimmung per Zufall ( $P_c$ ) der Glabella-Inion-Achse

In dieser Kreuztabelle wird die beobachtete Übereinstimmung der zwei Testerinnen der 1. Achse, der Glabella-Inion-Achse, dargestellt und näher erläutert. Diese Achse steht für die Beschreibung des Schädeldaches.

**Tabelle 9: Die beobachtete Übereinstimmung der Glabella-Inion Achse in einer Kreuztabelle**

		Testerin 2		
		1	0	
Testerin 1	1	22 (1/1)	14 (1/0)	Σ 36
	0	3 (0/1)	7 (0/0)	Σ 10
		Σ 25	Σ 21	N = 46
			1 = hypomobil, 0 = mobil	
			N = Anzahl ProbandInnen	

Aus Tabelle 9 ist ersichtlich, dass die beiden Testerinnen bei 22 Probanden und Probandinnen (47,8%) eine Hypomobilität der 1. Achse gefunden haben und sich dabei übereinstimmen. Bei

sieben Probanden und Probandinnen waren sich die beiden Testerinnen einig und haben keine Hypomobilität gefunden. Somit waren sich die Testerinnen bei 29 Probanden und Probandinnen einig, was die Mobilität der 1. Achse betrifft. Bei 17 Probanden bzw. Probandinnen waren sich die Testerinnen uneinig und haben unterschiedliche Ergebnisse erzielt. Testerin 1 hat bei 36 Personen eine Hypomobilität der 1. Achse palpiert, Testerin 2 hingegen fand nur bei 25 Personen eine verminderte Beweglichkeit bei dieser Schädelachse.

Wenn diese Werte nun in die Formel zur Berechnung der beobachteten Übereinstimmung,  $P_o$ , eingesetzt werden, ergibt das einen Wert  $P_o = 0,63$ . Daraus lässt sich schließen, dass die Testerinnen in 63% der Fälle eine Übereinstimmung der Ergebnisse hatten.

Neben der Berechnung der beobachteten Übereinstimmung, kann auch aus dieser Kreuztabelle die Übereinstimmung per Zufall berechnet werden. Dies ist notwendig herauszurechnen, da bei dichotomen Ergebnissen, rein aus Zufall ein positives Untersuchungsergebnis entstehen kann. Werden die Werte aus der Kreuztabelle nun in die Formel zur Berechnung der Übereinstimmung per Zufall eingesetzt, ergibt das einen Wert  $P_c = 0,52$ .

### 5.1.2 Die beobachtete Übereinstimmung ( $P_o$ ) der Nasion-Ophistion-Achse

In dieser Kreuztabelle wird die beobachtete Übereinstimmung der Testerinnen der 2. Achse, der Nasion-Ophistion-Achse, dargestellt und weiter unten beschrieben. Diese Achse steht für die Beschreibung der Schädelbasis.

**Tabelle 10: Die beobachtete Übereinstimmung der Nasion-Ophistion Achse in einer Kreuztabelle**

		Testerin 2		
		1	0	
Testerin 1	1	4 (1/1)	11 (1/0)	$\Sigma$ 15
	0	13 (0/1)	18 (0/0)	$\Sigma$ 31
		$\Sigma$ 17	$\Sigma$ 29	N = 46
		1 = hypomobil, 0 = mobil		
		N = Anzahl ProbandInnen		

Aus Tabelle 10 ist ablesbar, dass Testerin 1 und Testerin 2 bei vier Probanden bzw. Probandinnen beide die 2. Achse als hypomobil eingestuft haben. Bei 18 Probanden und Probandinnen fanden beide Testerinnen keine Hypomobilität vor. Daraus ergibt sich, dass die Testerinnen bei 22 Probanden und Probandinnen eine Übereinstimmung bezüglich der Mobilität der 2. Achse hatten. Bei 24 Probanden und Probandinnen hatten die Untersucherinnen keine Übereinstimmung.

Testerin 1 fand bei 15 Probanden und Probandinnen eine Hypomobilität an der 2. Achse, Testerin 2 bei 17 Probanden und Probandinnen. Keine Einschränkung der Mobilität gab es nach Testerin 1 bei 31 Probanden und Probandinnen, nach Testerin 2 bei 29 Probanden und Probandinnen.

Werden diese Werte nun in die Kappa-Formel eingesetzt, ergibt sich eine beobachtete Übereinstimmung  $P_o = 0,48$ . Daraus kann geschlossen werden, dass die Testerinnen in 48% der Fälle eine Übereinstimmung bezüglich der Mobilität der 2. Achse hatten.

Die Werte aus der Kreuztabelle der Nasion-Ophistion-Achse können nun auch in die Formel zur Berechnung von  $P_c$  eingesetzt werden. Dies ergibt einen Wert  $P_c = 0,55$ . Somit wäre es zu 55% wahrscheinlich per Zufall ein positives Ergebnis zu erhalten.

### 5.1.3 Die beobachtete Übereinstimmung ( $P_o$ ) der Schneidezahn-Obelion-Achse

In dieser Kreuztabelle wird die beobachtete Übereinstimmung der Testerinnen der 3. Achse, der Schneidezahn-Obelion-Achse dargestellt und näher erklärt. Diese Achse steht für die Beschreibung des Gesichtsschädels.

**Tabelle 11: Die beobachtete Übereinstimmung der Schneidezahn-Obelion-Achse in einer Kreuztabelle**

		Testerin 2		
		1	0	
Testerin 1	1	9 (1/1)	14 (1/0)	$\Sigma$ 23
	0	7 (0/1)	16 (0/0)	$\Sigma$ 23
		$\Sigma$ 16	$\Sigma$ 30	N = 46
		1 = hypomobil, 0 = mobil		
		N = Anzahl ProbandInnen		

Tabelle 11 zeigt die beobachtete Übereinstimmung der Schneidezahn-Obelion-Achse, die den Gesichtsschädel untersucht. Dabei ist zu sehen, dass sich bei neun Probanden und Probandinnen die beiden Testerinnen einig sind und eine Hypomobilität palpiert haben. Bei 16 Probanden und Probandinnen sind sie sich ebenso einig und fanden keine Hypomobilität. Insgesamt sind sich die beiden Untersucherinnen bei 25 Probanden und Probandinnen in Bezug auf die Mobilität der Achse des Gesichtsschädels einig. Somit ergibt sich, dass bei 21 Probanden und Probandinnen keine Übereinstimmung der Mobilität der Schädelachse, die den Gesichtsschädel untersucht, vorliegt.

Testerin 1 palpierter bei 23 Probanden und Probandinnen eine Hypomobilität der 3. Achse, Testerin 2 fand dabei nur bei 16 der teilnehmenden Personen eine Bewegungseinschränkung. Keine Einschränkung der Mobilität diagnostizierte Testerin 1 bei 23 Probanden und Probandinnen, Testerin 2 bei 30 Probanden und Probandinnen.

Nach einsetzen dieser Werte aus der Kreuztabelle ergibt sich eine beobachtete Übereinstimmung  $P_o = 0,54$ , die somit aussagt, dass die Testerinnen in 54% der Fälle Einigkeit bezogen auf die Mobilität der 3. Achse hatten.

Die Werte aus der Kreuztabelle der Schneidezahn-Obelion-Achse können nun eingesetzt werden, um die Zufallsübereinstimmung zu berechnen. Dies ergibt einen Wert  $P_c = 0,50$ . Somit wäre es möglich per Zufall in 50% der Fälle ein gleiches Ergebnis zu erhalten.

#### 5.1.4 Die beobachtete Übereinstimmung ( $P_o$ ) der Gnathion-Obelion-Achse

In dieser Kreuztabelle wird die beobachtete Übereinstimmung der Gnathion-Obelion-Achse, dargestellt. Diese Achse dient zur Beschreibung des Kieferbereiches.

**Tabelle 12: Die beobachtete Übereinstimmung der Gnathion-Obelion-Achse in einer Kreuztabelle**

		Testerin 2		
		1	0	
Testerin 1	1	10 (1/1)	8 (1/0)	$\Sigma$ 18
	0	14 (0/1)	14 (0/0)	$\Sigma$ 28
		$\Sigma$ 24	$\Sigma$ 22	N = 46
		1 = hypomobil, 0 = mobil		
		N = Anzahl ProbandInnen		

In Tabelle 12 ist ersichtlich, dass Testerin 1 und Testerin 2 bei insgesamt 24 Probanden und Probandinnen eine Übereinstimmung der Ergebnisse hatten. Bei 10 Probanden und Probandinnen fanden beide Testerinnen eine Hypomobilität der 4. Achse, bei 14 Probanden wurde keine Einschränkung der Mobilität diagnostiziert. Somit bleiben noch 22 Fälle, bei denen sich die beiden Testerinnen in Bezug auf die Mobilität der 4. Achse uneinig sind.

Testerin 1 fand bei 18 Probanden und Probandinnen eine verminderte Mobilität der 4. Schädelachse und bei 28 Probanden und Probandinnen diagnostizierte sie keine Einschränkungen der Mobilität. Testerin 2 diagnostizierte bei 24 Teilnehmern und Teilnehmerinnen eine Hypomobilität der 4. Schädelachse, bei 22 Probanden und Probandinnen palpierter diese keine Auffälligkeiten bezüglich der Mobilität.

Die beobachtete Übereinstimmung berechnet sich, indem die Werte aus der Kreuztabelle in die Formel zur Berechnung des Kappa-Wertes eingesetzt werden. Somit ergibt sich eine beobachtete Übereinstimmung  $P_o = 0,52$ . Diese sagt vorerst aus, dass die Testerinnen in 52% Einigkeit, bezogen auf die Mobilität der Gnathion-Obelion-Achse, aufwiesen.

Die Übereinstimmung per Zufall kann mit den Werten aus der Kreuztabelle der Gnathion-Obelion-Achse berechnet werden. Dies ergibt einen Wert  $P_c = 0,50$ .

## 5.2 Berechnung und Darstellung der Kappa-Werte ( $\kappa$ )

In diesem Subkapitel werden nun die Ergebnisse der Übereinstimmung per Zufall der einzelnen Achsen präsentiert. Zur besseren Verständlichkeit werden die Ergebnisse nochmals in Tabellen dargestellt.

### 5.2.1 Der Kappa-Wert der Glabella-Inion-Achse

Aus der folgenden Tabelle 13 lassen sich, neben der tatsächlich gleich diagnostizierten Achsen, die beobachtete Übereinstimmung und die Übereinstimmung, die per Zufall bei dichotomen Ereignissen auftreten kann, ablesen. Somit kann gesagt werden, dass die Testerinnen bei insgesamt 29 Probanden und Probandinnen das gleiche Ergebnis fanden. Dieser Wert, eingesetzt in die oben angeführte Formel (Kapitel 4.8), ergibt eine beobachtete Übereinstimmung  $P_o = 0,63$ . Ebenso aus der Kreuztabelle zu berechnen, ist die Übereinstimmung per Zufall, wie aus der Tabelle abzulesen,  $P_c = 0,52$ .

**Tabelle 13: Darstellung der beobachteten und zufälligen Übereinstimmung der Glabella-Inion-Achse**

Übereinstimmung 1. Achse	Hypomobil	Mobil	Gesamt	$P_o$ (beobachtete Übereinstimmung)	$P_c$ (zufällige Übereinstimmung)
N=46	22	7	29	0,63	0,52

Mit diesen beiden Werten kann nun der Kappa-Wert für die Glabella-Inion-Achse berechnet werden. Dazu dient, wie in Kapitel 4.8 dargestellt, die Formel zur Berechnung des Kappa-Wertes. Nach Einsetzen der beiden Werte, ergibt sich ein Kappa-Wert  $\kappa = 0,22$ . Der „Strength of agreement“-Tabelle von Landis und Koch (1977, S. 165) nach zu urteilen, ergibt das eine Übereinstimmung von „fair“ (=ausreichend). Daraus würde sich schließen lassen, dass bei der Testung der Glabella-Inion-Achse eine ausreichende Tester-Übereinstimmung besteht.

### 5.2.2 Der Kappa-Wert der Nasion-Ophistion-Achse

Aus der nachstehenden Tabelle 14 können die tatsächlich getestete Übereinstimmung, die beobachtete Übereinstimmung und die Zufallsübereinstimmung der Nasion-Ophistion-Achse abgelesen werden. Die Testerinnen erhielten somit bei 22 Probanden und Probandinnen das gleiche Ergebnis. Daraus ergibt sich ein  $P_o = 0,48$  und ein  $P_c = 0,55$

Tabelle 14: Darstellung der beobachteten und zufälligen Übereinstimmung der Nasion-Ophistion-Achse

Übereinstimmung 2. Achse	Hypomobil	Mobil	Gesamt	Po (beobachtete Übereinstimmung)	Pc (zufällige Übereinstimmung)
N=46	4	18	22	0,48	0,55

Wenn diese beiden Werte nun in die Formel zur Berechnung des Kappa-Wertes eingesetzt werden, ergibt das einen Kappa-Wert  $\kappa = -0,15$ . Bei Vergleich mit der „Strength of agreement“-Tabelle ergibt das eine Übereinstimmung von „absence“ (= Fehlen von Übereinstimmung) (Landis & Koch, 1977). Von diesem Ergebnis lässt sich daraus schließen, dass die Testerinnen bei der Untersuchung der Nasion-Ophistion-Achse keine Übereinstimmung ihrer Ergebnisse aufwiesen, beziehungsweise, dass sogar per Zufall eine höhere Übereinstimmung sich hätte ergeben können.

### 5.2.3 Der Kappa-Wert der Schneidezahn-Obelion-Achse

Die Ergebnisse der Schneidezahn-Obelion-Achse können aus Tabelle 15 abgelesen werden. Hier sieht man, dass die Testerinnen bei 25 Probanden und Probandinnen das gleiche Untersuchungsergebnis erzielten.  $P_o$  beträgt dabei 0,54, die zufällige Übereinstimmung liegt bei  $P_c = 0,50$ .

Tabelle 15: Darstellung der beobachteten und zufälligen Übereinstimmung der Schneidezahn-Obelion-Achse

Übereinstimmung 3. Achse	Hypomobil	Mobil	Gesamt	Po (beobachtete Übereinstimmung)	Pc (zufällige Übereinstimmung)
N=46	9	16	25	0,54	0,5

Nach Einsetzen der beiden Werte,  $P_o$  und  $P_c$ , in die Formel zur Berechnung des Kappa-Wertes, ergibt dieser  $\kappa = 0,09$ . Der Vergleich mit der Tabelle über „Strength of agreement“, ergibt sich daher eine Übereinstimmung von „slight“ (=„leicht“) (Landis & Koch, 1977). Daraus lässt sich schließen, dass die beiden Testerinnen bei der Untersuchung der Schneidezahn-Obelion-Achse nur eine leichte Übereinstimmung ihrer Ergebnisse hatten.

### 5.2.4 Der Kappa-Wert der Gnathion-Obelion-Achse

Die einzelnen Werte der Gnathion-Obelion-Achse können aus der nachstehenden Tabelle 16 abgelesen werden. Die Untersucherinnen waren sich bei 24 Probanden und Probandinnen einig. Dies ergibt eine beobachtete Übereinstimmung  $P_o = 0,52$  und eine zufällige Übereinstimmung  $P_c = 0,50$ .

**Tabelle 16: Darstellung der beobachteten und zufälligen Übereinstimmung der Gnathion-Obelion-Achse**

Übereinstimmung 4. Achse	Hypomobil	Mobil	Gesamt	$P_o$ (beobachtete Übereinstimmung)	$P_c$ (zufällige Übereinstimmung)
N=46	10	14	24	0,52	0,5

Nach Einsetzen von  $P_o$  und  $P_c$  in die Formel zur Berechnung des Kappa-Wertes, ergibt sich  $\kappa = 0,05$ . Wie aus der Tabelle (Kapitel 4.8) abzulesen, ergibt dies eine „slight“ (=„leicht“) Übereinstimmung. Daraus lässt sich schließen, dass die Testerinnen eine leichte Übereinstimmung ihrer Ergebnisse der Gnathion-Obelion-Achse hatten.

### 5.3 Zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse

In diesem Kapitel dieser Arbeit werden nochmals die Ergebnisse der einzelnen Achsen dargestellt. Somit soll auf einen Blick sichtbar sein, zu welchen Ergebnissen diese Untersuchung geführt hat. Die untenstehende Tabelle fasst nochmals alle Ergebnisse der einzelnen Achsen zusammen. Der höchste berechnete Kappa-Wert beträgt  $\kappa = 0,22$ , der geringste Wert liegt bei  $\kappa = -0,15$ . Der höchste Wert wurde bei der Glabella-Inion-Achse gefunden, der niedrigste Wert wurde bei der Nasion-Ophistion-Achse berechnet. Dies entspricht den Übereinstimmungen von „ausreichend“ und „keine Übereinstimmung“. Die 3. und 4. Achse (Schneidezahn-Obelion und Gnathion-Obelion) wiesen sehr ähnliche Ergebnisse auf. Die beiden Kappa-Werte lagen bei  $\kappa = 0,09$  und  $\kappa = 0,05$ , die eine „leichte“ Übereinstimmung bedeuten, nach der Interpretation der Abbildung von Landis und Koch (1977, S. 165).

**Tabelle 17: Zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse der vier Schädelachsen**

	1. Achse	2. Achse	3. Achse	4. Achse
$P_o$	0,63	0,48	0,54	0,52
$P_c$	0,52	0,55	0,50	0,50
$\kappa$	0,22	-0,15	0,09	0,05

**Tabelle 18: Häufigkeitsverteilungen gefundener Hypomobilitäten zwischen den Testerinnen 1 und 2**

N=46	1. Achse	2. Achse	3. Achse	4. Achse	Mittelwert
<b>Testerin 1</b>	36 (78%)	15 (33%)	23 (50%)	18 (39%)	23 (50%)
<b>Testerin 2</b>	25 (54%)	17 (37%)	16 (35%)	24 (52%)	20,5 (45%)
<b>Mittelwert <math>\bar{x}</math></b>	30,5 (66%)	16 (35%)	19,5 (42%)	21 (46%)	

In der obenstehenden Tabelle 18 kann abgelesen werden, dass Testerin 1 bei 36 Probanden und Probandinnen eine Hypomobilität bezüglich der ersten Achse (=Glabella-Inion-Achse) diagnostiziert hat, Testerin 2 jedoch nur bei 25 Probanden und Probandinnen. Das ergibt, dass durchschnittlich bei 30,5 Probanden und Probandinnen ( $\bar{x}_1 = 30,5$ ), der 46 Teilnehmern und Teilnehmerinnen, eine Hypomobilität der ersten Schädelachse diagnostiziert wurde. Bei der zweiten Achse wurden weitaus weniger Hypomobilitäten palpiert. Testerin 1 fand bei 15 Probanden und Probandinnen eine verminderte Mobilität, Testerin 2 palpierte hierbei bei 17 der teilnehmenden Personen eine Hypomobilität. Der Mittelwert gefundener Hypomobilitäten ergibt dabei 16 ( $\bar{x}_2 = 16$ ). Durchschnittlich wurde bei 19,5 Personen ( $\bar{x}_3 = 19,5$ ) eine verminderte Mobilität der 3. Schädelachse palpiert. Dieser Wert ergibt sich dadurch, dass Testerin 1 bei 23, und Testerin 2 bei 16 Probanden und Probandinnen eine Hypomobilität diagnostizierten. Die Ergebnisse der 4. Achse zeigen, dass Testerin 1 bei 18 Personen und Testerin 2 bei 24 Personen eine verminderte Mobilität palpieren. Dies ergibt einen durchschnittlichen Wert  $\bar{x}_4 = 21$ .

Die Mittelwerte zeigen, dass an der Glabella-Inion-Achse die meisten Hypomobilitäten palpiert wurden ( $\bar{x}_1 = 30,5$ ). Die wenigsten Hypomobilitäten weist die Nasion-Ophistion-Achse auf ( $\bar{x}_2 = 16$ ). Die Schneidezahn-Obelion-Achse und die Gnathion-Obelion-Achse weist ähnliche Ergebnisse palpiert Hypomobilitäten auf ( $\bar{x}_3 = 19,5$  und  $\bar{x}_4 = 21$ ).

In Tabelle 18 ist ebenso ersichtlich, dass Testerin 1 etwas öfter eine verminderte Mobilität am Schädel palpiert hat, als Testerin 2. Testerin 1 fand durchschnittlich bei 23 Probanden und Probandinnen (50%) eine Dysfunktion einer Schädelachse. Testerin 2 fand bei 20,5 Personen eine Hypomobilität der Schädelachsen (44,6%). Daraus lässt sich ebenso schließen, dass Testerin 1 auch insgesamt bei 23 Personen (50%) keine Einschränkungen der Mobilität palpierte. Testerin 2 hingegen fand bei 25,5 Personen keine Dysfunktion (55,4%).

Diese Ergebnisse sind nochmals in Tabelle 19 zusammenfassend dargestellt.

**Tabelle 19: Zusammenfassende Darstellung der palperten Ergebnisse der Testerinnen (Mittelwerte)**

	<b>Hypomobilität</b>	<b>Keine Hypomobilität</b>
<b>Testerin 1</b>	23 (50%)	23 (50%)
<b>Testerin 2</b>	20,5 (45%)	25,5 (55%)

Tabelle 18 und Tabelle 19 zeigen, dass sich die Testerinnen insgesamt bezüglich der Häufigkeiten palpierter Dysfunktionen nicht stark unterscheiden. Jedoch gibt es innerhalb der einzelnen Achsen größere Unterschiede, die sich in den niedrigen Kappa-werten auch darstellen. Aufgrund dieser Ergebnisse zeigt sich zudem, dass Testerin 1 tendenziell mehr Hypomobilitäten palpirt hat, was bedeuten kann, dass sie sich eher seltener für eine Achse entschieden hat und somit mehr, nicht eine, sondern zwei, Achsen letztendlich dokumentiert hat.

## 5.5 Beantwortung der Fragestellung

In diesem Kapitel der Arbeit soll geklärt werden, wie die Forschungsfrage beantwortet wird und somit wie hoch die jeweiligen Übereinstimmungen der Schädelachsen zwischen den beiden Testerinnen ausgefallen sind.

**Forschungsfrage:** Wie hoch ist die Übereinstimmung der Ergebnisse von zwei Untersuchern und Untersucherinnen der Routineuntersuchung cranialer Dysfunktionen sowohl an symptomatischen als auch an asymptomatischen Probanden und Probandinnen?

**Beantwortung:** In der Forschungsfrage wird nach der Höhe der Übereinstimmung von zwei Untersuchern bzw. Untersucherinnen bezogen auf die Schädelachsen. Da es vier verschiedene Kappa-Werte gibt, wird die Forschungsfrage auch mit diesen vier Werten beantwortet.

**Tabelle 20: Darstellung aller Kappa-Werte der vier Bewegungsachsen**

	1. Achse	2. Achse	3. Achse	4. Achse
Kappa-Werte	0,22	-0,15	0,09	0,05

In Tabelle 20 sieht man die Kappa-Werte aller vier Bewegungsachsen. Die 1. Achse hat den höchsten Kappa-Wert mit  $\kappa = 0,22$ , den niedrigsten Kappa-Wert mit  $\kappa = -0,15$  weist die 2. Bewegungsachse auf. Die 3. und 4. Schädelachse weisen ähnliche Kappa-Werte auf mit  $\kappa = 0,09$  und  $\kappa = 0,05$ .

Somit kann die Forschungsfrage damit beantwortet werden, dass die Übereinstimmung von zwei Untersuchern bzw. Untersucherinnen der Routineuntersuchung cranialer Dysfunktionen nach von „keine Übereinstimmung“ ( $\kappa = -0,15$ ), über „leichte Übereinstimmung“ ( $\kappa = 0,09$  und  $\kappa = 0,05$ ) bis zu einer „ausreichenden Übereinstimmung“ ( $\kappa = 0,22$ ) reicht.

## 5.6 Vergleich gefundener Hypomobilitäten Ersttestung versus Zweittestung

In diesem Kapitel werden die gefundenen Ergebnisse der Testerinnen dahingehend interpretiert, ob die Ersttestung einer Schädelachse tendenziell mehr Hypomobilitäten aufzeigt als die Zweittestung. Da eine wiederholte Palpation bzw. Bewegungstestung bereits einen mobilisierenden Effekt haben könnte, könnten sich die Ergebnisse der Untersucherinnen beeinflussen lassen.

Testerin 1 palpizierte zuerst Personen mit ungerader Teilnehmernummer und Testerin 2 zuerst Personen mit gerader Teilnehmernummer. Testerin 1 untersuchte somit P1, P3, P5 etc. zuerst und Testerin 2 untersuchte zuerst P2, P4, P6 etc. Testerin 1 war bei P2, P4, P6 etc. die Zweittesterin und Testerin 2 war bei P1, P3, P5 etc. die Zweittesterin.

Testerin 1 palpizierte 23 Probanden und Probandinnen zuerst und fand dabei bei 18 Personen eine Hypomobilität der 1. Achse, bei 9 Personen an der 2. Achse, bei 10 Personen an der 3. Achse und bei ebenso 9 Personen eine Hypomobilität der 4. Achse. Insgesamt diagnostizierte sie somit für sich eine verminderte Mobilität von jeweils zwei Achsen pro Teilnehmer bzw. Teilnehmerin und daher 46 Hypomobilitäten.

Im Vergleich dazu palpizierte Testerin 2, in diesem Fall einer Zweittestung, bei 10 Personen eine Hypomobilität der 1. Achse, bei 9 Personen an der 2. Achse, bei 12 Personen an der 3. Achse und bei 10 Personen eine Hypomobilität der 4. Achse. Sie definierte für sich somit bei nur 41 Personen eine verminderte Mobilität und damit etwas weniger Hypomobilitäten als Testerin 1.

Testerin 2 palpizierte ebenso 23 Probanden und Probandinnen zuerst und fand dabei bei 15 Personen eine Hypomobilität der 1. Achse, bei 8 Personen an der 2. Achse, bei 4 Personen an der 3. Achse und bei 12 Personen palpizierte sie eine Hypomobilität der 4. Achse. Dabei kam sie insgesamt auf 39 Hypomobilitäten und definierte allgemein öfter nur eine hypomobilste Achse und nicht zwei.

Verglichen mit der Zweittestung durch Testerin 1 fand sie bei 18 Personen eine Hypomobilität der 1. Achse, bei 6 Personen der 2. Achse, bei 13 Personen der 3. Achse und bei 9 Personen der 4. Achse. Testerin 1 definierte wiederum bei 46 Personen eine Hypomobilität und daher ebenso wie bei ihrer Ersttestung zwei Achsen pro Teilnehmer bzw. Teilnehmerin.

Ersttestung Testerin 1 und Zweittestung Testerin 2: An der 1. Achse wurden 18 (Testerin 1) und 10 (Testerin 2) Hypomobilitäten palpiziert. Somit wurden bei der Zweittestung durch Testerin 2

weniger Mobilitätseinschränkungen gefunden als bei der Ersttestung. An der 2. Achse wurden 9 (Testerin 1) und ebenso 9 (Testerin 2) Bewegungseinschränkungen dokumentiert. An der 3. Achse wurden 10 (Testerin 1) und 12 (Testerin 2) Hypomobilitäten palpiert, somit gab es eine leichte Erhöhung von gefundenen Bewegungseinschränkungen von der Erst- zur Zweittestung. An der 4. Achse wurden 9 (Testerin 1) und 10 (Testerin 2) Bewegungseinschränkungen definiert und somit kam es zu sehr ähnlichen Ergebnissen bzw. nur einer minimalen Erhöhung.

Ersttestung Testerin 2 und Zweittestung Testerin 1: An der 1. Achse wurden 15 (Testerin 2) und 18 (Testerin 1) Hypomobilitäten palpiert. Somit wurden bei der Zweittestung etwas mehr Hypomobilitäten palpiert als bei der Ersttestung. An der 2. Achse wurden 9 (Testerin 2) und 6 (Testerin 1) Hypomobilitäten definiert. Hier kam es zu einer leichten Verminderung gefundener Bewegungseinschränkungen. An der 3. Achse wurden 4 (Testerin 2) und 13 (Testerin 1) Hypomobilitäten gefunden und somit kam es hierbei bei der Zweituntersuchung zu einer deutlicheren Erhöhung gefundener Bewegungseinschränkungen. An der 4. Achse wurden 12 (Testerin 2) und 9 (Testerin 1) Hypomobilitäten palpiert und somit wurden bei der Zweituntersuchung durch Testerin 2 auch weniger Bewegungseinschränkungen gefunden.

## **5.7 Vergleich der Untersuchungsergebnisse mit den Ergebnissen des Fragebogens**

Vor Beginn der Untersuchung wurde den Probanden und Probandinnen ein Fragebogen ausgehändigt. Dabei wurden im allgemeinen Beschwerden im cranialen Bereich abgefragt. In diesem Subkapitel werden nun die Ergebnisse des Fragebogens mit den Untersuchungsergebnissen der Mobilitätstestung beschreibend verglichen. Diese Ergebnisse dienen nur zur Interpretation der Ergebnisse, sind aber nicht relevant zur Beantwortung der Fragestellung. Der Fragebogen dient dazu die typischsten Symptome im Bereich des Schädels zu evaluieren, jedoch kann der Fragebogen nur einen Teil der möglichen Symptome erfragen, da es noch sehr viele andere Mechanismen im Körper geben kann, die zu cranialen Beschwerden führen können neben cranialen Dysfunktionen. Die Studienleiterin hat versucht, den Fragebogen an die vier Schädelachsen nach anzulehnen, damit jede Schädelachse durch eine oder zwei Fragen abgedeckt wird.

### **5.7.1 Vergleich des Fragebogens mit der Glabella-Inion-Achse**

Hier werden die Ergebnisse der Glabella-Inion-Achse, die das Schädeldach repräsentiert, mit den Ergebnissen des beantworteten Fragebogens verglichen. Die Studienleiterin hat sich dazu

entschlossen primäre Kopfschmerzen, Spannungskopfschmerzen und Migräne, in den Fragebogen miteinzubeziehen, da diese Arten von Kopfschmerzen für gewöhnlich im Bereich des Schädeldaches auftreten (Fragebogen Frage 1 und Frage 2 – im Anhang). Auch wenn bis heute nicht genau geklärt ist, welche Ursachen diesen Kopfschmerzarten zu Grunde liegen (Schäfer, 2018).

Die Achse zur Beurteilung der Schädelbasis wurde daher als mögliche Repräsentation von Dysfunktionen für primäre Kopfschmerzen herangezogen. Der Vergleich mit den Untersuchungsergebnissen der Testerinnen soll zeigen, ob es tendenziell mehr Hypomobilitäten am Schädeldach gibt, bei Personen, die unter primären Kopfschmerzen leiden. Die Glabella-Inion Achse repräsentiert das Schädeldach, zu dem das Os frontale, die Ossa parietale und Teile der Ossa temporalia und des Os sphenoidale zählen (Schünke et al., 2015; Liem, 2013).

**Tabelle 21: Zusammenfassung der Ergebnisse der 1. Achse der beiden Testerinnen**

<b>1. Achse</b>	Hypomobilität	keine Hypomobilität
Testerin 1	36	10
Testerin 2	25	21

In Tabelle 21 sieht man nochmals die Ergebnisse der Testerinnen der Glabella-Inion-Achse. Daraus lässt sich ablesen, dass Testerin 1 bei 36 Probanden und Probandinnen eine verminderte Mobilität an der Glabella-Inion-Achse palpiert hat, bei 10 Personen hingegen fand sie keine Einschränkung der Mobilität. Testerin 2 fand bei 25 Personen eine Mobilitätseinschränkung und bei 21 Personen keine Einschränkung der 1. Achse.

**Tabelle 22: Zusammenfassung der Beschwerden im Bereich der Glabella-Inion-Achse**

	<b>Ja (selten, häufig, sehr häufig)</b>	<b>Nein (nie)</b>
<b>Spannungskopfschmerzen</b>	31	15
<b>Migräne</b>	13	33

Aus der Tabelle 22 ist ersichtlich, dass 31 Probanden und Probandinnen unter Spannungskopfschmerzen leiden und 13 der teilnehmenden Personen unter Migräne leiden. Dabei wurden die Ergebnisse von vorhandenen Beschwerden, unabhängig ihrer Häufigkeit zusammengefasst und somit zwischen „ja“ (Beschwerden vorhanden) und „nein“ keine Beschwerden aufgeteilt, um diese besser interpretieren zu können. Somit wurden bei 15 Personen keine Spannungskopfschmerzen und bei 33 Personen keine Migräne als Beschwerdebild angegeben.

Testerin 1 palpizierte insgesamt 36 Hypomobilitäten, 31 der teilnehmenden Personen haben allgemein Spannungskopfschmerzen und 13 leiden allgemein unter Migräne. 15 bzw. 33 der Teilnehmer und Teilnehmerinnen gaben keine Beschwerden an, Testerin 1 fand bei 10 Probanden und Probandinnen zudem auch keine Mobilitätseinschränkung der 1. Achse. Daraus könnte interpretiert werden, dass Testerin 1 viele der Personen, die Spannungskopfschmerzen haben, durch die Palpation entdeckt hat und möglicherweise auch welche, die unter Migräne leiden. Da aber die Mehrheit der Teilnehmer und Teilnehmerinnen keine Migräne angibt, könnte Testerin 1 auch viele Probanden und Probandinnen als „falsch positiv“ interpretiert haben. Dieses Ergebnis lässt sich aber nur verifizieren, indem man Korrelationen berechnen würde und zudem auch unterscheiden würde, ob Probanden und Probandinnen mit Spannungskopfschmerzen auch Migräne haben oder nicht, oder ob die Probanden und Probandinnen mit Migräne zusätzlich unter Spannungskopfschmerzen leiden. Dies erfordere eine genaue Analyse des Fragebogens, was den Rahmen für die vorliegende Arbeit sprengen würde.

Testerin 2 hat bei insgesamt 25 Personen eine Hypomobilität und bei 21 Personen keine Hypomobilität an der Glabella-Inion-Achse erkannt. Aus diesem Ergebnis könnte interpretiert werden, dass Testerin 2 bei einem Großteil eine verminderte Mobilität richtig erkannt hat, da 31 Probanden und Probandinnen unter Spannungskopfschmerzen und 13 Personen an Migräne leiden. Jedoch gaben viele der Teilnehmer und Teilnehmerinnen Spannungskopfschmerzen an, von denen weit weniger von Testerin 2 entdeckt wurden. Testerin 2 könnte daher bei einigen Personen ein „falsch negatives“ Ergebnis erzielt haben.

Das Ergebnis von Testerin 2, aber auch von Testerin 1 sollte nur mit Vorsicht betrachtet werden, da es zum einen keine genaue statistische Analyse des Fragebogens gab und zum anderen, weil der Kappa-Wert der Glabella-Inion-Achse bei  $\kappa = 0,22$  liegt. Das heißt, dass sich die beiden Testerinnen zwar „ausreichend“ übereinstimmen, aber trotzdem weiß man nicht, ob diese übereinstimmenden, gefundenen Hypomobilitäten sich auch mit dem Beschwerdebild des Probanden und der Probandin decken.

### **5.7.2 Vergleich des Fragebogens mit der Nasion-Ophistion-Achse**

Hier werden nun die Untersuchungsergebnisse der Nasion-Ophistion-Achse, die die Schädelbasis repräsentiert, mit den Ergebnissen des Fragebogens verglichen. Die Schädelbasis beinhaltet vor allem das Os ethmoidale, zur Orbita angehörige Teile des Os frontale, Teile der Ossa temporalia, des Os sphenoidale und des Os occipitale (Liem, 2013).

Um die Nasion-Ophistion-Achse abzufragen, hat sich die Studienleiterin dazu entschieden, nach Beschwerden im Bereich der Augen und des Gesichts zu fragen (Fragebogen Frage 3 und Frage 5 – Im Anhang zu finden). Möglicherweise können Dysfunktionen an den beteiligten Knochen, über verschiedene mechanische oder neurale Wege, Beschwerden in diesen Bereichen hervorrufen.

**Tabelle 23: Zusammenfassung der Ergebnisse der 2. Achse der Testerinnen**

<b>2. Achse</b>	Hypomobilität	keine Hypomobilität
Testerin 1	15	31
Testerin 2	17	29

Aus Tabelle 23 ist ersichtlich, dass Testerin 1 bei der Palpation der Nasion-Ophistion-Achse bei 15 Probanden und Probandinnen eine verminderte Mobilität auffand und bei 31 der teilnehmenden Personen fand sie keine Auffälligkeit der Mobilität. Testerin 2 fand bei 17 Personen eine Hypomobilität, und bei 29 Personen palpizierte sie keine Hypomobilität.

**Tabelle 24: Zusammenfassung der Beschwerden im Bereich der Nasion-Ophistion-Achse**

	<b>Ja (selten, häufig, sehr häufig)</b>	<b>Nein (nie)</b>
<b>Beschwerden im Gesicht</b>	7	39
<b>Beschwerden im Augenbereich</b>	26	20

Tabelle 24 zeigt nochmals zusammenfassend, wie viele Teilnehmer und Teilnehmerinnen Beschwerden im Bereich des Gesichts und der Augen aufweisen, die stellvertretend für die Funktion der Nasion-Ophistion-Achse stehen sollen. Gesichtsbeschwerden gaben 7 Probanden und Probandinnen, Augenprobleme gaben 26 Personen laut Fragebogen an. 39 Personen leiden laut Fragebogen nie an Beschwerden im Gesicht und 20 Personen leiden nie unter Augenproblemen.

Testerin 1 palpizierte bei 15 Personen eine Hypomobilität in diesem Bereich, bei 31 Personen fand sie keine Hypomobilität. Es wäre möglich, dass Testerin 1 alle Hypomobilitäten der Personen mit Gesichtsbeschwerden palpizierte und einige der Personen mit Beschwerden im Augenbereich. Wenn man die Personen ohne Beschwerden mit den Untersuchungsergebnissen „keine Hypomobilität“ vergleicht, dann könnte daraus interpretiert werden, dass Testerin 1 fast alle ohne Bewegungseinschränkung erkannt hat und fälschlicherweise 8 Personen als „falsch positiv“ beurteilt hat – betrachtet man allein die Daten über die Gesichtsbeschwerden. Konzentriert man sich auf das Ergebnis des Fragebogens

bezogen auf Beschwerden im Augenbereich, hätte Testerin 1 nur 15 von den positiven Fällen gefunden und somit bei 11 Personen ein „falsch negatives“ Ergebnis erzielt. 31 Probanden und Probandinnen diagnostizierte Testerin 1 als „ohne Hypomobilität“, laut Fragebogen wären das aber deutlich weniger. Daher könnte man sagen, dass Testerin 1 hier viele als „falsch negativ“ gewertet hat.

Die Ergebnisse von Testerin 2 sind denen von Testerin 1 bei der Nasion-Ophistion-Achse sehr ähnlich, betrachtet man diese Rohdaten. Testerin 2 palpizierte bei 17 Personen eine Hypomobilität und bei 29 Personen keine Hypomobilität. 7 bzw. 26 Probanden und Probandinnen gaben Beschwerden im Gesichtsbereich an. Testerin 1 hat daher entweder viele Bewegungseinschränkungen der Personen gefunden, die Beschwerden im Gesicht haben oder zu wenige von denen gefunden, die Beschwerden im Bereich der Augen haben. Betrachtet man nun wieder die Probanden und Probandinnen, die keine Beschwerden angeben, 39 und 20, dann könnte dies zeigen, dass Testerin 2 entweder zu viele, und somit 9 „falsch positiv“ gewertet hat oder zu wenige und somit 10 Personen, als „falsch negativ“ gewertet hat.

Auf den ersten Blick wirkt es, als würden die Testerinnen bei der Nasion-Ophistion-Achse sehr ähnliche Ergebnisse erzielt haben, jedoch zeigt der niedrige Kappa-Wert  $\kappa = -0,15$  das Gegenteil. Sie haben sich somit bei den Untersuchungen oft gegenteilig entschieden, deswegen sollte die Interpretation der Ergebnisse bezogen auf den Fragebogen eher nicht gewertet werden, da eine der beiden Testerinnen eher falsch liegen wird. Dies müsste aber mit einer genaueren Analyse der Ergebnisse des Fragebogens berechnet werden.

### **5.7.3 Vergleich des Fragebogens mit der Schneidezahn-Obelion-Achse**

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse des Fragebogens, bezogen auf die Beschwerden des Gesichtsschädels, mit den Untersuchungsergebnissen der beiden Testerinnen verglichen und interpretiert. Dysfunktionen, die palpiziert wurden, können auf folgende Knochen zurückgeführt werden: Ossa lacrimale, Teile des Os ethmoidale, Teile des Os sphenoidale, Vomer, Ossa palatina, Os maxillaris und die Zähne des Oberkiefers (Schünke et al., 2015).

Um Beschwerden in diesem Bereich abzudecken wurde den Probanden und Probandinnen eine Frage gestellt, ob sie unter Schmerzen oder Taubheit im Gesicht leiden bzw. ob sie unter Entzündungen im Nebenhöhlenbereich leiden (Fragebogen Frage 3 – im Anhang). Diese Frage könnte auf Dysfunktionen der Schneidezahn-Obelion-Achse oder eben, wie oben bereits

genannt, auf Mobilitätseinschränkungen der Achse der Schädelbasis hindeuten. Wie in der alltäglichen Praxis können auch hier die Bereiche nicht klar abgegrenzt betrachtet werden.

**Tabelle 25: Zusammenfassung der Ergebnisse der 3. Achse der Testerinnen**

<b>3. Achse</b>	Hypomobilität	keine Hypomobilität
Testerin 1	23	23
Testerin 2	16	30

In Tabelle 25 sieht man, welche Ergebnisse die Untersucherinnen bei der Palpation der Schneidezahn-Obelion-Achse erhalten haben. Testerin 1 palpizierte bei 23 Probanden und Probandinnen eine Hypomobilität der 3. Achse, bei 23 Personen konnte sie keine Einschränkungen der Mobilität feststellen. Testerin 2 hingegen empfand nur bei 16 der teilnehmenden Personen eine Hypomobilität, somit wiesen 30 Personen keine Bewegungseinschränkung auf.

**Tabelle 26: Zusammenfassung der Beschwerden im Bereich der Schneidezahn-Obelion-Achse**

	<b>Ja (selten, häufig, sehr häufig)</b>	<b>Nein (nie)</b>
<b>Beschwerden im Gesicht</b>	7	39

Aus Tabelle 26 wird ersichtlich, dass der Großteil der Probandengruppe keine Beschwerden im Bereich des Gesichts aufwies. Nur sieben Teilnehmer und Teilnehmerinnen gaben Beschwerden in diesem Bereich an.

Vergleicht man nun diese Werte mit den Untersuchungsergebnissen der beiden Testerinnen, erkennt man, dass Testerin 1 deutlich öfter eine Hypomobilität palpiziert hat, als Testerin 2. Jedoch haben insgesamt nur sieben Personen angegeben dort Symptome zu haben. Daraus ließe sich ableiten, dass Testerin 1 häufiger „falsch positiv“ diagnostiziert hat, da sie mehr Personen mit einer verminderten Mobilität betrachtete, als der Fragebogen angeben würde. Testerin 2 lag dabei etwas näher an dem Ergebnis als Testerin 1, da sie bei nur 16 Probanden und Probandinnen eine Hypomobilität vorfand. Somit hatte sie weniger „falsch positiv“ getestete Teilnehmer und Teilnehmerinnen als ihre Mittesterin, jedoch lag sie ebenso weit über dem Wert, der laut Fragebogen angegeben wurde.

Diese Ergebnisse sind reine Interpretation der Rohdaten daher auch nur mit Vorsicht zu betrachten. Testerin 1 und Testerin 2 erreichten bei der Interrater-Reliabilität der 3. Bewegungsachse nur einen Kappa-Wert von  $\kappa = 0,09$ . Das spricht auch nur für eine leichte

Übereinstimmung und untermauert auch die Ergebnisse der Interpretation über den Fragebogen.

#### **5.7.4 Vergleich des Fragebogens mit der Gnathion-Obelion-Achse**

In diesem Kapitel werden die Untersuchungsergebnisse der Gnathion-Obelion-Achse, die den Kieferbereich untersucht, mit den Ergebnissen des Fragebogens verglichen und interpretiert. Zu dieser Bewegungsachse zählen die Mandibula, die Ossa Temporalia, das Kiefergelenk und die Zähne des Unterkiefers. Probleme in diesem Bereich können Dysfunktionen an dieser Bewegungsachse hervorrufen (Croibier, 2006).

Die Studienleiterin stellte den Probanden und Probandinnen Fragen über Beschwerden beim Kauen, über vorhandene Zahnprobleme und auch, ob es Beschwerden im Bereich der Ohren gibt (z.B. Tinnitus, Entzündungen). Diese sollten die häufigsten Beschwerdebilder durch craniale Dysfunktionen abdecken.

**Tabelle 27: Zusammenfassung der Ergebnisse der 4. Achse der Testerinnen**

<b>4. Achse</b>	Hypomobilität	keine Hypomobilität
Testerin 1	18	28
Testerin 2	24	22

Tabelle 27 zeigt nochmals zusammenfassend das Palpationsergebnis der beiden Untersucherinnen. Dabei kann man sehen, dass Testerin 1 bei 18 Personen die Gnathion-Obelion-Achse als hypomobil einstufte und bei 28 Probanden und Probandinnen palpizierte sie keine Einschränkung der Mobilität. Testerin 2 kam dabei auf ein etwas anderes Ergebnis. Sie palpizierte bei 24 Teilnehmern und Teilnehmerinnen eine Hypomobilität der 4. Achse und bei Personen gab es nach ihr keine Einschränkungen der Mobilität.

**Tabelle 28: Zusammenfassung der Beschwerden im Bereich der Gnathion-Obelion-Achse**

	<b>Ja (selten, häufig, sehr häufig)</b>	<b>Nein (nie)</b>
<b>Beschwerden im Ohrenbereich</b>	17	29
<b>Beschwerden im Kieferbereich</b>	29	17

Tabelle 28 zeigt, dass 17 der teilnehmenden Probanden und Probandinnen Beschwerden im Bereich der Ohren haben, 29 haben keine Beschwerden. Bei Symptomen im Bereich des Kiefers ist es genau umgekehrt.

Testerin 1 fand an dieser Achse bei 18 Personen eine verminderte Mobilität vor. Dieses Ergebnis deckt sich ziemlich mit den angegebenen Beschwerden im Ohrenbereich. Vergleicht man jedoch dieses Ergebnis mit den angegebenen Beschwerden im Bereich des Kiefers, hätte Testerin 1 bei 11 Probanden und Probandinnen eine „falsch negatives“ Ergebnis erhalten, da sie viele, die Beschwerden angeben nicht entdeckt hat. Testerin 2 palpierter bei 24 Probanden und Probandinnen eine Hypomobilität. Vergleicht man diesen Wert mit der Personenanzahl, die angab Beschwerden an den Ohren zu haben, würde sich eine „falsch positives“ Ergebnis zeigen, da sie mehr Personen als hypomobil eingestuft hat, als eventuell da sind. Wird der Wert verglichen mit der Anzahl der an Kieferbeschwerden leidenden Personen, nämlich 29, dann würde das Ergebnis „falsch negativ“ ausfallen, da Testerin 2 mögliche Hypomobilitäten übersehen hat bzw. nicht entdeckt hat.

Der niedrige Kappa Wert  $\kappa = 0,05$  zeigt hier auch, dass es nur eine leichte Übereinstimmung der beiden Untersucherinnen bezogen auf die Mobilität der Schädelachse gibt und somit auch die Ergebnisse im Vergleich über vorhandene Beschwerden kritisch zu betrachten sind.

## 6. Diskussion und Ausblick

Im folgenden Kapitel wird die durchgeführte Studie hinsichtlich des Studiendesigns, der Untersucherinnen und auch der Probanden und Probandinnen kritisch hinterfragt. Zuerst werden aber die Ergebnisse der vorliegenden These mit den Ergebnissen der Literatur verglichen.

### 6.1 Vergleich der Interrater-Reliabilität mit der Literatur

Die hier verwendete Literatur wurde großteils im Zeitraum von März bis Mai 2020 recherchiert. Im weiteren Verlauf des Verfassens dieser Arbeit wurden teilweise noch relevante Artikel miteingefügt, jedoch besteht kein Anspruch auf Vollständigkeit. Es wurden Studien miteinbezogen, die die Frequenz des PRM messen, vorhandene SSB-Muster und teilweise auch die Mobilität über die Schädelquadranten. In der Literatur wurden unterschiedliche statistische Verfahren zur Berechnung der Interrater-Reliabilität verwendet. Zum einen wurde über den Intraclass-Korrelations-Koeffizienten die Übereinstimmung berechnet und zum anderen der Kappa-Wert nach Cohen.

Gillaud et al. (2016) fasste bereits in einem Systematic Review die Interrater-Reliabilität einzelner Studien zusammen. Vivian & Wilk (2000, zitiert nach Gillaud et al., 2016) untersuchten die Interrater-Reliabilität von zwei Untersuchern, auf das Vorhandensein einer Restriktion der Flexionsbewegung des Schädels. Sie erzielten dabei einen Kappa-Wert nach Cohen von  $\kappa = -0,02$  und  $\kappa = -0,09$ , was auch keiner Übereinstimmung entspricht. Halma et al. (2008) konnten teilweise gute Kappa-Werte erreichen bei der Intrarater-Reliabilität von cranialen Bewegungsmustern, den Schädelquadranten und dem CRI. Die Ergebnisse reichten von  $\kappa = 0,23$  (CRI), über  $\kappa = 0,33$  bis  $\kappa = 0,61$  (Schädelquadranten) bis  $\kappa = 0,67$  (SSB-Muster). Schlechtere Ergebnisse der Interrater-Reliabilität fanden sich vor allem bei Hanten (1999, zitiert von Gillaud et al., 2016) und Moran und Gibbons (2001). Beide Untersuchungen beschäftigten sich hierbei mit der Frequenz des cranialen Rhythmus. Hierbei wurde der Intraclass-Korrelations-Koeffizient (ICC) zur Bestimmung der Interrater-Reliabilität berechnet. Dabei kam es zu dem Ergebnis  $ICC = 0,22$ , das auch für eine eher niedrige Übereinstimmung steht. Ebenso die Ergebnisse von Moran und Gibbons (2001), die einen  $ICC = 0,0$  (Palpation am Kopf) und  $ICC = 0,05$  (Palpation am Sacrum) aufweisen, zeigen, dass die Übereinstimmung zweier Untersucher und Untersucherinnen bei der Palpation der Frequenz des cranialen

Rhythmus, nur unzureichend ist. Bei der Studie nach Sommerfeld et al. (2004) unterlagen die Ergebnisse der Interrater-Reliabilität dem Zufall. Die Ergebnisse der hier vorliegenden Untersuchung decken sich somit mit den bisherigen Ergebnissen, da sich die berechneten Kappa-Werte zwischen  $\kappa = -0,15$  bis  $\kappa = 0,22$  bewegen, was einerseits keine Übereinstimmung bis ausreichende Übereinstimmung brachte. Die hier verwendete Art der Untersuchung stellt eine etwas andere Herangehensweise dar als in den bisher veröffentlichten Studien. Ob diese Ergebnisse daher gut miteinander verglichen werden können, ist kritisch zu betrachten.

## **6.2 Limitierungen der Methodik**

Das vorliegende Studiendesign wurde im Vorhinein klar festgelegt und sollte möglichst keine Risikofaktoren in sich bergen, die zu einer Verzerrung der Ergebnisse führen könnten. Jedoch können sich auch bei einem gut geplanten Studiendesign Fehler einschleichen beziehungsweise zeigen sich oft erst am Tag der Untersuchung, welche Dinge gut funktionieren und welche nicht. In diesem Kapitel soll das methodische Vorgehen bei dieser Untersuchung nochmals kritisch hinterfragt werden und auch auf mögliche „Risk of bias“ eingegangen werden, um die Ergebnisse dieser Testung möglichst gut interpretieren zu können. Dafür werden, der Test selbst, die Probanden und Probandinnen und die Untersucherinnen auf methodologische Risiken geprüft.

Die Testung: Das Feedback der Probanden und Probandinnen zeigte, dass die beiden Untersucherinnen unterschiedlich viel Kraft aufwendeten, um den Test durchzuführen. Vor Beginn der Studie wurden die Handgriffe, die Intensität der Kompression und die Anzahl der Testungen standardisiert, jedoch ergibt sich in der Praxis oft eine leichte Abänderung. Das kann durch das Größenverhältnis zwischen Kopf des Probanden bzw. der Probandin und Hand des Therapeuten bzw. der Therapeutin entstehen, weil es dadurch notwendig sein kann die Handhaltung zu verändern, um den gewünschten Bereich besser umfassen zu können. Auch mit wachsender Praxiserfahrung ergeben sich ebenso individuelle Handhaltungen, zudem gibt es Variationen hinsichtlich der Kraftaufwendung für eine Untersuchung beziehungsweise auch Behandlung. Das könnte zu einer Beeinflussung der Reliabilität geführt haben, was aber nicht bewiesen werden kann. Da man auch mit unterschiedlichem Druck zum gleichen Ergebnis kommen kann, weil vor allem das Endgefühl der Bewegung geprüft wird. Es sollte somit möglich sein, auch mit unterschiedlichem Kraftaufwand ein gleiches Ergebnis zu bekommen.

Vor Beginn der Studie haben sich die Studienleiterin und die beiden Testerinnen darauf geeinigt, sich auf eine hypomobile- beziehungsweise die „auffälligste“ Bewegungsachse zu

konzentrieren. Wenn zwei Achsen in ihrer Mobilität sehr ähnlich waren, dann wurden beide Achsen notiert. Schwierigkeiten gab es von Seiten der Untersucherinnen, wenn der gesamte Schädel keine Auffälligkeiten aufwies. Die beiden Untersucherinnen gaben nach Durchführung der Studie an, dass sie Schwierigkeiten hatten sich für eine Achse zu entscheiden, wenn sich alle Achsen sehr ähnlich ihrer Mobilität betreffend anfühlten. In der alltäglichen Praxis untersucht der Osteopath bzw. die Osteopathin den gesamten Körper, zumindest im Schnellverfahren. Dann wird genauer in den Bereichen, die bei der Schnelltestung auffällig erschienen, noch weiter untersucht. Dies kann dazu führen, dass erst auffällige Bereiche wieder aus der Arbeitshypothese verworfen werden, wenn sich diese bei näherer Betrachtung als mobil zeigen. Nach der Untersuchung kommt der Osteopath bzw. die Osteopathin zu einem Untersuchungsergebnis beziehungsweise zu einer Diagnose und behandelt nach diesen Resultaten. Beide Untersucherinnen gaben an dabei Schwierigkeiten gehabt zu haben. Die Untersucherinnen erklärten, dass sie bei manchen Probanden und Probandinnen das Cranium nicht näher beachten würden, weil es in ihren Augen keine Auffälligkeiten gab. Aufgrund des Studiendesigns mussten sie sich aber für eine Achse entscheiden. Somit mussten die Untersucherinnen nochmals testen, welche der mobilen Achsen doch die mit der geringsten Mobilität war. Dieses „Suchen“ nach Hypomobilität könnte die Reliabilität beeinflusst haben. Jedoch stellt dies ein bestehendes Problem bei der Testung der Interrater-Reliabilität dar, da hier nur die Tests auf ihre Reproduzierbarkeit hin untersucht werden und nicht der gesamte Patient bzw. die Patientin, an dem der Test durchgeführt wird. Bei Folgestudien könnte daher auch festgelegt werden, dass bei Probanden und Probandinnen, bei denen keine Hypomobilität gefunden wird, auch keine dokumentiert wird. Hinzu kommt, dass die hier verwendete Testart in der Ausbildung nur wenig praktiziert wurde, da das Hauptaugenmerk auf die Untersuchung des Craniums über den PRM gelegt wird. Das könnte dazu geführt haben, dass im Allgemeinen zu wenig Übung für diese Art der Testung bestand. Laut Sergueff et al. (2011) ändert sich die Frequenz des PRM, je mehr Erfahrung ein Osteopath bzw. eine Osteopathin hat. Ob auch hier mehr Erfahrung nötig ist, um reliabler testen zu können muss daher in Betracht gezogen werden.

Da auch noch nicht ganz geklärt ist, was genau bei der cranialen Osteopathie und deren Untersuchung auch tatsächlich untersucht wird (Nelson et al., 2006), muss auch bei dieser Testmethode kritisch hinterfragt werden, ob hier tatsächlich die Mobilität dieser Schädelachsen untersucht wird und auch welche klinische Relevanz sich daraus ergibt. Ob sich die gefundenen Bewegungseinschränkungen objektiv mittels bildgebender Diagnostik messen lassen und sich

auch Veränderungen der Mobilität messen lassen, wäre ein spannender Ansatz und könnte auch die craniale Osteopathie in ein besseres Licht rücken. Daraus könnte sich ergeben, dass messbare Dysfunktionen und dazu passende Beschwerdebilder, die craniale Osteopathie und deren Wirksamkeit klarer darstellen würde.

Eine mögliche Quelle von Fehlern könnte auch sein, dass die Testung von zwei Probanden und Probandinnen zeitgleich im gleichen Raum stattfand. Die Untersuchungsliegen waren zwar durch eine Trennwand voneinander abgeschirmt und die Testerinnen angehalten, während dem Ablauf des Untersuchungstages sich nicht über Ergebnisse zu unterhalten, jedoch konnte dies nicht klar kontrolliert werden. Die Studienleiterin vertraute darauf, dass sich die Untersucherinnen während der Testung nicht unterhielten und über gefundene Hypomobilitäten austauschten. Anfangs wäre ein anderer Ort geplant gewesen, wo mehr Platz gewesen wäre und zusätzlich Assistentinnen eingesetzt worden wären, um die Testerinnen zu kontrollieren, doch aufgrund der Corona-Pandemie mussten diese Dinge abgeändert werden. Da die Ergebnisse durch die niedrigen Kappa-Werte jedoch zeigen, dass vermutlich keine Kommunikation zwischen den Testerinnen stattfand, kann dies eventuell als gelungen betrachtet werden, jedoch wären zwei einzelne Räume sicherer bezüglich der Verblindung.

Die Probanden und Probandinnen: Es wurden 46 gesunde Probanden und Probandinnen in die Studie mitaufgenommen. Die Probanden und Probandinnen wurden nur aus der Studie ausgeschlossen, wenn es akute Zustände (Kapitel 4) im cranialen Bereich gab. Es stellt sich hiermit die Frage, ob diese Probandengruppe auch dem Alltag des Osteopathen bzw. der Osteopathin entspricht, da sich eher selten gesunde Personen in der Praxis einfinden werden. Jedoch weiß man als Osteopath bzw. als Osteopathin im Vorhinein nicht, an welchen Beschwerden der Patient bzw. die Patientin leidet und auch nicht, welche Befunde sich daraus ergeben. Somit wäre es möglich, aus osteopathischer Sicht, dass ein Patient bzw. eine Patientin mit Beschwerden an der Lendenwirbelsäule in die Praxis kommt, aber der Osteopath bzw. die Osteopathin eine Dysfunktion im cranialen Bereich findet und diese somit auch behandelt. Da die Studienleiterin die teilnehmenden Probanden und Probandinnen kannte, da diese aus dem familiären beziehungsweise bekannten Umfeld kamen, wusste sie von einigen Teilnehmern und Teilnehmerinnen, ob diese generell an Beschwerden im cranialen Bereich litten. Auch aus dem Fragebogen ergab sich, dass viele der Teilnehmer und Teilnehmerinnen Beschwerden im Bereich des Kopfes haben. Manche waren bereits deswegen in physiotherapeutischer- und/oder osteopathischer Behandlung gewesen. Aus osteopathischer Sicht würde es Sinn machen Patienten und Patientinnen aus der alltäglichen Praxis zu

untersuchen, um eine möglichst große Bandbreite an Personen zu erhalten. Dies war jedoch aus logistischen Gründen nicht möglich, da die beiden Testerinnen und die Studienleiterin in unterschiedlichen Praxen tätig sind und somit nur das Wochenende als Untersuchungstag in Frage kam. In der Arbeit von Timoshkin und Sandhouse (2008) wird zudem auch gezeigt, dass es sowohl bei Personen mit als auch ohne Beschwerden Dysfunktionen im cranialen Bereich geben kann, somit sollte die hier getestete Probandengruppe auch eine gute Repräsentation für die Praxis darstellen.

Laut FIMM Scientific Comitee und Patijn (2004) sind 40 Probanden bzw. Probandinnen für eine Interrater-Reliabilitätstestung ausreichend. Dies wurde in dieser Studie eingehalten, da 46 Personen an der Testung teilnahmen. Jedoch kann auch nicht ausgeschlossen werden, dass es sinnvoller wäre, diese Testung an einer größeren Studiengruppe durchzuführen, um diese Ergebnisse besser auf die Allgemeinheit übertragen zu lassen.

Die Untersucherinnen: Es stellten sich zwei Studienkolleginnen der Autorin dieser Arbeit als Untersucherinnen zur Verfügung. Beide hatten den gleichen Ausbildungsweg hinter sich und somit eine sehr ähnliche Praxiserfahrung. In einer Studie nach Sergueff et al. (2011) kamen die Untersucher und Untersucherinnen zu dem Ergebnis, dass die Streuung der palperten PRM-Frequenzen sinkt, je praxiserfahrener die testenden Personen sind. Dies lässt darauf zurückschließen, dass mehr Praxiserfahrung im cranialen Bereich bessere Untersuchungsergebnisse liefert und auch die Reliabilität beeinflussen könnte. Die niedrige Übereinstimmung der hier getesteten Bewegungsachsen am Cranium könnte auf die noch kurze craniale Praxiserfahrung der beiden Testerinnen zurückzuführen sein. Dies ist aber kritisch zu betrachten, da hier nicht auf den PRM geachtet wurde, die Palpation am Cranium aber bereits in der Ausbildung viel an Übung bedarf. Es muss aber auch gesagt werden, dass es möglich sein sollte als Osteopath bzw. als Osteopathin, bereits zu Beginn der Karriere, mit den erlernten Tests arbeiten zu können und dass nicht erst jahrelange Praxiserfahrung vorhanden sein muss, um im cranialen Bereich reliabel arbeiten zu können. Hierzu kann gesagt werden, dass sich mit steigender Erfahrung, die Palpationsfähigkeiten vermutlich verändern. Daher würde es sinnvoll sein, die Studie mit erfahreneren Osteopathen und Osteopathinnen durchzuführen, auch wenn dadurch die Handhaltung womöglich durch individuelle Abänderungen nicht standardisiert durchgeführt würde.

### **6.3 Ausblick für weitere Untersuchungen**

In diesem Kapitel werden nochmals die kritisierten Punkte, die bereits in der Diskussion genannt wurden, zusammengefasst und welche Verbesserungen sich dadurch für Folgestudien ergeben würden, aufgeführt:

- Eine Testung zur cranialen Untersuchung auszuwählen, die in der alltäglichen Praxis regelmäßig in Verwendung ist, damit diese auch korrekt ausgeführt wird
- Osteopathen bzw. Osteopathinnen mit mehr Praxiserfahrung für die Untersuchung heranzuziehen, da durch mehr Palpationsübung eventuell der Test an sich besser getestet wird als generell die Palpationsfähigkeit
- Eine standardisierte Form zur Beurteilung einer Hypomobilität bzw. einer Dysfunktion, um Unklarheiten während einer Testsituation auszuräumen bzw. zumindest zu minimieren
- Weitere Forschungen, um eine geeignetere Untersuchungsmethode im cranialen Bereich zu finden, die objektiver und eventuell auch durch bildgebende Diagnostik unterstützt ist
- Zwei verschiedene Räume mit je einem Untersucher bzw. einer Untersucherin und einem zusätzlichen Assistenten bzw. einer zusätzlichen Assistentin, um das Risiko einer Ergebnis-Übertragung zu minimieren

## LITERATURVERZEICHNIS

- Barral Institute Australia. (o.D.). *Alain Croibier D.O. MRO (F)*. Barral Institute Australia. <https://barralinstitute.com.au/lecturer/alain-croibier-d-o-mro-f/>.
- Bortz, J., & Döring, N. (2006). *Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler* (4. Aufl.). Springer Verlag.
- Bortz, J., & Lienert, G.A. (2008). *Kurzgefasste Statistik für die Klinische Forschung: Leitfaden für die verteilungsfreie Analyse kleiner Stichproben* (3. Aufl.). Springer Verlag.
- Currarino, G. (1976). Normal variants and congenital anomalies in the region of the obelion. *American Journal of Roentgenology*, 127(3), 487-494. <https://doi.org/10.2214/ajr.127.3.487>
- Croibier, A. (2006). *Diagnostik in der Osteopathie* (1. Aufl.). Elsevier Urban & Fischer Verlag.
- FIMM SCIENTIFIC COMITEE, & Patijn, J. (Hrsg.) (2004). Reproducibility and Validity Studies of Diagnostic Procedures in Manual/Musculoskeletal Medicine, *International Federation for Manual/Musculoskeletal Medicine*, (3<sup>rd</sup> ed.) FIMM. [http://fimm-online.com/file/repository/reproducibility\\_validity.pdf](http://fimm-online.com/file/repository/reproducibility_validity.pdf)
- Guillaud, A., Darbois, N., Monvoisin, R., Pinsault, N. (2016). Reliability of Diagnosis and Clinical Efficacy of Cranial Osteopathy: A Systematic Review. *PLoS One*, 11(12), Artikel e0167823. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0167823>
- Halma, K.D., Degenhardt, B.F., Snider, K.T., Johnson, J.C., Flaim, M.S., Bradshaw, D. (2008). Intraobserver Reliability of Cranial Strain Patterns as Evaluated by Osteopathic Physicians: A Pilot Study. *JAOA: Journal of the American Osteopathic Association*, 108(9), 493-502. <https://doi.org/10.7556/jaoa.2008.108.9.493>
- Hussy, W., Schreier, M., Echterhoff, G. (2010). *Forschungsmethoden in Psychologie und Sozialwissenschaften für Bachelor* (1. Aufl.). Springer Verlag.
- Landis, R.J., & Koch, G.G. (1977). The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. *International Biometric Society*, 33(1), 159-174. <https://doi.org/10.2307/2529310>
- Liem, T. (2013). *Kraniosakrale Osteopathie: Ein praktisches Lehrbuch* (6., unveränderte Aufl.). Haug Verlag
- Liem, T. (2018). Review zur Bedeutung der Schädelbasis in der Osteopathie. *Osteopathische Medizin*, 19(2), S.2-9. [https://doi.org/10.1016/S1615-9071\(18\)30045-5](https://doi.org/10.1016/S1615-9071(18)30045-5)

- Marino, R.V., & Elkiss, M. (2011). Maintenance and improvement of interobserver reliability of osteopathic palpatory tests. *JAOA: Journal of the American Osteopathic Association*, 111(3), 141. <https://doi.org/10.7556/jaoa.2011.111.3.141>
- Moran, R. (2005). Osteopathy in the cranial field – moving towards evidence for causality and effectiveness. *IJOM: International Journal of Osteopathic Medicine*, 8, 79-80. <https://doi.org/10.1016/j.ijosm.2005.08.002>
- Moran, R.W., Gibbons, P. (2001). Intraexaminer and Intraexaminer Reliability for Palpation of the Cranial Rhythmic Impulse at the Head and Sacrum. *JMPT: Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 24(3), 183-190. [https://doi.org/10.1016/S0161-4754\(01\)62711-8](https://doi.org/10.1016/S0161-4754(01)62711-8)
- Nelson, K.E., Sergueff, N., & Glonek, T. (2006). Recording the Rate of the Cranial Rhythmic Impuls. *JAOA: Journal of the American Osteopathic Association*, 106(6), 337-341. Pubmed. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16790539/>
- Patijn, J. (2019). Reproducibility protocol for diagnostic procedures in Manual/Musculoskeletal Medicine: Edition 2019. *Manuelle Medizin*, 6(57), 451-479. <https://doi.org/10.1007/s00337-019-00581-5>
- Platzer, W. (2013). *Taschenatlas Anatomie, Band 1: Bewegungsapparat* (11. Aufl.). Georg Thieme Verlag
- Schäfer, B. (2018). *Physiotherapie bei Migräne und Kopfschmerzen: Gezielte Übungen beugen vor und lindern akute Beschwerden*. Thieme. <http://www.thieme.de/de/presse/physiotherapie-migraene-kopfschmerzen-128828.htm>
- Scherfer, E., & Bossmann, T. (2011). *Forschung verstehen: Ein Grundkurs in evidenzbasierter Praxis* (2. Aufl.). Pflaum Verlag
- Schünke, M., Schulte, E., & Schumacher, U. (2015). *Kopf, Hals und Neuroanatomie. Prometheus Lernatlas der Anatomie* (4. Aufl.). Georg Thieme Verlag
- Sergueff, N., Greer, M., Nelson, K., & Glonek, T. (2011). Kranialer rhythmischer Impuls: Ist die palpierete Frequenz abhängig von der Berufserfahrung der Untersucher? *Osteopathische Medizin*, 12(4), S. 4-11. <https://doi.org/10.1016/j.ostmed.2011.10.010>
- Sommerfeld, P., Kaider, A., & Klein, P. (2004). Inter- and intraexaminer reliability in palpation of the “primary respiratory mechanism” within the “cranial concept”. *Manual Therapy*, 9, 22-29. [https://doi.org/10.1016/S1356-689X\(03\)00099-7](https://doi.org/10.1016/S1356-689X(03)00099-7)
- Timoshkin, E.M., & Sandhouse, M. (2008). Retrospective Study of Cranial Strain Pattern Prevalence in a Healthy Population. *JAOA: Journal of the American Osteopathic Association*, 108(11), 652-656. <https://doi.org/10.7556/jaoa.2008.108.11.652>

## TABELLENVERZEICHNIS

<i>Tabelle 1: Demographische Daten der teilnehmenden Probanden und Probandinnen.....</i>	<i>30</i>
<i>Tabelle 2: Häufigkeiten vorkommender Spannungskopfschmerzen der teilnehmenden Probandengruppe .....</i>	<i>31</i>
<i>Tabelle 3: Häufigkeiten vorkommender Migräne der teilnehmenden Probandengruppe.....</i>	<i>31</i>
<i>Tabelle 4: Häufigkeiten vorkommender Beschwerden im Gesicht der teilnehmenden Probandengruppe .....</i>	<i>32</i>
<i>Tabelle 5: Häufigkeiten vorkommender Beschwerden im Ohrenbereich der teilnehmenden Probandengruppe .....</i>	<i>32</i>
<i>Tabelle 6: Häufigkeiten vorkommender Beschwerden im Augenbereich der teilnehmenden Probandengruppe .....</i>	<i>32</i>
<i>Tabelle 7: Häufigkeiten vorkommender Beschwerden im Kieferbereich der teilnehmenden Probandengruppe .....</i>	<i>33</i>
<i>Tabelle 8: Schematische Darstellung der Ergebnisse einer Schädelachse in einer Kreuztabelle (Patijn, 2019) .....</i>	<i>41</i>
<i>Tabelle 9: Die beobachtete Übereinstimmung der Glabella-Inion Achse in einer Kreuztabelle ..</i>	<i>44</i>
<i>Tabelle 10: Die beobachtete Übereinstimmung der Nasion-Ophistion Achse in einer Kreuztabelle.....</i>	<i>45</i>
<i>Tabelle 11: Die beobachtete Übereinstimmung der Scheidezahn-Obelion-Achse in einer Kreuztabelle.....</i>	<i>46</i>
<i>Tabelle 12: Die beobachtete Übereinstimmung der Gnathion-Obelion-Achse in einer Kreuztabelle.....</i>	<i>47</i>
<i>Tabelle 13: Darstellung der beobachteten und zufälligen Übereinstimmung der Glabella-Inion-Achse.....</i>	<i>48</i>
<i>Tabelle 14: Darstellung der beobachteten und zufälligen Übereinstimmung der Nasion-Ophistion-Achse.....</i>	<i>49</i>
<i>Tabelle 15: Darstellung der beobachteten und zufälligen Übereinstimmung der Schneidezahn-Obelion-Achse .....</i>	<i>49</i>
<i>Tabelle 16: Darstellung der beobachteten und zufälligen Übereinstimmung der Gnathion-Obelion-Achse .....</i>	<i>50</i>
<i>Tabelle 17: Zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse der vier Schädelachsen.....</i>	<i>50</i>

<i>Tabelle 18: Häufigkeitsverteilungen gefundener Hypomobilitäten zwischen den Testerinnen 1 und 2.....</i>	<i>51</i>
<i>Tabelle 19: Zusammenfassende Darstellung der palperten Ergebnisse der Testerinnen (Mittelwerte).....</i>	<i>52</i>
<i>Tabelle 20: Darstellung aller Kappa-Werte der vier Bewegungsachsen .....</i>	<i>53</i>
<i>Tabelle 21: Zusammenfassung der Ergebnisse der 1. Achse der beiden Testerinnen .....</i>	<i>56</i>
<i>Tabelle 22: Zusammenfassung der Beschwerden im Bereich der Glabella-Inion-Achse .....</i>	<i>56</i>
<i>Tabelle 23: Zusammenfassung der Ergebnisse der 2. Achse der Testerinnen.....</i>	<i>58</i>
<i>Tabelle 24: Zusammenfassung der Beschwerden im Bereich der Nasion-Ophistion-Achse.....</i>	<i>58</i>
<i>Tabelle 25: Zusammenfassung der Ergebnisse der 3. Achse der Testerinnen.....</i>	<i>60</i>
<i>Tabelle 26: Zusammenfassung der Beschwerden im Bereich der Schneidezahn-Obelion-Achse .....</i>	<i>60</i>
<i>Tabelle 27: Zusammenfassung der Ergebnisse der 4. Achse der Testerinnen.....</i>	<i>61</i>
<i>Tabelle 28: Zusammenfassung der Beschwerden im Bereich der Gnathion-Obelion-Achse .....</i>	<i>61</i>

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

<i>Abbildung 1: Glabella-Inion-Achse zur Beurteilung des Schädeldachs.....</i>	<i>16</i>
<i>Abbildung 2: Bereich des Schädeldaches (rot).....</i>	<i>16</i>
<i>Abbildung 3: Nasion-Ophistion-Achse zur Beurteilung der Schädelbasis .....</i>	<i>17</i>
<i>Abbildung 4: Bereich der Schädelbasis (grün) .....</i>	<i>17</i>
<i>Abbildung 5: Spitze des Schneidezahns-Obelion-Achse zur Beurteilung des Gesichtsschädels .....</i>	<i>17</i>
<i>Abbildung 6: Bereich des Gesichts (blau).....</i>	<i>17</i>
<i>Abbildung 7: Gnathion-Obelion-Achse zur Beurteilung des Kieferbereiches .....</i>	<i>18</i>
<i>Abbildung 8: Bereich des Kiefers (gelb) .....</i>	<i>18</i>
<i>Abbildung 9: Handhaltung an einem Probanden an der Glabella-Inion-Achse .....</i>	<i>38</i>
<i>Abbildung 10: Handhaltung an einem Probanden an der Nasion-Ophistion-Achse .....</i>	<i>38</i>
<i>Abbildung 11: Handhaltung an einem Probanden an der Schneidezahnspitze-Obelion-Achse .</i>	<i>39</i>
<i>Abbildung 12: Handhaltung an einem Probanden an der Gnathion-Obelion-Achse.....</i>	<i>39</i>
<i>Abbildung 13: Formel zur Berechnung der beobachteten Übereinstimmung (Patijn, 2019, S.459) .....</i>	<i>42</i>
<i>Abbildung 14: Formel zur Berechnung der zufälligen Übereinstimmung (Patijn 2019, S. 459) ..</i>	<i>42</i>
<i>Abbildung 15: Formel zur Berechnung des Kappa-Wertes (Patijn, 2019, S.460).....</i>	<i>43</i>
<i>Abbildung 16: Werte zur Interpretation der Kappa-Werte (Landis &amp; Koch, 1977, S. 165).....</i>	<i>43</i>

## ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

Bzw.	beziehungsweise
CRI	Cranialer rhythmischer Impuls
Etc.	Et cetera (und weiteres)
PRM	Primär respiratorischer Mechanismus
QAREL	Quality appraisal tool for studies of diagnostic reliability
SSB	Synchondrosis sphenobasilaris
ZNS	Zentralnervensystem

## ANHANG A

<b>INFORMATION FÜR STUDIENTEILNEHMER</b>
--

**Masterarbeit:** Teresa Götz

**Telefonnummer:** 0699/10012531

**E-Mail Adresse:** teresa.goetz@gmail.com

**Thema:** Die Interrater-Reliabilität der Routineuntersuchung cranialer Dysfunktionen der vier Schädelzonen nach Dr. Alain Croibier D.O.

**Studienort:** Leopoldauer Platz 3, 1210 Wien; Praxis Dr. Martina Angst

**Datum:** 6. März 2021

### **Sehr geehrte Teilnehmerin! Sehr geehrter Teilnehmer!**

Vielen Dank für Ihre Teilnahme an meiner Studie!

In der Physiotherapie, Osteopathie und Manualtherapie gibt es eine Vielzahl an diagnostischen Testverfahren. Dazu zählt auch die Routineuntersuchung cranialer Dysfunktionen der vier Schädelzonen, die dem Therapeuten schnell aufzeigen soll, welcher (oder auch kein) Bereich des Schädels behandelt werden sollte. Diese Testung unterstützt den Therapeuten in seinem weiteren Entscheidungsprozess. In der Schul- und auch der Komplementärmedizin wird der Ruf nach evidenzbasierten Untersuchungs- und Behandlungsmethoden immer lauter. Es werden daher viele langjährige Untersuchungs- und Behandlungsmethoden nach und nach durch kritische Studien auf ihre Aussagekraft und Wirksamkeit überprüft.

#### **Ziel:**

Ziel meiner Studie ist es, herauszufinden ob verschiedene Therapeuten bei der Routineuntersuchung cranialer Dysfunktionen auf das gleiche Ergebnis kommen (= Interrater-Reliabilität). Oder ob diese Ergebnisse sehr subjektiv und vom Therapeuten abhängig sind. Ich möchte daher mit dieser Untersuchungsmethode feststellen, ob zwei verschiedene Untersucher die gleichen Testergebnisse, bezüglich der Beweglichkeit des Schädels finden oder nicht.

#### **Ablauf:**

Bei der Ankunft gibt es noch eine Einverständniserklärung und ein kurzer Fragebogen zu auszufüllen, seien Sie daher bitte 10 Minuten vor ihrem Zeitslot anwesend.

Die Untersuchung cranialer Dysfunktionen der vier Schädelzonen findet einmalig statt und nimmt etwa 15 Minuten Ihrer Zeit in Anspruch.

Sie werden gleichzeitig mit einem/einer zweiten Probanden/Probandin in zwei separaten Untersuchungskabinen getestet. Sie liegen dabei etwa 10 Minuten auf dem Rücken, und werden nacheinander von zwei Therapeuten durch leichten Druck am Schädel untersucht. Dabei werden 4 verschiedene Griffe an Schädel und Gesicht durchgeführt. Um die Testergebnisse nicht zu beeinflussen ist das Sprechen mit den Testern nicht gestattet.

### **Risiken und Nebenwirkungen:**

Es bestehen keine Risiken und Nebenwirkungen durch die Testung

### **Datenschutz:**

Ihre Daten werden vertraulich behandelt und in anonymisierter Form abgespeichert. Auf Wunsch teile ich Ihnen gerne nach Beendigung der Studie das Ergebnis mit.

### **Muss ich was mitbringen?**

Bitte verzichten Sie zur Untersuchung auf große Ohringe, große Ketten und Haarspangen. Brillen müssen zur Untersuchung abgelegt werden.

### **Hygienerichtlinien:**

Es sind auch hier die geltenden Corona-Schutzmaßnahmen einzuhalten. Beim Betreten und während des Aufenthaltes am Studienort ist eine FFP-Maske zu tragen (dieser wird während der Testung abgelegt) und es wird jeder angehalten sich bei der Ankunft die Hände zu desinfizieren. Da alle Probanden gestaffelt erscheinen, wird eine zu große Ansammlung an Personen vermieden, die Abstandsregeln sind jedoch trotzdem einzuhalten.

Vielen herzlichen Dank für Ihre Unterstützung!

Ein kleines Dankeschön, darf sich jeder/jede mit nachhause nehmen und genießen!

Sollten Sie Fragen haben, bitte zögern Sie nicht mich per Email oder Telefon zu kontaktieren!

Teresa Götz

## EINVERSTÄNDNISERKLÄRUNG ZUR TEILNAHME AN DER STUDIE

### **Die Interrater-Reliabilität der Routineuntersuchung cranialer Dysfunktionen der vier Schädelzonen nach Dr. Alain Croibier D.O.**

**Studienleiterin:** Teresa Götz

**Studienort:** Leopoldauer Platz 3, 1210 Wien; Praxis Dr. Martina Angst

Name des/der Teilnehmers/Teilnehmerin: \_\_\_\_\_

Ich wurde von der unterzeichnenden Studienleiterin mündlich und schriftlich über die Ziele, den Ablauf der Studie, über die zu erwartenden Wirkungen, über mögliche Vor- und Nachteile sowie über eventuelle Risiken informiert.

Ich habe die zur oben genannten Studie abgegebene schriftliche Information gelesen und verstanden. Meine Fragen im Zusammenhang mit der Teilnahme an dieser Studie sind mir zufriedenstellend beantwortet worden. Ich kann die schriftliche Information behalten und erhalte eine Kopie dieser Einverständniserklärung.

Ich hatte genügend Zeit, um die Entscheidung zu treffen, an der Studie teilzunehmen.

Ich weiß, dass meine persönlichen Daten nur in anonymisierter Form gespeichert werden.

Ich nehme an dieser Studie freiwillig teil. Ich kann jederzeit und ohne Angabe von Gründen meine Zustimmung zur Teilnahme widerrufen, ohne dass mir deswegen Nachteile entstehen.

Im Interesse meiner Gesundheit kann mich die Testleiterin oder der Testleiter jederzeit von der Studie ausschließen.

---

Ort, Datum

Unterschrift des Teilnehmers, der Teilnehmerin

---

Unterschrift der Studienleiterin

Proband Nr. (von Studienleiterin auszufüllen): \_\_\_\_\_

## TEILNEHMERFRAGEBOGEN

Name:

Alter:

Geschlecht:  m  w

Ich trage eine Brille/Kontaktlinsen:  ja  nein

Bitte kreuzen Sie an, falls und wie häufig Sie unter folgenden Beschwerden leiden:

### 1. Spannungskopfschmerzen

nie  selten  häufig  sehr häufig

### 2. Migräne

nie  selten  häufig  sehr häufig

### 3. Beschwerden im Gesicht

(z.B.: Stirnhöhlenentzündung, Schmerzen im Gesicht, Taubheit im Gesicht)

nie  selten  häufig  sehr häufig

### 4. Beschwerden im Bereich der Ohren

(z.B.: Mittelohrentzündung, Tinnitus, Ohrenscherzen)

nie  selten  häufig  sehr häufig

### 5. Augenprobleme

(z.B.: trockene Augen, erhöhter Augeninnendruck, rinnende Augen, Augenentzündungen, Schmerzen hinter/in den Augen)

nie  selten  häufig  sehr häufig

### 6..Beschwerden im Bereich des Kiefers

(z.B.: Zähne knirschen, Knacksen bei Öffnung/Schließung des Mundes, Schmerzen beim Kauen, Zahnprobleme)

nie  selten  häufig  sehr häufig



P39				
P40				
P41				
P42				
P43				
P44				
P45				
P46				
P47				
P48				

Rohdaten Testerin 1 (6. März 2021)	1. Achse	2. Achse	3. Achse	4. Achse
P1	1	1	0	0
P2	1	0	1	0
P3	1	0	0	1
P4	1	0	1	0
P5	0	0	1	1
P6	1	0	0	1
P7	1	0	0	1
P8	0	0	1	1
P9	1	0	0	1
P10	1	0	1	0
P11	1	1	0	0
P12	0	0	1	1
P13	1	0	1	0
P14	1	0	0	1
P15	1	0	0	1
P16	1	0	0	1
P19	1	0	1	0
P20	1	0	1	0
P21	1	1	0	0
P22	1	0	0	1
P23	1	0	0	1
P24	1	0	1	0
P25	1	0	0	1
P26	1	0	0	1
P27	1	0	1	0
P28	0	1	1	0
P29	1	0	1	0
P30	1	0	1	0
P31	0	1	1	0
P32	0	1	1	0
P33	0	1	1	0
P34	1	0	1	0
P35	1	0	0	1
P36	0	1	1	0
P37	1	0	1	0
P38	1	0	0	1
P39	1	1	0	0
P40	1	1	0	0
P41	1	0	1	0
P42	1	0	1	0
P43	0	1	0	1
P44	1	1	0	0
P45	0	1	1	0
P46	1	0	0	1
P47	1	1	0	0
P48	1	1	0	0

Rohdaten Testerin 2 (6. März 2021)	1. Achse	2. Achse	3. Achse	4. Achse
P1	0	1	1	0
P2	1	0	1	0
P3	1	0	0	1
P4	1	1	0	0
P5	0	1	0	0
P6	0	1	0	1
P7	0	1	0	1
P8	1	1	0	0
P9	0	0	1	1
P10	0	1	0	1
P11	0	0	0	1
P12	0	0	0	1
P13	1	0	0	1
P14	1	0	0	0
P15	1	0	1	0
P16	0	0	0	1
P19	0	1	1	0
P20	1	0	0	1
P21	1	1	0	0
P22	0	1	0	1
P23	1	0	0	1
P24	0	0	1	1
P25	0	1	1	0
P26	1	0	0	1
P27	1	0	1	0
P28	0	1	0	1
P29	1	0	0	0
P30	0	0	1	1
P31	0	0	0	1
P32	1	0	0	1
P33	0	1	0	1
P34	1	0	0	0
P35	0	1	0	0
P36	1	0	0	1
P37	0	1	1	0
P38	1	1	0	0
P39	1	0	1	0
P40	1	0	0	0
P41	1	0	1	0
P42	1	0	1	0
P43	0	0	1	1
P44	1	0	0	1
P45	0	0	1	1
P46	1	1	0	0
P47	1	0	0	1
P48	1	0	1	0

