

Aus der  
Universitätsklinik für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde  
Tübingen

Abteilung Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und  
Gesichtschirurgie

Untersuchung zur Auffälligkeit lagebedingter Plagiozephalie  
und Brachyzephalie kindlicher Köpfe ermittelt im Rahmen  
einer Laienbefragung

Inaugural-Dissertation  
zur Erlangung des Doktorgrades  
der Zahnheilkunde

der Medizinischen Fakultät  
der Eberhard Karls Universität  
zu Tübingen

vorgelegt von  
Höpfel, Sonja

2018

Dekan: Professor Dr. I. B. Autenrieth

1. Berichterstatter: Professor Dr. Dr. M. Krimmel

2. Berichterstatter: Professor Dr. A. Nüssler

Tag der Disputation: 30.01.2018

Meinen Eltern

## Inhaltsverzeichnis

Abkürzungen .....	7
1. Einleitung .....	8
1.1 Historie.....	8
1.2 Entstehung kranialer Deformitäten .....	9
1.3 Definition Plagiozephalie und Brachyzeephalie.....	11
1.4 Epidemiologie .....	12
1.5 Risikofaktoren, Begleiterkrankungen und Folgen .....	12
1.6 Klassifikation .....	15
1.6.1 Argenta Klassifikation.....	15
1.6.2 Kephalometrische Messungen CVAI und CI.....	18
1.7 Diagnoseweg.....	19
1.8 Therapien .....	20
1.8.1 Lagerungstherapie .....	21
1.8.2 Physiotherapie .....	21
1.8.3 Osteopathie .....	22
1.8.4 Helmtherapie .....	22
1.9 Ziele der Arbeit .....	24
2. Material und Methoden .....	26
2.1 Allgemeiner Studienaufbau .....	26
2.2 Kollektiv Kinder .....	26
2.3 Kollektiv Laien .....	28
2.4 Aufbau Fragebogen und Ablauf der Befragung .....	29
2.5 Auswertungsstrategien.....	31
3. Ergebnisse.....	33
3.1 Analyse Befragtengruppe.....	33

3.2	Analyse Laienwahrnehmung .....	37
3.2.1	Beurteilung der Auffälligkeit.....	37
3.2.2	Bewertung spezieller Regionen des Kopfes .....	38
3.2.3	Einschätzung der Therapiebedürftigkeit.....	41
3.3	Untersuchung Grenzwerte .....	42
3.3.1	Beziehung der ermittelten Häufigkeit zum Grenzwert „auffällig“ .....	42
3.3.2	Beziehung der ermittelten Häufigkeiten zum Grenzwert „therapiebedürftig“ .....	43
3.4	Analyse Laien .....	45
3.4.1	Einfluss des Alters und Geschlechts auf die Bewertung .....	45
3.4.2	Einfluss von Bildungsabschluss und beruflicher Tätigkeit .....	49
3.4.3	Einfluss des Vorhandenseins eigener Kinder und Enkelkinder auf die Bewertung.....	54
4.	Diskussion .....	61
4.1	Beurteilung der Auffälligkeit.....	61
4.2	Bewertung spezieller Kopfregionen .....	64
4.2.1	Auffällige Regionen .....	65
4.2.2	Störende Regionen.....	67
4.3	Einschätzung der Therapiebedürftigkeit .....	68
4.4	Analyse Anpassung der Normwerte .....	70
4.5	Bewertung von Schwellenwerten für eine Therapie.....	71
4.6	Laienwahrnehmung der Kombination Brachyzephalie und Plagiozephalie ....	73
4.7	Analyse Laien .....	74
4.7.1	Beeinflussung des Alters und Geschlechts.....	74
4.7.2	Einfluss Bildungsabschluss und berufliche Tätigkeit.....	75
4.7.3	Wirkung eigener Kinder und Enkelkinder.....	76

4.8	Kollektiv Kinder .....	78
4.9	Kollektiv Laien .....	80
4.10	Fragebogen.....	80
5.	Ausblick.....	81
6.	Klinische Relevanz .....	83
7.	Zusammenfassung .....	83
8.	Literaturverzeichnis .....	85
9.	Erklärung zum Eigenanteil der Dissertationsschrift .....	91
10.	Anhang .....	92
10.1	Erste Seite des Fragebogens.....	92
10.2	Zweite Seite des Fragebogens.....	93
10.3	Danksagungen.....	94

## **Abkürzungen**

AAP	American Academy of Pediatrics
Abb.	Abbildung
Brachy	Brachyzephalie
CI	Cranial Index
CVAI	Cranial Vault Asymmetry Index
KI	Konfidenzintervall
N	Grundwert
Norm	Normkopf
Plagio	Plagiozephalie
SIDS	Sudden Infant Death Syndrom
TT	Tummi Time

## **1. Einleitung**

Der Kopf ist das zentrale Organ, welches auf den ersten Blick auffällt. Man begegnet ihm „auf Augenhöhe“. Gerade in der zwischenmenschlichen Kommunikation spielt er deshalb eine entscheidende Rolle. Durch die am Kopf befindlichen Sinnesorgane sieht und hört man sein Gegenüber. Man blickt während eines Gespräches im Regelfall in das Gesicht des Anderen. Da liegt es nahe, dass etwaige Anomalien in diesem Bereich direkt auffallen. Andere Körperregionen sind normalerweise durch Kleidung verhüllt und damit nicht so exponiert. Beim Kopf ist eine Verhüllung in vielen Kulturen dagegen unüblich. Aus diesem Grund kann die Bewertung eines Menschen durch sein Gegenüber aufgrund von Auffälligkeiten im Kopf- und Gesichtsbereich negativ beeinflusst werden. Es könnte zu einer Stigmatisierung kommen, worunter das Selbstwertgefühl leiden könnte. In diesem Zusammenhang ergibt sich zwangsläufig die Frage, an welchem Maß sich Menschen konkret orientieren. Welche Köpfe werden als Normköpfe angesehen und welche weichen von diesen ab?

### **1.1 Historie**

Die Frage, welche Kopfform in der Gesellschaft als normal angesehen wird, wie ein sogenannter „Normkopf“ aussieht, hängt von vielen Faktoren ab. So sind die Vorstellungen in unterschiedlichen Zeitepochen sowie Kulturen, aber auch im Kleinen, z. B. in den Meinungen innerhalb der Familie, verschieden [4].

Die Definition „Normkopf“ ist abhängig von kulturellen Normen und Praktiken. Die bewusste Verformung des Kopfes bei Säuglingen wurde in vielen Kulturen praktiziert, wie bei den alten Peruanern sowie in Nordamerika, beim Chinook-Indianerstamm und sogar in Europa in der französischen Aristokratie [5]. In Peru beispielsweise galten die Menschen mit langen, breiten Köpfen als gesünder oder stärker [6]. In früheren Zeitepochen war die gewollte Verformung von Kinderköpfen zum Teil auch ein Zeichen für einen gehobenen sozialen Status [7]. Die veränderten Kopfformen symbolisierten oftmals die Zugehörigkeit zum Adel wie im Fall der ägyptischen



Königin Nofretete und ihren Töchtern [6]. In manchen Kulturen hatte eine spezielle Lagerung der Kinder während des Schlafens Tradition. So wurden in Korea und Japan traditionell die Kinder während des Schlafens auf dem Rücken gelagert [8]. Die daraus resultierende Kurzköpfigkeit entsprach dort der Norm [8].

Welche Normvorstellungen heute und in unserem Kulturkreis existent sind und wie lagebedingte Schädelverformungen bewertet werden, war Thema der vorliegenden Arbeit.

## **1.2 Entstehung kranialer Deformitäten**

Generell lassen sich zwei Entstehungsmechanismen von Kopfdeformitäten unterscheiden. Lagebedingte Schädeldeformitäten müssen von solchen abgegrenzt werden, die durch Kraniosynostosen bedingt sind [5]. Ursache für diese zweite Art der Kopfverformung ist der frühzeitige Verschluss der Schädelnähte [9]. Synostotisch bedingte Kopfdeformitäten sind mit einer Inzidenz von 1:300.000 für Lamdanahtsynostosen [9] bis 1:2000 Geburten für alle Kraniosynostosen [10] generell allerdings deutlich seltener als lagebedingte Verformungen mit einer Inzidenz von 1:300, 1:10 [1, 9, 10] bis zu 1:5 [5, 11, 12]. Da die Arbeit sich maßgeblich mit lagebedingten Kopfdeformitäten beschäftigt, wird auf synostotische Formen im Folgenden nur marginal eingegangen.

Die lagebedingte Deformation entsteht durch eine langfristige Lagerung des Kindes auf einer Seite, meist der Lieblingsseite des Kindes [6]. Durch den Druck des Gewichts des kindlichen Kopfes auf den Untergrund kann das Wachstum an dieser Stelle gehemmt werden [5]. Es wird kompensatorisch an anderer Stelle des Kopfes, die keiner Kraft ausgesetzt ist, ausgeglichen [5]. Wenn die bevorzugte Lagerung des Hinterkopfes seitlich ist, entsteht ein Schiefschädel, eine Plagiozephalie [5]. Bei Fortbestehen dieser Kraft verändern sich kompensatorisch die ipsilaterale Ohrposition, die ipsilaterale Wangenposition und der Schädel ipsilateral frontal weitet sich, d. h. es kommt zu einer Verschiebung der Knochen und der Schädel wirkt in der Aufsicht wie ein Parallelogramm [1]. Netherway et al. beschreiben auch Veränderungen des Jochbeins,

der Schädelbasis und des Kiefers [13]. Der ipsilaterale Augapfel kann hervorgetreten wirken und das Auge übermäßig offen [6]. Bei starken Schweregraden kommt es zu Gesichtasymmetrien [1]. Eine weitere Theorie besagt, dass die Abflachung des Schädels begünstigt wird, wenn der Schädel auf einer planen Oberfläche liegt, weil der Kopf des Säuglings sehr weich und leicht verformbar ist [14]. Der Kopf wird dabei mit einem Wasserballon verglichen, der auf einer Platte liegt [5]. Dies lässt sich dadurch widerlegen, dass bei Zutreffen dieser Theorie alle Säuglinge betroffen sein müssten, was jedoch wiederum nicht der Fall ist [5]. Nach einer weiteren These wird eine Abflachung des Kopfes durch Knochenmineralisationsstörungen hervorgerufen [15]. Dies wurde jedoch ebenfalls in einer Studie widerlegt [16]. Des Weiteren wurde behauptet, dass die Abflachung genetisch bedingt sei [5]. Eine aussagekräftige Studie, die dies belegt, ist jedoch nicht vorhanden [5].

Für die Frage, warum lagebedingte kraniale Deformationen insbesondere in den letzten 2 Jahrzehnten wieder vermehrt zu beobachten sind, existiert noch ein weiterer Erklärungsansatz.

Die „Back to sleep“ Kampagne gilt als Trigger für das vermehrte Auftreten von Kopfdeformationen. 1992 brachte die American Academy of Pediatrics (AAP) eine Studie heraus, die sich mit dem plötzlichen Kindstod (SIDS= sudden infant death syndrom) beschäftigte [17]. Darunter versteht man den plötzlichen Tod eines Säuglings jünger als 1 Jahr [18]. Laut AAP erhöht sich das Risiko bei Bauchlage des gesunden Säuglings beim Schlafen. Sie empfahl daher die Rückenlage während des Schlafens [19]. Seit der Studie ist die Rate des SIDS in den USA von 1,2:1000 Lebendgeburten im Jahr 1992 um 53% auf die Häufigkeit von 0,56:1000 Lebendgeburten gesunken [20]. Doch gleichzeitig ist die Inzidenz für lagebedingte Plagiozephalie, wie schon beschrieben, gestiegen. Die AAP empfiehlt immerhin inzwischen eine „Tummy Time“ (TT) [21]. Die Eltern sollten in dieser „Bauchzeit“ das Kind auf dem Bauch lagern, um einer lagebedingten Plagiozephalie entgegenzuwirken und gleichzeitig die motorischen Fähigkeiten zu fördern [21].

### 1.3 Definition Plagiozephalie und Brachyzephalie

Klinisch lassen sich verschiedene Fehlformen definieren. Bei Lagefehlformen werden prinzipiell zwei Typen, die Plagio- und die Brachyzephalie, unterschieden. In der Klinik ist eine Mischung aus lagebedingten Plagiozephalien oder Brachyzephalien öfter anzutreffen als die reinen Formen [5].

Das Wort Plagiozephalie kommt aus dem Griechischen und bedeutet übersetzt „Schiefschädel“ [22]. Es handelt sich hierbei um eine asymmetrische Abflachung des Schädels, die anterior sowie posterior vorkommen kann [23]. Die lagebedingten Plagiozephalien zeigen sich klinisch als parallelogrammförmiger Schädel mit nach anterior versetztem Ohr sowie einer Stirnprominenz auf der Seite der Abflachung [24]. Unilaterale koronare Synostosen verursachen ebenfalls eine anteriore Plagiozephalie [5], die Lambdanahtsynostosen dagegen eine posteriore Plagiozephalie. Letztere sind schwer von der lagebedingten Plagiozephalie zu unterscheiden [5].

Als klinische Zeichen einer Lamdanahtsynostose werden ein trapezförmiger Schädel, ein nach posterior versetztes Ohr, eine Prominenz des Mastoids und des Hinterhaupts sowie eine verschmolzene Lamdanaht, die sich als Erhöhung/Kante darstellt, angesehen [24]. Eine Studie von Hurmerinta et al. zeigte jedoch, dass klinische Unterschiede wie z.B. die Ohrposition für die sichere Unterscheidung nicht verlässlich sind [25]. Ferner zeigt eine aktuelle Studie von Haas-Lude et al., dass sich bei einer Lamdanahtsynostose verschiedene Positionen des Ohres zeigen und diese daher kein spezifisches Zeichen für die Diagnostik darstellen [26]. Zudem sei auch ein trapezförmiger Schädel kein sicheres Zeichen für eine Lamdanahtsynostose [26]. Es sollten ein Ultraschall [27] oder bei weiteren Unsicherheiten weitere bildgebende Verfahren herangezogen werden [28].

Das Wort Brachyzephalie kommt ebenfalls aus dem Griechischen. Unter einem Brachyzephalus versteht man einen „Kurz- oder Rundkopf mit abgeflachtem Hinterkopf“ [22]. Bei der Brachyzephalie ist im Gegensatz zur Plagiozephalie der Hinterkopf nicht einseitig, sondern symmetrisch abgeflacht [29]. Falls der Hinterkopf häufig und lang zentral auf dem Untergrund liegt, bildet sich eine zentrale Abflachung,

eine Brachyzehalie, aus [5]. Wird dieser Kraft nicht entgegengewirkt, weitet sich mit der Zeit der Schädel posterior kompensatorisch, anschließend weitet er sich temporal und vertikal [9].

## **1.4 Epidemiologie**

Aus der Literatur lassen sich keine einheitlichen Angaben zur Inzidenz und Prävalenz der lagebedingten Plagiozephalie gewinnen.

Es gibt unterschiedlichste Angaben zur Inzidenz der lagebedingten Plagiozephalie, so variieren die Angaben von Littlefield et al., Hutchison et al., Rubio et al., Stellwagen et al. von 3,1% bis 61% der untersuchten Kinder [30]. Grund hierfür ist das unterschiedliche Alter der betrachteten Kinder. Hutchison et al. fanden bei ihrer Kohortenstudie heraus, dass sich die lagebedingte Plagiozephalie mit dem Alter des Kindes verbessert [31]. So haben Kinder mit 6 Wochen noch eine Prävalenz von 16%, das Maximum wird mit dem Alter von 4 Monaten mit 19,7% erreicht, bis zum Alter von 24 Monaten nimmt die Prävalenz kontinuierlich ab auf 3,3% [31]. Grund hierfür ist die steigende Aktivität des Kindes und eine damit einhergehende Kopfrotation mit steigendem Alter [31].

Seit der 1992 eingeführten „Back to Sleep“ Kampagne ist die Inzidenz für lagebedingte Plagiozephalie gestiegen [31-33]. Vor der „Back to Sleep“ Kampagne wurde eine Häufigkeit einer lagebedingten Plagiozephalie von ca. 1:300 beschrieben [1, 9, 10]. Nach der Kampagne wurden verschiedene Häufigkeiten von 1:60 [34] über 1:10 [1] oder sogar 1:5 [5, 11, 12] festgestellt. Dies zeigt einen deutlichen Anstieg der Inzidenz für lagebedingte Plagiozephalien.

## **1.5 Risikofaktoren, Begleiterkrankungen und Folgen**

Risikofaktoren für lagebedingte Plagiozephalien wurden in der Vergangenheit häufig untersucht. So gab es einige prospektive Kohortenstudien von Hutchison et al. 2004,

von Vlimmeren et al. 2007 und Fallstudien von Golden et al. 1999 und die jüngeren Studien von 2009 von Joganic et al. und McKinney et al. [31, 35-38]. Auf Faktoren eines erhöhten Risikos für eine Brachyzephalie hingewiesen wurde soweit ersichtlich in keiner Studie eingegangen. Dennoch ist das Grundprinzip, durch die die Verformung eintritt, gleich (s. Ausführungen oben).

Es werden natale und postnatale Risikofaktoren von Vlimmeren et al. beschrieben [35]. Bei der Geburt haben männliche Kinder sowie Erstgeborene eine höhere Gefahr, eine lagebedingten Plagiozephalie zu entwickeln [35]. Es wurden bei der Geburt verwendete Geburtshilfen als Gefahrenquelle angegeben [39, 40]. Dies wurde aber durch die Studie von Pogliani et al. widerlegt, die jedoch nur 413 Säuglinge analysierte [41]. Zudem zählen verlängerte Wehen und ein Kephalhämatom zu den Gefahren [23]. Im Alter von 7 Wochen kommen weitere Risikofaktoren hinzu wie die Lieblingslage des Säuglings während des Schlafens, reine Flaschenernährung sowie die Lagerung des Säuglings während der Flaschenernährung auf demselben Arm [35]. Als weitere Faktoren werden eine weniger als dreimal täglich praktizierte Bauchlage, eine Entwicklungsverzögerung in der Motorik [35] sowie ein niedrigeres Aktivitätsniveau der Säuglinge [31] genannt. Gerade in den ersten Lebensmonaten können Kräfte den Kopf des Säuglings, beispielsweise durch eine Rückenlagerung, verändern [23].

Aber auch pränatale Faktoren spielen eine Rolle. So begünstigen eine Steißlage oder eine Querlage des Säuglings im Mutterleib eine lagebedingte Plagiozephalie [37, 42] [23]. Als Risikofaktor wird auch ein Oligohydramnion angesprochen [38]. Weitere Faktoren für ein höheres Risiko sind Mehrlingsgeburten (vor allem für den tieferen Zwilling) [43, 44], zweieiige Zwillinge [37] sowie Frühgeburten [44]. Frühgeburten korrelieren wahrscheinlich mit dem Schweregrad der lagebedingten Plagiozephalie [44].

Des Weiteren scheinen Mütter über 35 Jahren auch ein Risikofaktor darzustellen [38]. Außerdem kann eine exzessive tägliche Einnahme von Folsäure, also des Doppelten der empfohlenen Menge, in der Schwangerschaft das Risiko erhöhen [45]. Zudem begünstigen Einschränkungen in der Bewegung (Torticollis) die Plagiozephalie [46]. Außerdem wird ein angeborener muskulärer Torticollis (Schiefhals) als mögliche Ursache für Schädeldeformationen angegeben [47].

Der bisher aussagekräftigste Risikofaktor scheint laut Joganic et al. jedoch die Lagerung des Säuglings während des Schlafens zu sein [37]. Aarnivala et al. zeigten in ihrer aktuellen Studie, die 2015 erschien, dass eine frühzeitige Aufklärung beider Elternpaare und Fachleute über die exakte Positionierung des Säuglings die Häufigkeit und den Schweregrad einer lagebedingten Plagiozephalie reduziert [48]. Zudem wird die Halsbewegung verbessert [48].

Aus der Fülle der Faktoren für ein erhöhtes Risiko lässt sich erkennen, dass wohl mehrere Faktoren zur lagebedingten Plagiozephalie führen. Viele Studien erwähnen, dass Studienpopulationen noch größer sein müssen, um eine definitive Aussage zu machen. Die Ätiologie scheint noch nicht komplett geklärt zu sein.

Darüber hinaus sind verschiedene Begleiterkrankungen für die lagebedingte Plagiozephalie und Brachyzephalie bekannt.

Archer et al. untersuchen den Zusammenhang zwischen einer Uvular-Malformation und einer lagebedingten Plagiozephalie [49]. Durch die Studie wurde herausgefunden, dass die Häufigkeit einer unvollständigen Uvulafusion für Kindern mit Plagiozephalie bei 16% liegt, wohingegen bei nichtbetroffenen Kinder die Häufigkeit bei 1% liegt [49].

In einer anderen Studie von Purzycki et al. wurde eine direkte Korrelation zwischen einer Mittelohrentzündung und dem Schweregrad einer lagebedingten Plagiozephalie beobachtet [50]. Als Grund für die Mittelohrentzündung wird die Dysfunktion der Eustachischen Röhre durch die Fehlposition des Ohres auf Grund der Kopfdeformation beschrieben [50]. Eine lagebedingte Plagiozephalie scheint aber trotzdem kein signifikantes Risiko für eine Mittelohrentzündung darzustellen [50].

Auch mögliche Folgen von lagebedingten Deformationen werden beschrieben. Manche Studien behaupten, dass Kinder mit lagebedingter Plagiozephalie ein verändertes Klangbild haben [51] und in manchen Bereichen gegenüber Gleichaltrigen entwicklungsverzögert sein können, wie beispielsweise in der motorischen Entwicklung [52]. Van Vlimmeren et al. zeigten jedoch, dass kein signifikanter Unterschied in der motorischen Entwicklung im Vergleich zu nicht betroffenen Kindern besteht [53]. Hier besteht noch wissenschaftlicher Klärungsbedarf.

## **1.6 Klassifikation**

### **1.6.1 Argenta Klassifikation**

Louis Argenta hat 1996 zwei Klassifikationen der kranialen Lagefehlformen vorgestellt [54]. Die Klassifikation nach Typen ermöglicht die Einteilung des Schweregrades der Schädeldeformation. Es werden keine Messungen vorgenommen, sondern rein klinische Merkmale herangezogen [1]. Die Argenta Klassifikation erfolgt visuell und nimmt auf, ob Anomalitäten der Schädelform vorhanden sind oder nicht [1]. Um die visuelle, reproduzierbare Klassifikation zu ermöglichen, wird das betroffene Kind in 4 Positionen betrachtet [1]. In die Beurteilung fließen die Kopfform, die Ohrachse und die Gesichtsbeteiligung ein (siehe Abbildungen 1 und 2).

Die Klassifikationen für die Plagio- und Brachyzephalie sind gut reproduzierbar, kostengünstig und verständlich für Familien und Ärzte [1].

Branche et al. testeten die Argenta Klassifikation über 12 Jahre und fanden heraus, dass die Klassifikation eine zuverlässige Beurteilung von Schädelmissbildungen erlaubt und helfen kann, die optimale Art und Dauer der Behandlung vorherzusagen [11].

Bei der lagebedingten Plagiozephalie nach der Argenta Klassifikation ist Typ I auf das Hinterhaupt beschränkt und beschreibt Hinterhauptsasymmetrien [1]. Bei Typ II kommt die Fehlstellung des Ohres hinzu [1]. Ist zusätzlich eine ipsilaterale Stirnasymmetrie vorhanden, wird vom Typ III gesprochen [1]. Treten die Merkmale von Typ I bis III und eine zusätzliche Gesichtsasymmetrie auf, entsteht Typ IV [1]. Bei Typ V versucht das Gehirn zu rekompensieren, dies führt zum vertikalen oder temporalen Wachstum des Schädels [1]. Das temporale Wachstum wird als „bossing“ bezeichnet [1]. Dies stellt die schwerste Form der lagebedingten Plagiozephalie dar [1]. Typ I bis V sind graphisch zusammenfassend in Abb. 1 dargestellt [1].

## Lagebedingte Plagiozephalie nach der Argenta Klassifikation:

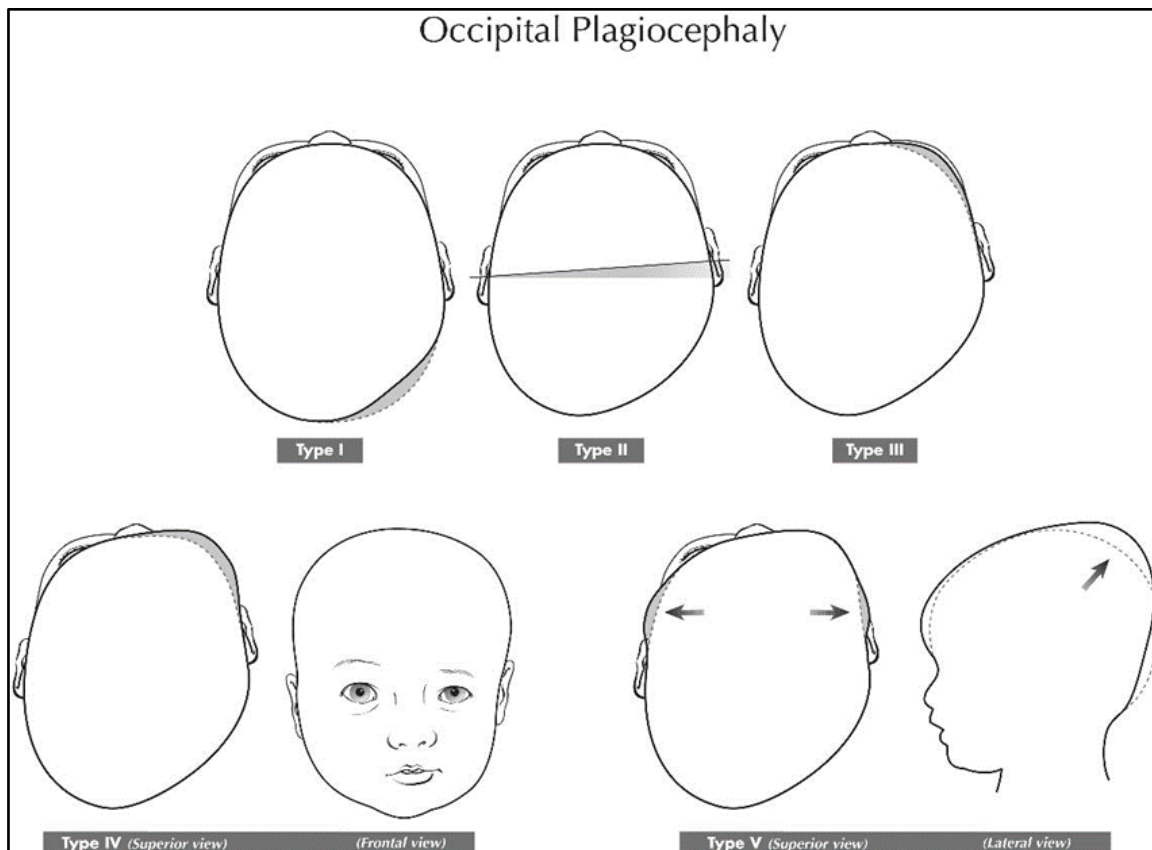


Abbildung 1: Einteilung Plagiozephalie aus Argenta et al.[1]

Laut Argenta et al. macht die Gruppe der Brachycephalie 15% der Kinder mit Schädeldeformationen aus [1]. Auch für die Brachycephalie entwickelte er eine entsprechende klinische Klassifikation.

Typ I beschreibt die zentrale Hinterhauptsabflachung, bei der die Grenze zwischen Lambdanaht und Sagittalnaht eingedrückt ist [1]. Die Position der Ohren, der Stirn und des Gesichts ist normal [1]. Bei Typ II kommt es zu einer Aufweitung des Hinterhauptes, da das Gehirn Druck ausübt, um zu kompensieren [1]. Die schwerste Form der Brachycephalie stellt Typ III dar [1]. Es kommt zu einem vertikalen Schädelwachstum oder der Schädel beult sich temporal aus, da das Gehirn wieder Druck ausübt, um zu kompensieren [1].



Lagebedingte Brachycephalie nach der Argenta Klassifikation:

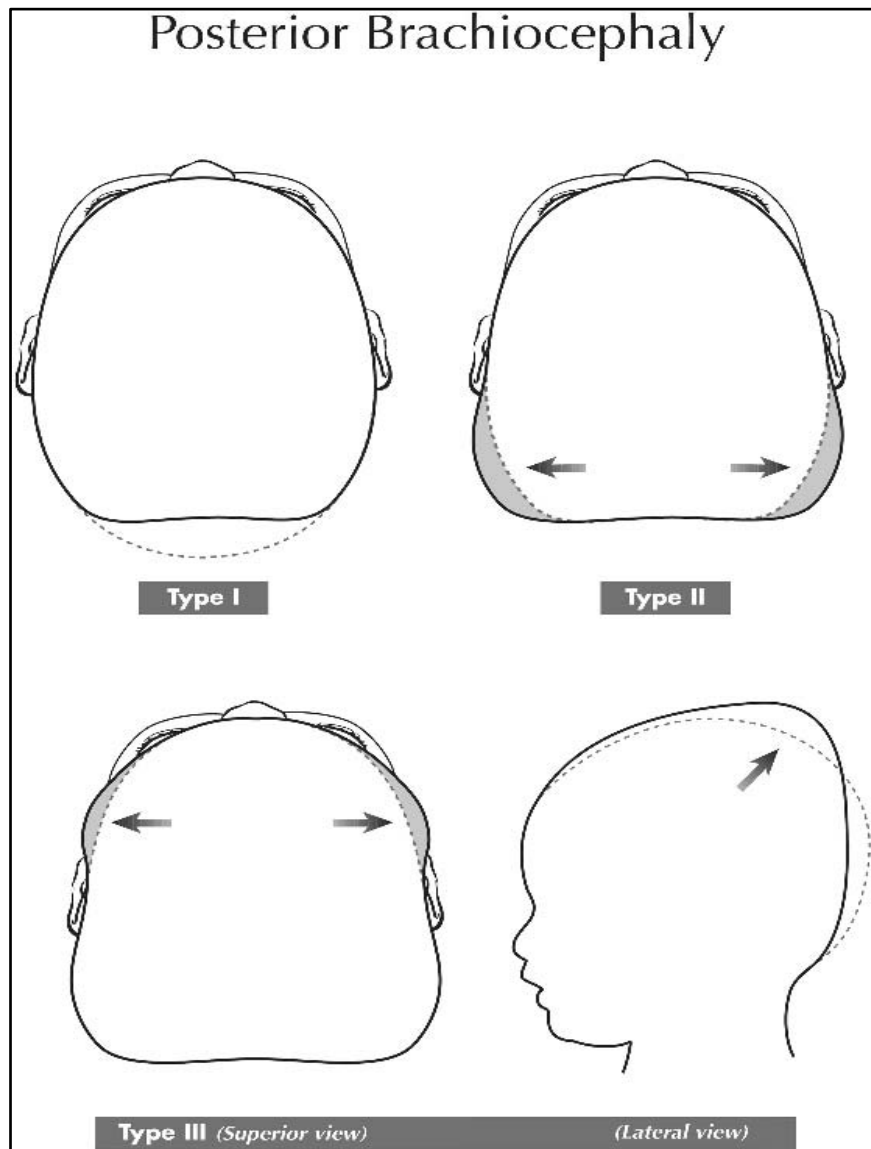


Abbildung 2: Einteilung Brachycephalie nach Argenta et al[1]

### 1.6.2 Kephalometrische Messungen CVAI und CI

Die Schädelform kann auch über 2 Indizes beschrieben werden. Der CVAI (= Cranial Vault Asymmetry Index) ist ein Maß für die Asymmetrie und der CI (= Cranial Index) stellt das Verhältnis Kopfbreite zur Kopflänge dar [3]. Grundlage für die, von Loveday und de Chalain, etablierten Indices bilden die Messungen für Kopflänge und -breite sowie die Differenz der Schädeldiagonalen [3].

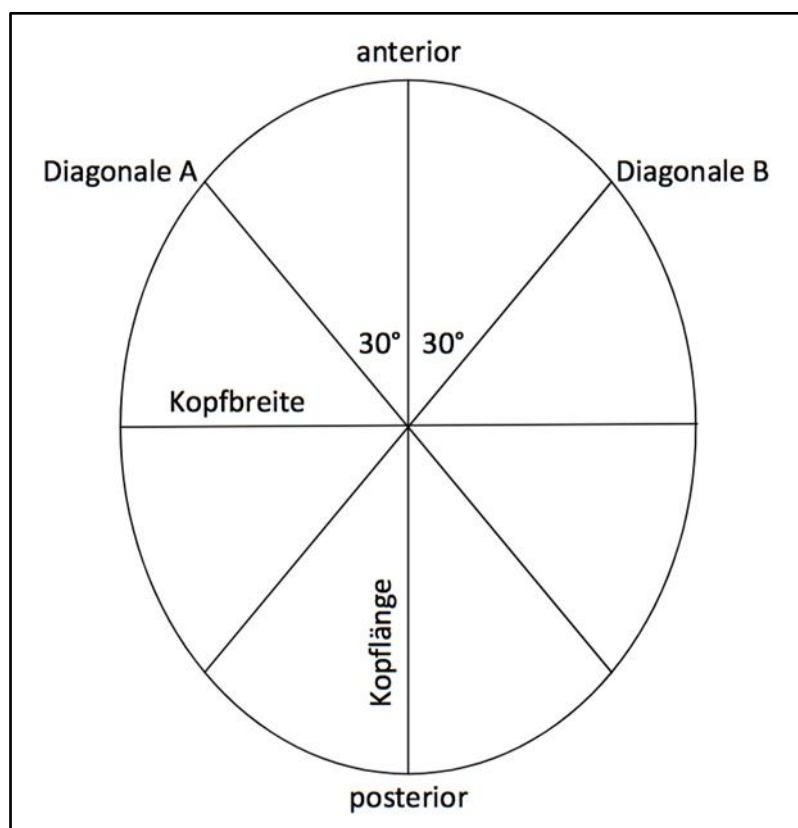


Abbildung 3: Kopfschema mit eingezeichneten Messlinien abgewandelt nach[3]

Im Gegensatz zur Nutzung der reinen absoluten Messwerte wie Länge / Breite und Differenz der Kopfdiagonalen ist durch die Bildung von Indizes eine Vergleichbarkeit unabhängig von der individuellen Kopfgröße möglich. Die Messwerte misst man an den festgelegten Stellen, die in Abb. 3 dargestellt sind [3]. Die Diagonale A und B wird im  $30^\circ$  Winkel zur Mittellinie gemessen [3].

Die Indizes werden wie folgt berechnet [3] [55]:

$$\text{CVAI} = [( \text{Diagonale A} - \text{Diagonale B} ) / \text{Diagonale A}] * 100$$

Diagonale A muss > Diagonale B sein

$$\text{CI} = (\text{Kopfbreite} / \text{Kopflänge}) * 100$$

Ein perfekter symmetrischer Kopf hätte einen CVAI von 0% [3].

Insgesamt ist zu den Normwerten zu sagen, dass unterschiedliche Angaben in der Literatur zu finden sind. Für den CVAI wurde ein Normwert  $\leq 3,5\%$  beschrieben, Werte darüber hinaus stellen eine Plagiozephalie dar [3]. Für den CI wurden von Loveday et al. ein Normwert von 75% bis 85% beschrieben, Werte darüber hinaus stellen eine Brachyzephalie dar [3]. Hutchison et al. definierten einen CI Wert  $\geq 93\%$  als Brachyzephalie [56]. Regelsberger wiederum beschreibt milde Formen der Plagio- und Brachyzephalie schon mit einem CVAI = 3,5 % und CI = 85% [57]. In der früheren Literatur werden für eine Brachyzephalie CI Werte  $\geq 80\%$  oder  $\geq 82\%$  aufgeführt [56]. Wilbrand et al. haben neuerlich Perzentilen für die Kopfform (CVAI und CI) erarbeitet [55]. Sie beschrieben ferner als Normwerte für den CVAI von 0-3% und für den CI von 81-92% [58].

## 1.7 Diagnoseweg

Gerade im Kindesalter ist eine minimalinvasive Diagnostik angezeigt.

Als erster Schritt werden eine ausführliche Anamnese und klinische Untersuchung durchgeführt und die kephalometrischen Messungen vorgenommen [57]. Bei einem Verdacht einer Synostose oder unklarer Befundlage wird eine Sonographie der Schädelnähte durchgeführt [57]. Die Sonographie ist ein gutes Screening-Tool, um

Synostosen zu diagnostizieren und vermeidet die Strahlenexposition, die mit einer CT-Untersuchung verbunden wäre [59] [27].

Falls anschließend die Diagnose weiter unklar ist, wird ein natives Röntgenbild mit gezielter Aufnahmetechnik angefertigt [57]. Ist eine Synostose diagnostiziert, kann ggf. ein CCT oder MRT angefertigt werden, um zerebrale Fehlbildungen auszuschließen und die Operation zu planen [57]. Die Indikation sollte sehr kritisch gestellt werden, da manche Studien die Strahlenbelastung bei Säuglingen als Risikofaktor für Tumore sehen und festgestellt haben, dass die kognitiven Fähigkeiten nachteilig beeinflusst werden können [60, 61].

Wenn eine Synostose ausgeschlossen wurde und eine lagebedingte Plagio- und Brachyzephalie vorliegt, können verschiedene therapeutische Optionen diskutiert werden.

## **1.8 Therapien**

Es gibt verschiedene Therapieansätze für die lagebedingte Plagio- und Brachyzephalie. Hierzu sind einige Reviews in den letzten Jahren erschienen [23, 62-65]. McGarry et al. kritisierten jedoch, dass bei vielen Studien über Therapieformen lagebedingter Plagio- bzw. Brachyzephalie keine einheitlichen Bewertungskriterien und keine Vergleichsgruppen existieren [28].

Das Therapiespektrum umfasst das Warten auf eine spontane Verbesserung, Lagerungstherapie, Physiotherapie, Osteopathie und die Helmtherapie [66]. Einheitliche Therapieempfehlungen lassen sich in der Literatur nicht finden. Beispielsweise werden bei milden Formen der lagebedingten Plagio- und Brachyzephalie unterschiedliche Therapien wie die Lagerungstherapie, Krankengymnastik oder Osteopathie angewandt [23, 57, 67]. Bei ausgeprägten Formen kann beispielweise zusätzlich mit einer Kopforthese (Helm) therapiert werden [23, 57, 67].

### **1.8.1 Lagerungstherapie**

Wie schon weiter oben erwähnt, empfiehlt die AAP eine „Tummi Time“ (TT). Die Eltern sollten in dieser „Bauchzeit“ das Kind beaufsichtigt auf dem Bauch lagern, beispielsweise beim Spielen, um einer lagebedingten Plagiozephalie und Brachyzephalie entgegenzuwirken; dies gilt bei Kindern jünger als 4 Monate und mit der Argenta Klasse I [21].

Des Weiteren kann eine konsequente Änderung der Lagerung des Kindes z.B. eine Lagerung des Kindes auf die Gegenseite der abgeflachten Stelle, angebracht sein, um einer lagebedingten Plagiozephalie und Brachyzephalie entgegenzuwirken. Dies ist jedoch nur bei milden Formen sinnvoll [8, 23]. Die AAP empfiehlt auch die Rückenlage während des Schlafens zu verändern, indem man die seitliche Lage des Köpfchens wöchentlich wechselt [21]. Die Lagerungstherapie kann auch vorbereitend oder begleitend zur Helmtherapie erfolgen [3, 68].

Als Unterstützung für die Lagerung werden von Herstellern Lagerungskissen wie beispielsweise BabyDorm® - Kissen [58] oder Schalen angeboten, um dem Druck des Köpfchens auf die Unterlagen während des Schlafens entgegenzuwirken und somit einer Schädeldeformation vorzubeugen [62].

### **1.8.2 Physiotherapie**

Physiotherapie kann eine effektive Maßnahme gegen lagebedingte Plagiozephalie sein [69] [58]. Eine viermonatige, standardisierte Physiotherapie kann die Häufigkeit von schweren Plagiozephalien reduzieren [53]. Bei frühzeitiger Diagnose und milden Formen können Halsdehnungsübungen zur Verbesserung der Beweglichkeit des Halses führen und somit Verformungen entgegenwirken [70]. Physiotherapie zielt aber auch darauf ab, Eltern über Fehlstellung des Kopfes zu unterrichten und Ihnen Übungen an die Hand zu geben [34]. Falls keine Besserung innerhalb der ersten 4 bis 8 Wochen

erfolgt, sollte weitere Diagnostik erfolgen und es ist ggf. eine Helmtherapie indiziert [34].

Bei Kombinationen aus Brachy- und Plagiozephalie ist laut Wilbrand et al. die Verbesserung der Schädeldeformation bei der Therapie mit Lagerungskissen etwas höher als mit Physiotherapie [58]. Bei schweren Formen der lagebedingten Brachy- und Plagiozephalie ist jedoch eine Kombination aus Physiotherapie und Helm sinnvoll [71].

### **1.8.3 Osteopathie**

Die Osteopathie sieht den Körper als ganze funktionelle Einheit [67]. Sie beschäftigt sich mit pränatalen, natalen und postnatalen Einflüssen auf die Entwicklung einer lagebedingten Plagiozephalie [72]. Schlüsselemente bei der osteopathischen Therapie lagebedingter Plagiozephalie ist die Normalisierung der Schädelbasis, insbesondere der Deformation, die Verbesserung der Wirbelsäulenausrichtung, um die normale Beweglichkeit des Kopfes wieder herzustellen [67]. Laut Lessard et al. trägt die Osteopathie bei Kindern jünger als 6,5 Monate zur Verbesserung der lagebedingten Plagiozephalie bei [67].

Bei der Therapie mit Osteopathie findet zuerst eine palpatorische Diagnose statt, um zu diagnostizieren, welche Schädelnähte normal beweglich zum Atemzyklus sind und welche eingeschränkt beweglich oder unbeweglich sind oder eine Fehlposition haben [73]. Das Ziel der Therapie ist es, beeinträchtigte Schädelnähte durch sanfte Manöver zu mobilisieren [73]. Die Behandlung erstreckt sich auch auf die Wirbelsäule, das Becken und die unteren Extremitäten, da sie zur Deformation beitragen [73].

### **1.8.4 Helmtherapie**

Die Helmtherapie zur Behandlung lagebedingter Plagiozephalie wurde erstmals 1979 von Clarren et al. beschrieben [74]. Sie hatten ein einfaches Konzept: Nachdem der Druck eines schnellwachsenden Gehirns auf eine ebene Fläche den Schädel abflachen

würde, müsste die Entlastung der betroffenen Stelle die natürliche Rundung des Kopfes wiederherstellen [62]. Das Prinzip einer Helmtherapie besteht in der Wachstumslenkung. Im Bereich der betroffenen, abgeflachten Stelle des Kopfes ist der Helm ausgespart, um ein Kopfwachstum in den Bereich der Abflachung zu ermöglichen und so die Deformation zu beheben [62]. In den Bereichen, an denen der Kopf am Helm anliegt, wird das Wachstum gehemmt [62]. Es wird jedoch keine Kompression auf den Kopf ausgeübt [62]. Das Schädelwachstum kann normal stattfinden. Um dieses Wachstum nicht einzuschränken und im Therapieverlauf bei Bedarf zu korrigieren, können aus dem Helm Kunststoffschäumanteile entfernt bzw. herausgeschnitten, werden [62]. Durch die Helmbehandlung können auch anfängliche Ohrfehlstellungen mitverbessert werden [75].

Diese Wachstumslenkung ist möglich, da 85% des postnatalen Schädelwachstums innerhalb des ersten Lebensjahres erfolgt [76]. Das optimale Behandlungsalter ist zwischen dem 5. und 6. Lebensmonat [71]. Bei späterem Behandlungsbeginn verschlechtert sich der Therapieerfolg [71, 77, 78]. Die Tragezeit beträgt mehrere Monate und sollte täglich 23 Stunden betragen [66]. Die Compliance der Eltern ist für den Behandlungserfolg essentiell. Probleme kann es bei Brachyzehalie geben, da durch die fehlende Abstützung am Hinterhaupt der Helm rotieren kann, was besonders bei schweren Formen der lagebedingten Brachyzehalie beobachtet wurde [79, 80].

Die Helmtherapie stellt eine wirksame Behandlung dar, wie eine ganze Reihe von Studien gezeigt hat [12, 62, 81-83]. Viele Eltern sind mit dem Behandlungsergebnis zufrieden [82, 84]. Die Kosten der Helmtherapie jedoch, die im Leistungskatalog der deutschen Krankenkassen nicht enthalten sind [66], stellen eine finanzielle Belastung für Eltern dar [84].

Eine Helmtherapie ist risikoarm, da nicht invasiv. Unerwünschte Nebenwirkungen sind oft geringgradig und verschwinden häufig von selbst [80]. Komplikationen einer Helmtherapie können Druckstellen sein, besonders in der ersten Tragezeit [79]. Zur weiteren Vermeidung der Druckstellen sollte der Helm an diesen Stellen ausgeschliffen werden [79]. Zum Teil treten Hautreaktionen auf, die meistens aus falscher Helmnutzung und Helmpflege resultieren [79]. Insbesondere überschüssiges Ethanol bei der Reinigung sollte daher entfernt werden, um Hautreaktionen zu vermeiden [79].

Die Helme werden in der Regel individuell aus Kunststoff angefertigt. Es gibt verschiedene Hersteller; die Helme unterscheiden sich jedoch nicht von der Wirkungsweise [57].

Es gibt unterschiedliche Arten der Helmherstellung. Bei der älteren Methode wird eine Negativform des Kopfes mit Hilfe eines Gipsverbandes gewonnen [85]. Daraus wird ein Modell der Kopfform gewonnen und darauf der Helm hergestellt [85].

Mittlerweile stellt die Vermessung des Kopfes mittels 3D-Scan die Methode der Wahl dar [86]. Gerade bei Säuglingen ist die 3D Fotografie einfacher [87]. Vergleicht man Modelle aus Gipsverband und 3D Scans, sind jedoch beide gleichwertig [86]. In der Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie des Universitätsklinikums Tübingen werden beispielsweise Helme der Firma Cranio, Berlin verwendet.

## **1.9 Ziele der Arbeit**

Es gibt, wie oben beschrieben, eine Vielzahl an unterschiedlichsten Therapiemöglichkeiten. Diese Therapien stellen einen unterschiedlich hohen Aufwand für Eltern und nicht zuletzt für das Kind dar. Es entstehen Kosten und Belastungen für die Eltern und die Allgemeinheit. Man kommt daher zu der Frage, ob der Aufwand für entsprechende Therapien (v.a. Helmtherapie) im Sinne einer Risiko-Nutzen-Analyse gerechtfertigt ist. Langzeitauswirkungen sind noch nicht ausreichend wissenschaftlich untersucht und unterhalten deshalb eine stete wissenschaftlichen Kontroverse zu dieser Frage. Um die Relevanz der Thematik zu prüfen, wurden in der vorliegenden Studie Laien zu ästhetischen Beeinträchtigungen und Therapiewürdigkeit von Schädeldeformitäten befragt. Werden allgemein ästhetische und therapiewürdige Beeinträchtigungen gesehen, kann eine Stigmatisierung von Betroffenen mit negativen sozialen Auswirkungen nicht ausgeschlossen werden. Dies wiederum rechtfertigt ein therapeutisches Eingreifen.

Die folgenden konkreten klinisch relevanten Fragen sollten in der Studie geklärt werden:



1. Wie ist die Wahrnehmung von Laien bezüglich der lagebedingten Plagiozephalie und Brachyzephalie?
  - a. Ab welchem Wert des CVAI und CI wird eine Plagiozephalie oder Brachyzephalie von Laien als auffällig wahrgenommen?
  - b. Empfinden Laien bestimmte Regionen des Kopfes als auffällig oder störend?
  - c. Ab welchem Wert des CVAI und CI wird eine Plagiozephalie oder Brachyzephalie von Laien als therapiebedürftig eingestuft?
  
2. Lassen sich aus den Ergebnissen aus 1. Grenzwerte bzw. Schwellenwerte definieren?
  - a. Müssen die angenommenen Normwerte von 3,5 % für den CVAI und 85 % für den CI angepasst werden?
  - b. Ab welchen Schwellenwerten ist eine therapeutische Maßnahme sinnvoll, um etwaige Stigmatisierungen und spätere psychosoziale Probleme zu vermeiden?
  
3. Wird eine Kombination aus Brachyzephalie und Plagiozephalie anders wahrgenommen als die reinen Formen der Brachyzephalie und Plagiozephalie?
  
4. Unterscheiden sich die Bewertungen hinsichtlich
  - a. Alter und Geschlecht der Laien?
  - b. dem Bildungsabschluss und der beruflichen Tätigkeit der Laien?
  - c. etwaigen eigenen Kindern und Enkelkindern und dem Alter von diesen?

## **2. Material und Methoden**

### **2.1 Allgemeiner Studienaufbau**

In der Querschnittstudie wurden insgesamt 395 Laien unterschiedlichen Geschlechtes, Alters, Berufes und Familienhintergrundes befragt. Die angestrebte Anzahl beruht auf einer statistischen Fallzahlschätzung, die mit dem Institut für klinische Epidemiologie und angewandte Biometrie Tübingen durchgeführt wurde. Die Laien sahen pseudonymisierte Bilder von 10 Kinderköpfen und wurden anhand eines Fragebogens zur Auffälligkeit und Therapiebedürftigkeit befragt. Die präsentierten 10 Kinderköpfe wiesen unterschiedliche Schweregrade von Schädeldeformationen auf.

Die Ethik-Kommission an der Medizinischen Fakultät der Eberhard-Karls-Universität und am Universitätsklinikum Tübingen hat den Studienplan vorab geprüft und genehmigt.

### **2.2 Kollektiv Kinder**

Zunächst fand die Festlegung einer Abstufung von Schweregraden sowohl für die Plagio- als auch die Brachyzephalie statt. Diese Abstufung erfolgte angelehnt an potenziell mögliche Grenzwerte für evtl. therapeutische Empfehlungen. Als Ausgangspunkt dienten Normwerte aus der Literatur (Kind 1 und 6) [3]. Anschließend wurde in 2,5% - Schritten gesteigert, um eine Differenzierung zu ermöglichen. Es wurde zudem eine Mischform beider Schädeldeformationen eingeschlossen. Die Kinder 1 bis 5 hatten eine Schädeldeformation im Sinne einer Plagiozephalie, die Kinder 6 bis 9 hatten eine Brachyzephalie. Kind 10 war eine Mischung aus Plagio- und Brachyzephalie.

Anschließend wurden Kinder ausgewählt, die diesen Werten möglichst nah kamen.

Die Kinder stammten aus der „Helmsprechstunde“ der Jahre 2007 bis 2014 der Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie des Universitätsklinikums Tübingen. Die Angaben zur Ausprägung der jeweiligen Kopfdeformität (Cranial Vault Asymmetry Index, Cranial Index) wurden retrospektiv aus der Patientenakte erschlossen. Eine weitere Untersuchung der Patienten wurde nicht vorgenommen. Die zu verwendenden Fotos stammten ebenfalls aus der Patientenakte. Ausgeschlossen wurden Kinder mit Kraniosynostosen (frühzeitige Verknöcherung von Schädelnähten) sowie primäre Formen der Knochenwachstumsstörung.

Einschlusskriterium war eine geeignete Fotodokumentation in standardisierten Positionen mit möglichst wenig Ablenkung für den Betrachter. So wurden beispielsweise Fotos von Kindern, die weinten, ausgeschlossen. Zudem wurden nur Kinder ausgesucht, die zwischen 4 und 8 Monate alt waren.

Tabelle 1: Angestrebte Werte versus tatsächlicher Werte ausgewählter Kinder

Kind	Angestrebter Wert		Tatsächlicher Wert	
	CVAI (in %)	CI (in %)	CVAI (in %)	CI (in %)
1	3,5	< 85	3,70	83,58
2	5,0	< 85	5,22	84,62
3	7,5	< 85	7,57	81,25
4	10,0	< 85	10,10	90,28
5	12,5	< 85	12,59	86,52
6	< 3,5	85	< 3,5	85,71
7	< 3,5	90	< 3,5	91,18
8	< 3,5	95	< 3,5	95,50
9	< 3,5	100	< 3,5	100,80
10	7,5	95	7,46	95,59

Die Patientendaten wurden pseudonymisiert. Pro Patient wurden 3 Bilder in frontaler, lateraler und kranialer Ansicht ausgewählt. Eine Einwilligung, die Fotos des Kindes den Laien zu präsentieren, wurde von den Erziehungsberechtigten vor Beginn der Umfrage nach eingehender Information und Aufklärung über die Studie sowie den Datenschutz eingeholt.

### **2.3 Kollektiv Laien**

Die 395 Studienteilnehmer (Befragten) waren Laien und sollten einen möglichst breiten Bevölkerungsquerschnitt repräsentieren. Die Laien wurden in der Öffentlichkeit, beispielsweise auf öffentlichen Plätzen (Einkaufsstraßen, Parks) und Wartebereichen (Universitätsklinikum Tübingen, Bahnhof), angesprochen. Nach Aufklärung über die Untersuchung und schriftlicher Zustimmung der Befragten erfolgte direkt die Befragung. Zunächst wurden separat allgemeine Daten zum Befragten wie Geschlecht, Alter, Beruf sowie der Familienhintergrund erhoben. Anschließend wurden die Kinderbilder standardisiert präsentiert und die Laienbewertung anonym mittels Fragebogen erfasst (Aufbau Fragebogen siehe Anlage), den Befragten wurde eine Teilnehmernummer zugeordnet.

Für die spätere differenzierte statistische Auswertung wurden unterschiedliche Alterskategorien gebildet. Ferner wurden der berufliche Abschluss, Familienhintergrund sowie die berufliche Tätigkeit differenziert (siehe Anhang 10.1).

## 2.4 Aufbau Fragebogen und Ablauf der Befragung

Der Fragebogen gliederte sich in zwei Teile. Die erste Seite des Fragebogens stellte das Personenstammblatt dar, auf der zweiten Seite, dem Bewertungsbogen, wurden die Angaben der Befragten zu den Kinderköpfen festgehalten.

Der vollständige Fragebogen befindet sich im Anhang.

Ausschnitt der ersten Seite des Fragebogens:

<b>Teilnehmerdaten</b>			
<b>Nummer:</b>	_____		
<b>Geschlecht:</b>	<input type="checkbox"/> weiblich	<input type="checkbox"/> männlich	
<b>Alter (Jahre):</b>	_____		
<b>Beruflicher Abschluss:</b>	<input type="checkbox"/> Ausbildung	<input type="checkbox"/> Studium	<input type="checkbox"/> Sonst.
<b>Berufliche Tätigkeit:</b>	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Rentner
<b>Eigene Kinder:</b>	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein	
<b>Eigene Enkelkinder:</b>	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein	
<b>Alter jüngsten Kinder/Enkelkinder:</b>	<input type="checkbox"/> unter 1 Jahr <input type="checkbox"/> unter 5 Jahre <input type="checkbox"/> unter 10 Jahre <input type="checkbox"/> älter als 10 Jahre		

Abbildung 4: Fragebogen Seite 1

Beim Kriterium „beruflicher Abschluss“ galt der jeweils höchste Abschluss. Unter „Sonst.“ fielen Laien ohne Ausbildung oder Studium. Die Kategorie „Alter jüngstes Kind unter 1 Jahr“ wurde gewählt, um die Bewertung von Eltern, die Kinder in derselben Altersklasse wie die Kinder auf den Bildern haben, unterscheiden zu können von Eltern, die schon einen größeren Abstand zu dieser Situation haben.

Abbildung 5 zeigt einen Ausschnitt aus der zweiten Seite des Fragebogens, welcher die konkreten Laienbewertungen zu den Köpfen erfasst.

<b>Bewertungsbogen Teilnehmernummer:</b>					
	<b>Fällt Ihnen etwas auf?</b>	<b>Was fällt Ihnen auf?</b>	<b>Empfinden sie es als störend?</b>		<b>Halten sie es für therapiebedürftig?</b>
<b>Kopf 1</b>	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Kopfform <input type="checkbox"/> Gesichtsform <input type="checkbox"/> Augen <input type="checkbox"/> Ohren <input type="checkbox"/> Stirn <input type="checkbox"/> Wangen <input type="checkbox"/> unklar	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
<b>Kopf 2</b>	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Kopfform <input type="checkbox"/> Gesichtsform <input type="checkbox"/> Augen <input type="checkbox"/> Ohren <input type="checkbox"/> Stirn <input type="checkbox"/> Wangen <input type="checkbox"/> unklar	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	

Abbildung 5: Fragebogen Seite 2

Es wurde ein abgestuftes Vorgehen vorgenommen. Die Laien wurden standardisiert in der Reihenfolge der Spalten befragt. Als Erstes wurde der Laie gefragt, ob ihm generell etwas an dem Kopf auffiele. Im Falle einer Auffälligkeit wurde detaillierter gefragt, was genau auffällig sei. Anschließend wurde geklärt, ob es auch als störend empfunden wurde. Wurde dies bejaht, wurde auch die Frage nach der Therapiebedürftigkeit gestellt. Im Umkehrschluss wurde bei der Angabe des Befragten, dass die Auffälligkeit nicht störend sei, die Annahme getroffen, dass es auch nicht therapiebedürftig sei und die Frage daher nicht gestellt. Der Zeitaufwand für die einzelnen befragten Probanden betrug ca. 10 Minuten.

Partiell waren Mehrfachantworten möglich, z.B. „Was fällt Ihnen auf?“. Die Frage „Halten Sie es für therapiebedürftig?“ wurde nicht in einzelne Regionen wie Kopfform

etc. unterteilt, da angenommen wurde, dass, sobald der Laie überhaupt einen Punkt als therapiebedürftig ansieht, eine Behandlung durchgeführt werden sollte.

## 2.5 Auswertungsstrategien

Zur Analyse der statistischen Daten und graphischen Darstellung wurde IBM SPSS Statistics for Windows, Version 22.0. Armonk, NY: IBM Corp. verwendet.

Die erhobenen Daten stammten aus einer Stichprobe (N=395). Diese Stichprobe stellt nicht exakt die Grundgesamtheit (Gesamtheit aller Laien in Deutschland) dar. Es musste jedoch ein Bereich gefunden werden, der den wahren Wert der Grundgesamtheit erhält. Dies ist mit einem Konfidenzintervall (KI) möglich. Das Konfidenzintervall für Anteile wurde verwendet, da nominale Merkmale vorliegen. Um die Werte der Ja- Antworten der Fragen „Fällt Ihnen etwas auf?“ und „Halten Sie es für therapiebedürftig?“ wurde für jeden Kopf ein 95% Konfidenzintervall festgelegt. Dies bedeutet, dass mit einer Wahrscheinlichkeit von 95% die Wahrheit abgebildet ist, bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5%.

Für das Konfidenzintervall für Anteile muss eine exakte untere und obere Grenze berechnet werden. Hierfür wurden folgende Formeln, verwendet:[2]

$$\hat{u} = \frac{\hat{e} F_{\alpha/2}(2\hat{e}, 2(n - \hat{e} + 1))}{n - \hat{e} + 1 + \hat{e} F_{\alpha/2}(2\hat{e}, 2(n - \hat{e} + 1))},$$

$$\hat{o} = \frac{(\hat{e} + 1)F_{1-\alpha/2}(2(\hat{e} + 1), 2(n - \hat{e}))}{n - \hat{e} + (\hat{e} + 1)F_{1-\alpha/2}(2(\hat{e} + 1), 2(n - \hat{e}))}.$$

Abbildung 6:Formel Konfidenzintervall für Anteile [2]

$\hat{u}$  = untere Grenze des KI

$\hat{o}$  = obere Grenze des KI

n = Gesamtanzahl der Leute

$\hat{e}$  =Anzahl der Laien, mit der Antwort ja, der jeweiligen Kategorie „Kopf ist auffällig“ und „Kopf ist therapiebedürftig“

F = F-Quantil

Für die Kategorie „Kopf ist auffällig“ wurde bei einer Häufigkeit der Nennung von 50% willkürlich eine Grenze gesetzt, ab der dieses Kriterium ausreichend erfüllt ist und damit klinisch relevant wird. Überschritt die untere Grenze des ermittelten KI diesen Wert, so galt der Kopf als „auffällig“ erkannt. Bei einer Überschreitung der frei gewählten Grenze von 50% durch das Konfidenzintervall bereits bei den geltenden Normwerten von 3,5% für den CVAI bzw. 85% für den CI, müsste diskutiert werden, ob diese angepasst werden müssten.

Äquivalent wurde auch bei der Kategorie „Kopf ist therapiebedürftig“ vorgegangen. Die untere Grenze des KI musste bei dieser Kategorie jedoch 25% überschreiten, damit eine Therapieempfehlung ausgesprochen werden sollte.

Diese Schätzwerte (50%, 25%) wurden aus medizinischer Sicht gewählt, um eine soziale Stigmatisierung zu vermeiden. Je kritischer das bei den Laien erfragte Merkmal war, desto niedriger wurde der Schätzwert angelegt. So wurde für das Kriterium „therapiebedürftig“ eine Grenze von 25% als sinnvoll erachtet. Man ist davon ausgegangen, dass, wenn 25% oder mehr der Befragten den Kopf als therapiebedürftig ansehen, eine Therapieempfehlung ausgesprochen werden sollte. So sollen psychische Schäden des Kindes, etwa durch eine soziale Ausgrenzung, vermieden werden. Das Alter der Laien wurde zudem auf Normalverteilung überprüft. Der Median wurde berechnet, da keine Normalverteilung vorlag. Seitens des Instituts für Medizinische Biometrie der Universität wurden Signifikanztests zur vergleichenden Gruppenanalyse (Geschlecht, beruflicher Abschluss...) nicht empfohlen.



### 3. Ergebnisse

#### 3.1 Analyse Befragtengruppe

Von den 395 Personen waren 177 Männer und 218 Frauen, entsprechend 44,8% und 55,2%. (Abbildung 7).

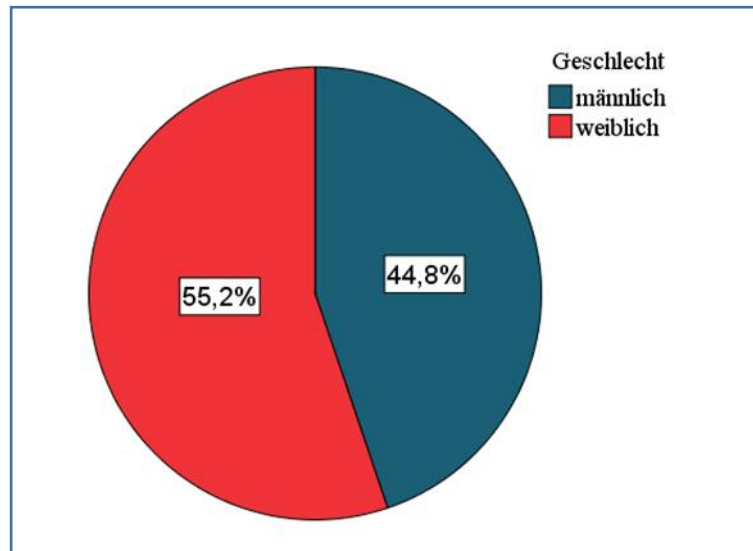


Abbildung 7: Geschlecht der Laien N=395

Das Alter der Laien lag zwischen 18 und 83 Jahren. Der Median betrug 41 Jahre. Die gruppierte Altersverteilung ist in der Abbildung 8 ersichtlich.

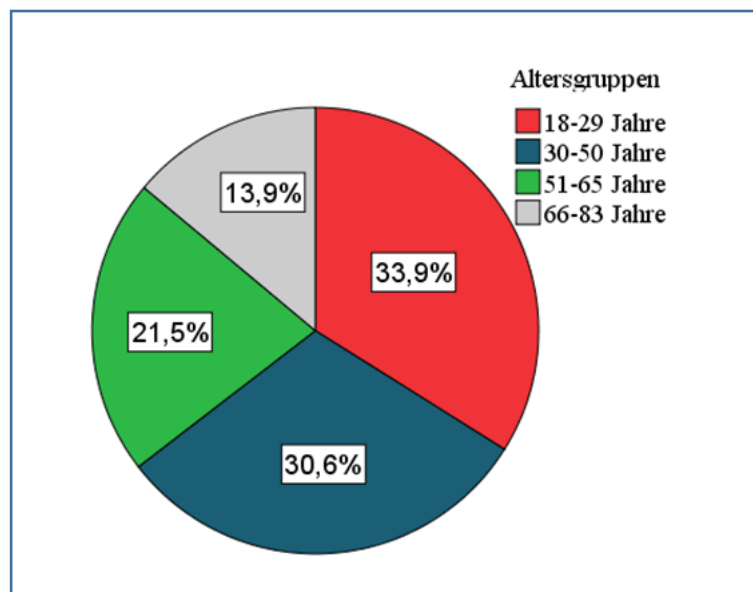


Abbildung 8: Altersgruppen der Laien N=395

Der Anteil der Laien, die entweder eine Ausbildung oder ein Studium absolviert hatten, war ähnlich hoch, der Rest erfüllte diese Merkmale nicht (Abbildung 9).

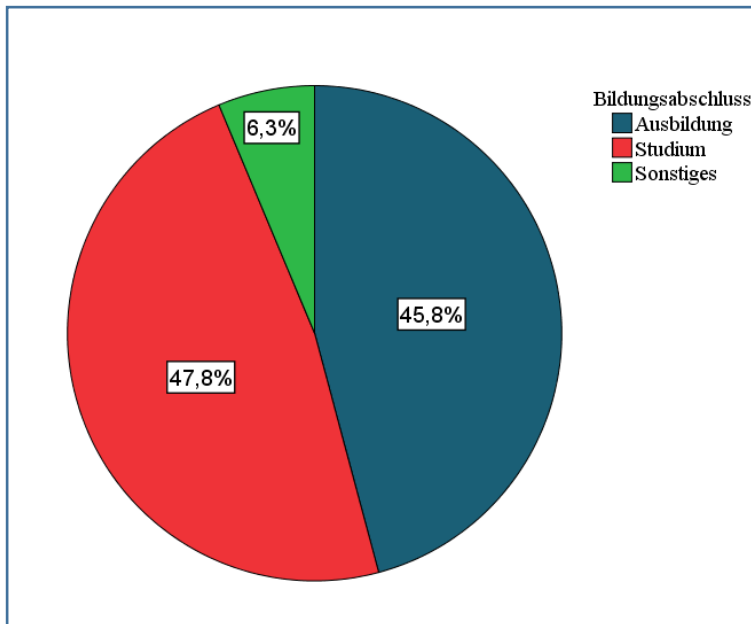


Abbildung 9: Bildungsabschluss der Laien N=395

Von den Laien waren über die Hälfte berufstätig. Die zweitgrößte Gruppe stellten die Laien ohne berufliche Tätigkeit dar. Die kleinste Gruppe bildeten die Rentner (Abbildung 10).

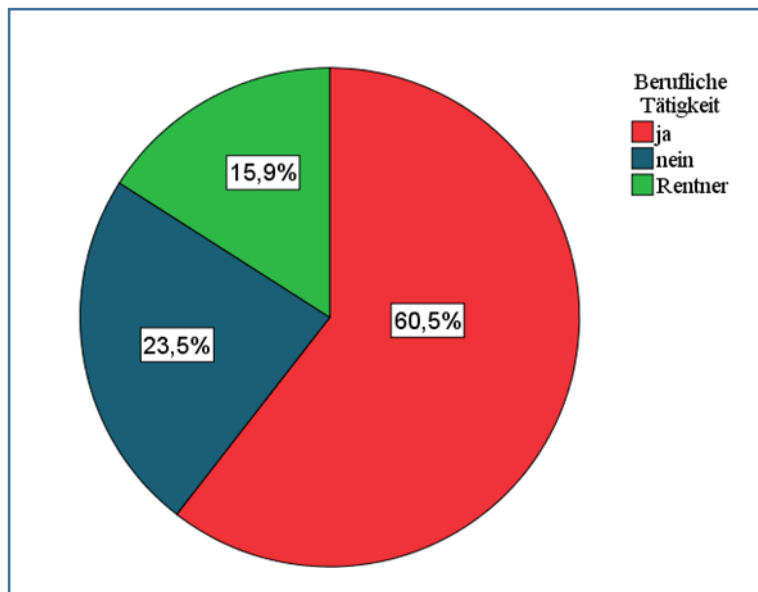


Abbildung 10: Berufliche Tätigkeit der Laien N=395

Über die Hälfte der Befragten hatten keine Kinder, 187 Laien (= 47,3%) hatten Kinder (Abbildung 11). Eigene Enkelkinder hatten nur 58 Laien, also 14,7% (Abbildung 12).

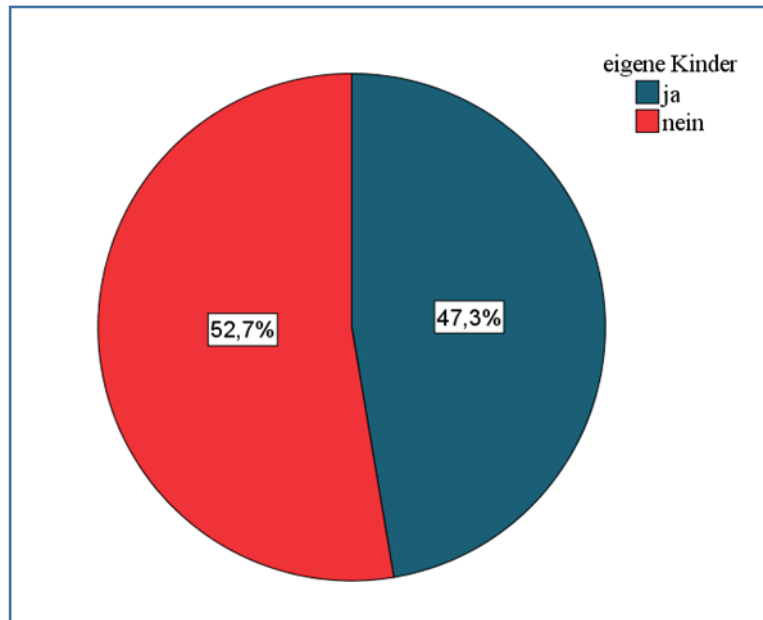


Abbildung 11: Eigene Kinder der Laien N=395

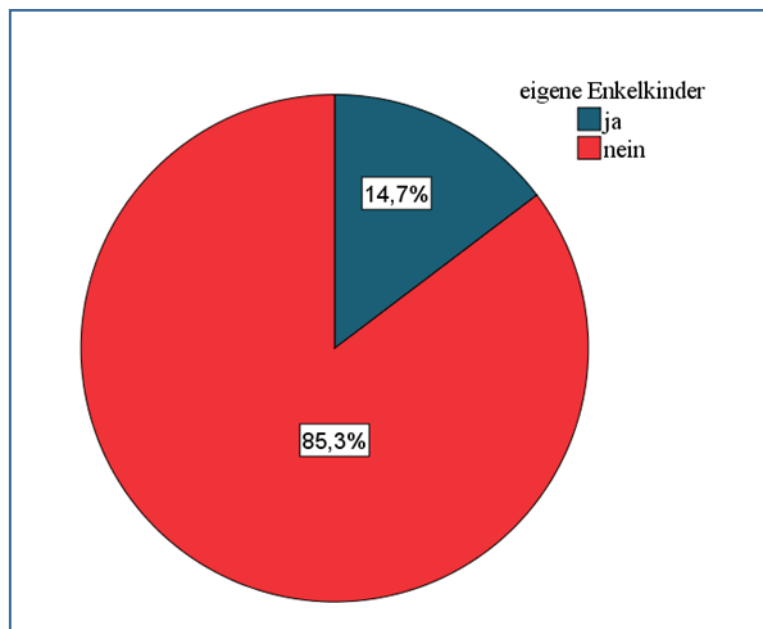


Abbildung 12: Eigene Enkelkinder der Laien N=395

Der größte Anteil der eigenen Kinder war die Gruppe der Kinder älter als 10 Jahre. Bei den eigenen Enkelkindern war die Gruppe der unter 5-Jährigen am größten, direkt gefolgt von den Gruppen unter 10 Jahre und älter 10 Jahre, die fast gleich häufig waren. Bei der Gruppe der Laien mit eigenen Kindern sind Großeltern nicht enthalten, um eine klare Abgrenzung zwischen den beiden Gruppen Eltern und Großeltern zu erreichen (Tabelle 2).

Tabelle 2: Verteilung des Alters des jüngsten Kindes oder Enkelkindes der Laien

Alter des jüngsten Kindes/Enkelkindes	Laien mit eigenen Kindern		Laien mit eigenen Enkelkindern	
	Zahl der Laien mit eigenen Kindern ohne Großeltern N=129	Anteil am Gesamtkollektiv ohne Großeltern N = 395	Zahl der Laien mit eigenen Enkelkindern N= 58	Anteil am Gesamtkollektiv N=395
Unter 1 Jahr	5	1,3%	6	1,5%
Unter 5 Jahren	17	4,3%	20	5,1%
Unter 10 Jahren	9	2,3%	15	3,8%
Älter als 10 Jahre	98	24,8%	17	4,3%

## 3.2 Analyse Laienwahrnehmung

### 3.2.1 Beurteilung der Auffälligkeit

Zunächst wurden die bewerteten Gruppen deskriptiv ausgewertet. Dabei zeigte sich deutlich, dass alle von der Norm abweichenden Köpfe deutlich auffälliger empfunden wurden. Plagiozephalie Köpfe wurden häufiger als auffällig bewertet (93,9% bis 95,7%) als die brachyzephalen Köpfe (87,3% bis 93,2%). Der Normkopf der Brachyzephalie Gruppe war weit weniger auffällig als der Normkopf der Plagiozephalie Gruppe. Am auffälligsten erschien der plagiozephalie Kopf mit einem CVAI von 5,22%. Die Unterschiede in der Wahrnehmung auffällig vs. unauffällig waren zwischen den verschiedenen Schweregraden der pathologischen Deformitäten jeweils gering (Abbildung 13).

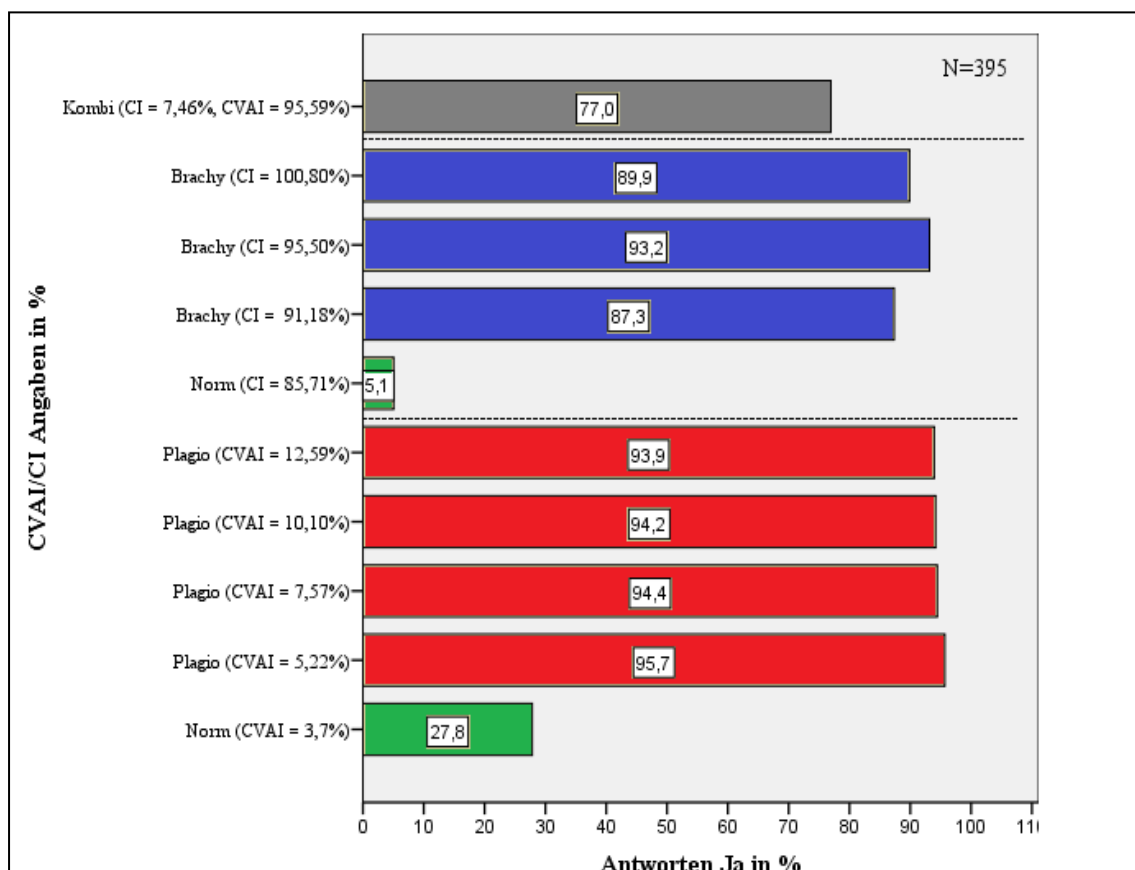


Abbildung 13: Beurteilung der Köpfe als „auffällig“

### 3.2.2 Bewertung spezieller Regionen des Kopfes

Für die Übersichtlichkeit wurden die Angaben „auffällig unklar“ und „störend unklar“ (siehe Fragebogen) in den unten folgenden Tabellen nicht berücksichtigt. Zu bedenken ist bei den prozentualen Werten, dass der Laie Mehrfachantworten zu den Regionen geben konnte und somit die 100% in der Summe überschritten werden konnten.

Von den verschiedenen Regionen, die von den Laien als auffällig bewertet wurden, war am häufigsten die Kopfform genannt (jeweils 81,8% bis 98,9%), sowohl bei den plagiozephalen als auch bei den brachyzephalen Köpfen. Die Ohren und die Augen wurden ebenfalls bei den Schädeldeformationen häufiger als auffällig angesehen. Die Gesichtsform wurde insbesondere beim Kind mit einem CVAI von 7,57% als besonders auffällig erachtet. Auch bei den Normköpfen wurde die Kopfform als auffälligste Region angegeben, jedoch seltener als bei den anderen Köpfen (Tabelle 3).

Tabelle 4 verdeutlicht analog die Daten für die Bewertung „störend“. Hier wurde erneut die Kopfform mehrheitlich genannt. Die Laien empfanden die Kopfform demnach nicht nur als auffällig, sondern in der Mehrheit auch als störend. Die auffällige Gesichtsform des plagiozephalen Kindes mit einem CVAI von 7,57% wurde ebenfalls als negativ, also störend erachtet (Tabelle 4).

Tabelle 3: Differenzierung der Auffälligkeit nach Regionen;

N= Nennung insgesamt Ja-Antworten bei der Frage der Auffälligkeit des Kopfes

CI/ CVAI in %	Auffällig? „ja“ -Nennungen insgesamt (N)	auffällige Regionen	Anteil Nennungen Region in %
Norm (CVAI = 3,70%)	110	Kopfform Gesichtsform Augen Ohren Stirn Wangen	55,5 4,5 7,3 49,1 10,9 0,9
Plagio (CVAI = 5,22%)	378	Kopfform Gesichtsform Augen Ohren Stirn Wangen	92,3 6,6 2,9 50,3 1,9 1,9
Plagio (CVAI = 7,57%)	373	Kopfform Gesichtsform Augen Ohren Stirn Wangen	81,8 45,0 41,3 1,6 2,4 0,3
Plagio (CVAI = 10,10%)	372	Kopfform Gesichtsform Augen Ohren Stirn Wangen	98,4 5,4 3,8 3,0 4,8 0,5
Plagio (CVAI = 12,59%)	371	Kopfform Gesichtsform Augen Ohren Stirn Wangen	98,9 3,8 2,2 18,9 1,3 1,3
Norm (CI = 85,71%)	20	Kopfform Gesichtsform Augen Ohren Stirn Wangen	60,0 0,0 36,0 10,0 10,0 0
Brachy (CI = 91,18%)	345	Kopfform Gesichtsform Augen Ohren Stirn Wangen	96,8 8,4 25,5 11,9 6,1 0,3
Brachy (CI = 95,50%)	368	Kopfform Gesichtsform Augen Ohren Stirn Wangen	93,2 6,3 54,3 4,3 2,4 0,3
Brachy (CI = 100,8%)	355	Kopfform Gesichtsform Augen Ohren Stirn Wangen	98,6 2,3 11,3 18,3 1,4 0,0
Kombi (CVAI = 7,46% CI = 95,59%)	304	Kopfform Gesichtsform Augen Ohren Stirn Wangen	91,8 4,9 6,6 31,6 7,6 0,0

Tabelle 4: Auswertung störender Regionen des Kopfes

N= Nennung insgesamt Ja-Antworten bei der Frage der Auffälligkeit des Kopfes

CI/CVAI in %	Auffällig? „ja“ Nennungen insgesamt (N)	Störende Regionen	Anteil Nennungen Region in %
Norm (CVAI = 3,70%)	110	Kopfform Gesichtsform Augen Ohren Stirn Wangen	14,5 0,0 0,0 4,5 0,9 0
Plagio (CVAI = 5,22%)	378	Kopfform Gesichtsform Augen Ohren Stirn Wangen	65,9% 0,5% 0,0% 7,7% 0,5% 0,0%
Plagio (CVAI = 7,57%)	373	Kopfform Gesichtsform Augen Ohren Stirn Wangen	63,5% 21,7% 7,0% 0,5% 0,3% 0,0%
Plagio (CVAI = 10,10%)	372	Kopfform Gesichtsform Augen Ohren Stirn Wangen	86,0% 1,6% 0,3% 0,0% 0,0% 0,0%
Plagio (CVAI = 12,59%)	371	Kopfform Gesichtsform Augen Ohren Stirn Wangen	88,4% 1,1% 0,3% 3,0% 0,5% 0,0%
Norm (CI = 85,71%)	20	Kopfform Gesichtsform Augen Ohren Stirn Wangen	10,0 0,0 5,0 0,0 0,0 0,0
Brachy (CI = 91,18%)	345	Kopfform Gesichtsform Augen Ohren Stirn Wangen	81,4% 4,1% 3,5% 1,7% 0,9% 0,0%
Brachy (CI = 95,50%)	368	Kopfform Gesichtsform Augen Ohren Stirn Wangen	79,3% 1,9% 13,0% 0,3% 1,1% 0,0%
Brachy (CI = 100,80%)	355	Kopfform Gesichtsform Augen Ohren Stirn Wangen	88,7% 0,6% 2,3% 3,7% 0,8% 0,0%
Kombi (CVAI = 7,46% CI = 95,59%)	304	Kopfform Gesichtsform Augen Ohren Stirn Wangen	67,4% 1,0% 1,6% 4,9% 3,0% 0,0%



### 3.2.3 Einschätzung der Therapiebedürftigkeit

Die weitere Auswertung der Befragung verdeutlicht, dass alle Köpfe außer den Normköpfen in sehr hohem Maße als therapiebedürftig empfunden wurden. Eine Plagiozephalie wurde eher als therapiebedürftig eingestuft als eine Brachyzeephalie. Mit zunehmendem Schweregrad der Deformität sahen mehr Laien eine Therapienotwendigkeit. Der Unterschied zwischen den einzelnen Abstufungen war für die plagiozephalen Köpfe deutlicher als für die brachyzeephalen und größer als bei der Beurteilung der Auffälligkeit. (Abbildung 14).

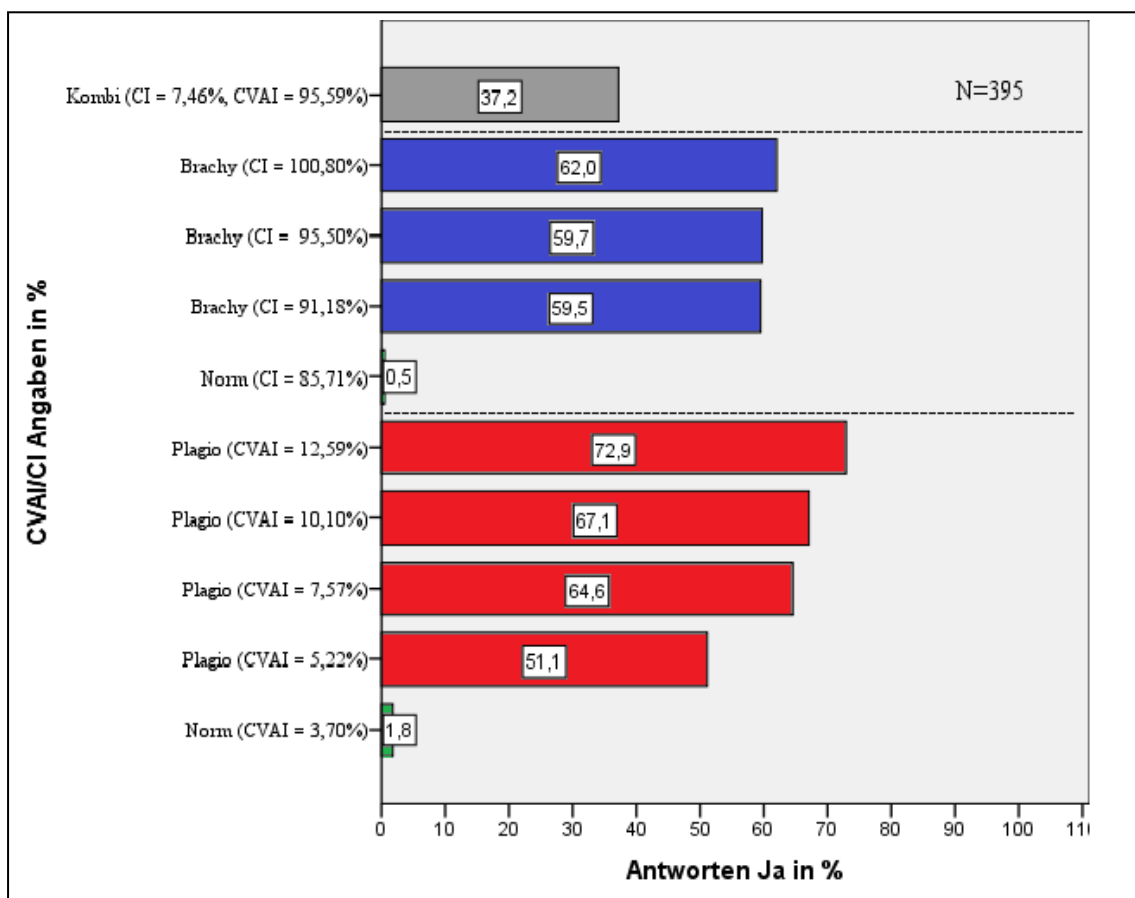


Abbildung 14: Beurteilung der Köpfe als „therapiebedürftig“

### **3.3 Untersuchung Grenzwerte**

Zur Evaluation der klinischen Relevanz der erfassten Laienaussagen wurden, wie im Kapitel Methodik beschrieben, um die Häufigkeiten der ermittelten Ja- Antworten zu jedem Kopf Konfidenzintervalle gebildet. Dies geschah sowohl zu dem Kriterium „auffällig“ als auch „therapiebedürftig“. Überschritten die unteren Grenzen dieser Konfidenzintervalle 50% für das Kriterium „auffällig“ bzw. 25% für das Kriterium „therapiebedürftig“, wurde eine klinische Bedeutung angenommen.

#### **3.3.1 Beziehung der ermittelten Häufigkeit zum Grenzwert „auffällig“**

Die Häufigkeiten der Antwort „auffällig“ sind für jeden Kopf in der Abbildung 15 dargestellt. Die obere Grenze des 95% - KI wurde im Weiteren nur auf Grund der Vollständigkeit angegeben.

Die Normköpfe (Kopf 1 (CVAI 3,7%) und Kopf 6 (CI 85,71%)) hatten die gewählte Grenze von 50% weder mit der unteren noch der oberen Grenze des 95% - KI überschritten und waren damit klinisch „nicht auffällig“.

Alle weiteren Köpfe lagen bei der Wahrnehmung „auffällig“ mit ihrer unteren Grenze des Konfidenzintervalls deutlich über 50% und waren deshalb als klinisch relevant „auffällig“ einzustufen (Abbildung 15).

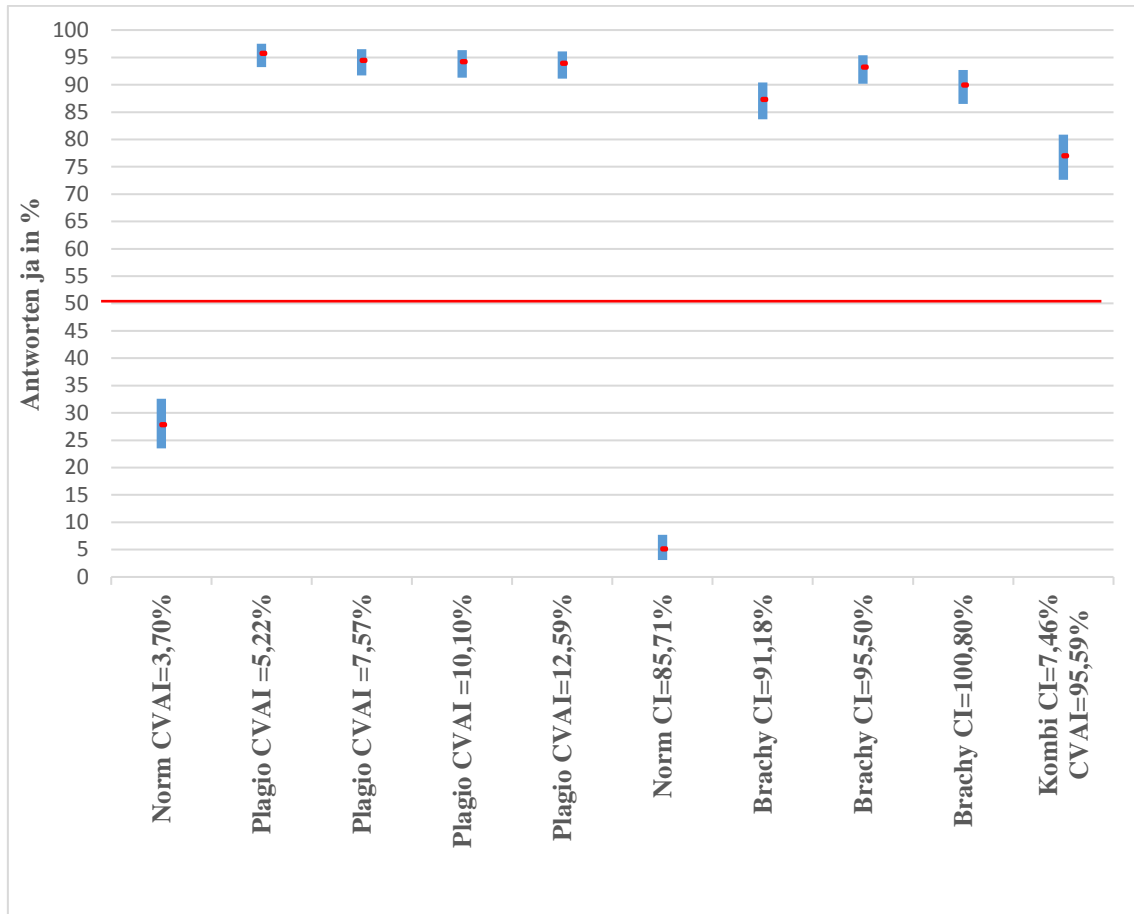


Abbildung 15: Darstellung der Häufigkeit der Antwort "auffällig" (roter Punkt: Häufigkeit Antwort ja in %; blauer Strich: 95%KI) und des gewählten Grenzwertes von 50% (roter horizontaler Strich)

### 3.3.2 Beziehung der ermittelten Häufigkeiten zum Grenzwert „therapiebedürftig“

Analog wurden auch für das Kriterium „Therapiebedürftigkeit“ Konfidenzintervalle berechnet, um Schwellenwerte für das Aussprechen einer Therapieempfehlung zu ermitteln. Die Ergebnisse sind in der Abbildung 16 dargestellt.

Die Normköpfe (Kopf 1 (CVAI 3,7%) und Kopf 6 (CI 85,5%)) hatten die gewählte Häufigkeitsgrenze von 25% Antworten „therapiebedürftig“ mit ihrer unteren Grenze des 95% - KI nicht überschritten. Alle weiteren Köpfe überschritten mit ihrer unteren Grenze des 95% - KI diesen Wert (Abbildung 16).

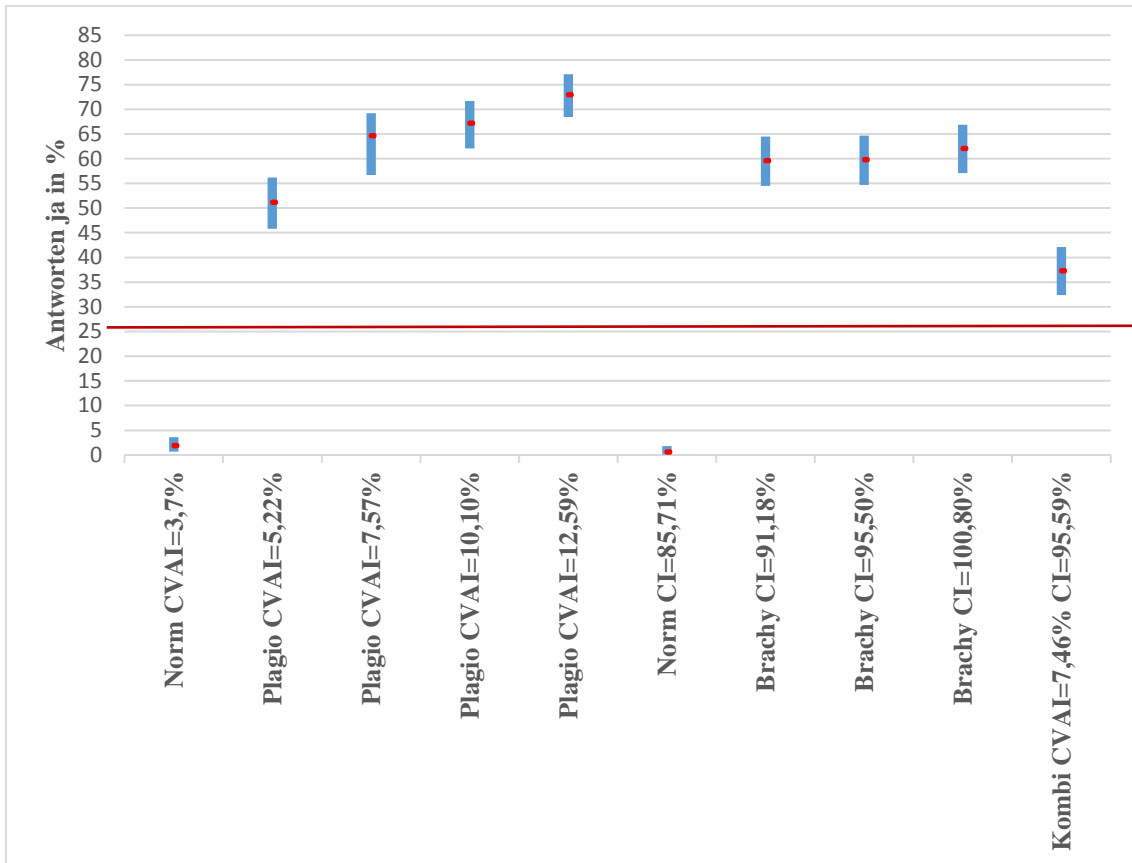


Abbildung 16: Darstellung der Häufigkeit der Antwort "therapiebedürftig" (roter Punkt: Häufigkeit Antwort ja in %; blauer Strich: 95% KI) und des gewählten Grenzwertes von 25% (roter horizontaler Strich)

## **3.4 Analyse Laien**

### **3.4.1 Einfluss des Alters und Geschlechts auf die Bewertung**

Zur besseren Übersichtlichkeit wurden in den folgenden Tabellen nur die Häufigkeiten der Ja-Antworten für das jeweilige Kriterium (auffällig, therapiebedürftig) aufgeführt in Bezug auf das jeweilige Unterscheidungsmerkmal (z. B. Geschlecht, Altersklasse).

Bei der Bewertung des Kriteriums „auffällig“ zeigte sich bei allen Köpfen, bis auf die Normköpfe, eine ungefähr gleiche Verteilung der Ja-Antworten bei den Geschlechtern. Der Unterschied zwischen den beiden Gruppen lag maximal bei ca. 3 Prozentpunkten. Bei der Kombination aus Plagiozephalie und Brachyzephalie gab es einen Unterschied von ungefähr 8 Prozentpunkten (Tabelle 5).

Für das Kriterium „therapiebedürftig“ ergaben sich ähnliche Ergebnisse. Auch hier zeigte sich eine ähnliche Verteilung zwischen Männern und Frauen. Bei der Kombination der Plagiozephalie und Brachyzephalie zeigte sich wiederum ein etwas größerer Unterschied von ungefähr 11 Prozentpunkten (Tabelle 6).

Tabelle 5: Bewertung Kriterium „auffällig“ geschlechtsspezifisch

N= Gesamtzahl Männer / Frauen

<b>Kopf „ auffällig“</b>				
<b>CI/ CVAI in %</b>	<b>Männlich N=177</b>		<b>Weiblich N=218</b>	
	<b>Anzahl</b>	<b>Häufigkeit ja Antwort</b>	<b>Anzahl</b>	<b>Häufigkeit ja Antwort</b>
Norm (CVAI = 3,70 %)	55	31,1%	55	25,2%
Plagio (CVAI = 5,22%)	167	94,4%	211	96,8%
Plagio (CVAI = 7,57%)	168	94,9%	205	94,0%
Plagio (CVAI = 10,10%)	167	94,4%	205	94,0%
Plagio (CVAI = 12,59%)	165	93,2%	206	94,5%
Norm (CI = 85,71%)	12	6,8%	8	3,7%
Brachy (CI = 91,18%)	152	85,9%	193	88,5%
Brachy (CI = 95,50%)	161	91,0%	207	95,0%
Brachy (CI = 100,80%)	161	91,0%	194	89,0%
Kombi (CVAI = 7,46 %,CI = 95,59%)	128	72,3%	176	80,7%

Tabelle 6: Bewertung Kriterium „therapiebedürftig“ geschlechtsspezifisch

N= Gesamtanzahl Männer / Frauen

<b>Kopf „ therapiebedürftig“</b>				
<b>CI/ CVAI in %</b>	<b>Männlich N=177</b>		<b>Weiblich N=218</b>	
	<b>Anzahl</b>	<b>Häufigkeit ja Antwort</b>	<b>Anzahl</b>	<b>Häufigkeit ja Antwort</b>
Norm (CVAI = 3,70 %)	3	1,7%	4	1,8%
Plagio (CVAI = 5,22%)	89	50,3%	113	51,8%
Plagio (CVAI = 7,57%)	111	62,7%	144	66,1%
Plagio (CVAI = 10,10%)	118	66,7%	147	67,4%
Plagio (CVAI = 12,59%)	125	70,6%	163	74,8%
Norm (CI = 85,71%)	2	1,1%	0	0%
Brachy (CI = 91,18%)	110	62,1%	125	57,3%
Brachy (CI = 95,50%)	105	59,3%	131	60,1%
Brachy (CI = 100,80%)	103	58,2%	142	65,1%
Kombi (CVAI = 7,46 %,CI = 95,59%)	55	31,1%	92	42,2%

Bei der Betrachtung der Altersgruppen zeigte sich bei der Bewertung der Auffälligkeit bei allen Köpfen bis auf die Normköpfe eine ähnliche Häufigkeit der Ja-Antworten. Ein größerer Unterschied von 15,1 Prozentpunkten lag bei dem Kopf mit Brachyzephalie (CI = 91,18%) zwischen den Altersgruppen 51-65 Jährige und 66-83 Jährige vor. Die detaillierten Ergebnisse stellt Tabelle 7 dar.

Tabelle 7: Bewertung Kriterium „auffällig“ nach Altersklassen

N= Gesamtanzahl der jeweiligen Altersgruppe

<b>Kopf „auffällig“</b>								
	<b>Alter 18-29 N=134</b>		<b>Alter 30-50 N=121</b>		<b>Alter 51-65 N=85</b>		<b>Alter 66-83 N=55</b>	
<b>CI/CVAI in %</b>	<b>Anzahl</b>	<b>Häufigkeit ja Antwort</b>	<b>Anzahl</b>	<b>Häufigkeit ja Antwort</b>	<b>Anzahl</b>	<b>Häufigkeit ja Antwort</b>	<b>Anzahl</b>	<b>Häufigkeit ja Antwort</b>
Norm (CVAI = 3,70%)	36	26,9%	41	33,9%	21	24,7%	12	21,8%
Plagio (CVAI = 5,22%)	131	97,8%	114	94,2%	79	93,0%	54	98,2%
Plagio (CVAI = 7,57%)	122	91,0%	121	100%	80	94,1%	50	90,9%
Plagio (CVAI = 10,10%)	124	92,5%	118	97,5%	78	91,8%	52	94,5%
Plagio (CVAI = 12,59%)	123	91,8%	116	95,9%	82	96,5%	50	90,9%
Norm (CI = 85,71%)	6	4,5%	4	3,3%	3	3,5%	7	12,7%
Brachy (CI = 91,18%)	124	92,5%	104	86,0%	66	77,6%	51	92,7%
Brachy (CI = 95,50%)	123	91,8%	114	94,2%	82	96,5%	49	89,1%
Brachy (CI = 100,80%)	125	93,3%	109	90,1%	72	84,7%	49	89,1%
Kombi (CVAI = 7,46%, CI = 95,59%)	109	81,3%	87	71,9%	68	80,0%	40	72,7%

Die Therapiebedürftigkeit der Köpfe hatte die Altersklasse 30-50 Jahre im Schnitt am häufigsten bejaht. Die Altersklassen 18-29 Jahre und 66-83 Jahre sahen eher weniger Therapiebedarf (Tabelle 8).

Tabelle 8: Bewertung Kriterium „therapiebedürftig“ nach Altersklassen

N= Gesamtanzahl der jeweiligen Altersgruppe

<b>Kopf „therapiebedürftig“</b>								
	<b>Alter 18-29 N=134</b>		<b>Alter 30-50 N=121</b>		<b>Alter 51-65 N=85</b>		<b>Alter 66-83 N=55</b>	
<b>CI/CVAI in %</b>	<b>Anzahl</b>	<b>Häufigkeit ja Antwort</b>	<b>Anzahl</b>	<b>Häufigkeit ja Antwort</b>	<b>Anzahl</b>	<b>Häufigkeit ja Antwort</b>	<b>Anzahl</b>	<b>Häufigkeit ja Antwort</b>
Norm (CVAI = 3,70%)	2	1,5%	3	2,5%	1	1,2%	1	1,8%
Plagio (CVAI = 5,22%)	64	47,8%	76	62,8%	44	51,8%	18	32,7%
Plagio (CVAI = 7,57%)	81	60,4%	88	72,7%	58	68,2%	28	50,9%
Plagio (CVAI = 10,10%)	74	55,2%	96	79,3%	59	69,4%	36	65,5%
Plagio (CVAI = 12,59%)	90	67,2%	95	78,5%	65	76,5%	38	69,1%
Norm (CI = 85,71%)	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	2	3,6%
Brachy (CI = 91,18%)	81	60,4%	76	62,8%	45	52,9%	33	60,0%
Brachy (CI = 95,50%)	66	49,3%	76	62,8%	61	71,8%	33	60,0%
Brachy (CI = 100,80%)	83	61,9%	83	68,6%	51	60,0%	28	50,9%
Kombi (CVAI = 7,46%, CI = 95,59%)	46	34,3%	51	42,1%	31	36,5%	19	34,5%



### **3.4.2 Einfluss von Bildungsabschluss und beruflicher Tätigkeit**

Um den Unterschied der Befragten bezüglich des Bildungsabschlusses und der beruflichen Tätigkeit festzustellen, wurden wie auch bei 3.4.1 zur Übersichtlichkeit Tabellen erstellt. Es wurden die Häufigkeiten der Ja-Antworten für das jeweilige Kriterium (auffällig, therapiebedürftig) in Bezug auf das jeweilige Unterscheidungsmerkmal (beruflicher Abschluss, berufliche Tätigkeit) aufgeführt.

Tendenziell fanden die Laien ohne Studium oder Ausbildung (Sonstiges) die Schädeldeformationen häufiger auffällig, wobei der Unterschied zwischen den Gruppen gering war (Tabelle 9).

Tabelle 9: Bewertung Kriterium „auffällig“ nach Bildungsabschluss

N=Gesamtanzahl Laien jeweils mit Ausbildung, Studium oder Sonstiges

**Kopf „auffällig“**

CI/CVAI in %	Ausbildung N=181		Studium N=189		Sonstiges N=25	
	Anzahl	Häufigkeit ja Antwort	Anzahl	Häufigkeit ja Antwort	Anzahl	Häufigkeit ja Antwort
Norm (CVAI = 3,70%)	50	27,6%	58	30,7%	2	8,0%
Plagio (CVAI = 5,22%)	172	95,0%	184	97,4%	22	88,0%
Plagio (CVAI = 7,57%)	171	94,5%	177	93,7%	25	100,0%
Plagio (CVAI = 10,10%)	170	93,9%	178	94,2%	24	96,0%
Plagio (CVAI = 12,59%)	172	95,0%	176	93,1%	23	92,0%
Norm (CI = 85,71%)	13	7,2%	7	3,7%	0	0,0%
Brachy (CI = 91,18%)	158	87,3%	164	86,8%	23	92,0%
Brachy (CI = 95,50%)	172	95,0%	172	91,0%	24	96,0%
Brachy (CI = 100,80%)	161	89,0%	174	92,1%	20	80,0%
Kombi (CVAI = 7,46%, CI = 95,59%)	141	77,9%	144	76,2%	19	76,0%

Bei der Therapiebedürftigkeit zeigte sich hingegen ein etwas uneinheitlicheres Bild. Laien mit Ausbildung und Laien ohne Ausbildung und Studium (Sonstiges) empfanden die Plagiozephalie und Brachyzephalie häufiger therapiebedürftig als die Laien mit Studium (Tabelle 10).

Tabelle 10: Bewertung Kriterium „therapiebedürftig“ nach Bildungsabschluss

N= Gesamtanzahl Laien jeweils mit Ausbildung, Studium oder Sonstiges

<b>Kopf „therapiebedürftig“</b>						
<b>CI/CVAI in %</b>	<b>Ausbildung N=181</b>		<b>Studium N=189</b>		<b>Sonstiges N=25</b>	
	<b>Anzahl</b>	<b>Häufigkeit ja Antwort</b>	<b>Anzahl</b>	<b>Häufigkeit ja Antwort</b>	<b>Anzahl</b>	<b>Häufigkeit ja Antwort</b>
Norm (CVAI = 3,70%)	4	2,2%	3	1,6%	0	0,0%
Plagio (CVAI = 5,22%)	87	48,1%	99	52,4%	16	64,0%
Plagio (CVAI = 7,57%)	114	63,0%	122	64,6%	19	76,0%
Plagio (CVAI = 10,10%)	136	75,1%	108	57,1%	21	84,0%
Plagio (CVAI = 12,59%)	140	77,3%	129	68,3%	19	76,0%
Norm (CI = 85,71%)	2	1,1%	0	0,0%	0	0,0%
Brachy (CI = 91,18%)	111	61,3%	109	57,7%	15	60,0%
Brachy (CI = 95,50%)	119	65,7%	100	52,9%	17	68,0%
Brachy (CI = 100,80%)	118	65,2%	111	58,7%	16	64,0%
Kombi (CVAI = 7,46%, CI = 95,59%)	75	41,4%	63	33,3%	9	36,0%

Bei der Betrachtung der beruflichen Tätigkeit zeigte sich zwischen den einzelnen Gruppen ein recht einheitliches Bild. Lediglich bei den brachyzephalen Köpfen gab es etwas größere Unterschiede. Diese fanden die Laien ohne berufliche Tätigkeit eher auffällig (Tabelle 11).

Tabelle 11: Bewertung Kriterium „auffällig“ nach berufliche Tätigkeit

N= Gesamtanzahl Gruppe Berufliche Tätigkeit Ja/Nein/Rentner

<b>Kopf „auffällig“</b>						
<b>CI/CVAI in %</b>	<b>Berufliche Tätigkeit</b>					
	<b>Ja N= 239</b>		<b>Nein N=93</b>		<b>Rentner N=63</b>	
	<b>Anzahl</b>	<b>Häufigkeit ja Antwort</b>	<b>Anzahl</b>	<b>Häufigkeit ja Antwort</b>	<b>Anzahl</b>	<b>Häufigkeit ja Antwort</b>
Norm (CVAI = 3,70%)	73	30,5%	23	24,7%	14	22,2%
Plagio (CVAI = 5,22%)	228	95,4%	89	95,7%	61	96,8%
Plagio (CVAI = 7,57%)	229	95,8%	85	91,4%	59	93,7%
Plagio (CVAI = 10,10%)	225	94,1%	89	95,7%	58	92,1%
Plagio (CVAI = 12,59%)	226	94,6%	87	93,5%	58	92,1%
Norm (CI = 85,71%)	8	3,3%	3	3,2%	9	14,3%
Brachy (CI = 91,18%)	201	84,1%	86	92,5%	58	92,1%
Brachy (CI = 95,50%)	222	92,9%	88	94,6%	58	92,1%
Brachy (CI = 100,80%)	214	89,5%	87	93,5%	54	85,7%
Kombi (CVAI = 7,46 %, CI = 95,59%)	191	79,9%	65	69,9%	48	76,2%

Bei der Bewertung der Therapiebedürftigkeit zeigten sich bei der Gruppe der Berufstätigen bei den plagiozephalen Köpfen häufig höhere Prozentwerte. Bei den brachyzephalen Köpfen ist das Bild etwas uneinheitlicher (Tabelle 12).

Tabelle 12: Bewertung Kriterium „therapiebedürftig“ nach berufliche Tätigkeit

N= Gesamtanzahl Gruppe Berufliche Tätigkeit Ja/Nein/Rentner

CI/CVAI in %	Kopf „therapiebedürftig“					
	Berufliche Tätigkeit					
	Ja N= 239		Nein N=93		Rentner N=63	
	Anzahl	Häufigkeit ja Antwort	Anzahl	Häufigkeit ja Antwort	Anzahl	Häufigkeit ja Antwort
Norm (CVAI = 3,70%)	7	2,9%	0	0,0%	0	0,0%
Plagio (CVAI = 5,22%)	135	56,5%	41	44,1%	26	41,3%
Plagio (CVAI = 7,57%)	166	69,5%	55	59,1%	34	54,0%
Plagio (CVAI = 10,10%)	172	72,0%	51	54,8%	42	66,7%
Plagio (CVAI = 12,59%)	180	75,3%	62	66,7%	46	73,0%
Norm (CI = 85,71%)	1	0,4%	0	0,0%	1	1,6%
Brachy (CI = 91,18%)	127	53,1%	68	73,1%	40	63,5%
Brachy (CI = 95,50%)	148	61,9%	48	51,6%	40	63,5%
Brachy (CI = 100,80%)	152	63,6%	56	60,2%	37	58,7%
Kombi (CVAI = 7,46 %, CI = 95,59%)	88	36,8%	35	37,6%	24	38,1%

### **3.4.3 Einfluss des Vorhandenseins eigener Kinder und Enkelkinder auf die Bewertung**

Um den Unterschied der Befragten im Hinblick auf eigene Kinder und Enkelkinder sowie deren Alter festzustellen, wurden wieder Tabellen erstellt, die die Antworten jeweils darstellen (Tabellen 13 – 18).

Bei der Bewertung der Auffälligkeit der Köpfe gab es zwischen den einzelnen Gruppen keine nennenswerten Unterschiede (Tabelle 13).

Tabelle 13: Bewertung Kriterium „auffällig“ nach Vorhandensein eigener Kinder / Enkelkinder / keiner Kinder

N= Gesamtanzahl Gruppe Laien mit Kindern ohne Großeltern / mit Enkelkindern / ohne Kinder

CI/CVAI in %	Kopf „auffällig“					
	mit Kinder (ohne Großeltern) N=129		mit Enkelkinder N=58		ohne Kinder N=208	
	Anzahl	Häufigkeit ja Antwort	Anzahl	Häufigkeit ja Antwort	Anzahl	Häufigkeit ja Antwort
Norm (CVAI = 3,70%)	37	28,7%	17	29,3%	56	26,9%
Plagio (CVAI = 5,22%)	122	94,6%,	55	94,8%	201	96,6%
Plagio (CVAI = 7,57%)	125	96,9%	54	93,1%	194	93,3%
Plagio (CVAI = 10,10%)	122	94,6%	56	96,6%	194	93,3%
Plagio (CVAI = 12,59%)	123	95,3%	54	93,1%	194	93,3%
Norm (CI = 85,71%)	7	5,4%	7	12,1%	6	2,9%
Brachy (CI = 91,18%)	109	84,5%	53	91,4%	183	88,0%
Brachy (CI = 95,50%)	120	93,0%	54	93,1%	194	93,3%
Brachy (CI = 100,80%)	114	88,4%	52	89,7%	189	90,9%
Kombi (CVAI = 7,46%, CI = 95,59%)	98	76,0%	44	75,9%	162	77,9%

Laien mit Kindern (ohne Großeltern) empfanden die Plagiozephalie und Brachyzephalie sowie die Kombination aus beiden Schädeldeformationen am häufigsten therapiebedürftig. Der Unterschied zu den anderen Gruppen lag dabei zwischen 5,8 und 23,1 Prozentpunkten (Tabelle 14).

Tabelle 14: Bewertung Kriterium „therapiebedürftig“ nach Vorhandensein eigener Kinder / Enkelkinder / keiner Kinder

N= Gesamtanzahl Gruppe Laien mit Kindern ohne Großeltern / mit Enkelkindern / ohne Kinder

CI/CVAI in %	Kopf „therapiebedürftig“					
	mit Kinder (ohne Großeltern) N=129		mit Enkelkinder N=58		ohne Kinder N=208	
	Anzahl	Häufigkeit ja Antwort	Anzahl	Häufigkeit ja Antwort	Anzahl	Häufigkeit ja Antwort
Norm (CVAI = 3,70%)	2	1,6%	2	3,4%	3	1,4%
Plagio (CVAI = 5,22%)	82	63,6%	24	41,4%	96	46,2%
Plagio (CVAI = 7,57%)	103	79,8%	34	58,6%	118	56,7%
Plagio (CVAI = 10,10%)	101	78,3%	42	72,4%	122	58,7%
Plagio (CVAI = 12,59%)	100	77,5%	43	74,1%	145	69,7%
Norm (CI = 85,71%)	0	0,0%	2	3,4%	0	0,0%
Brachy (CI = 91,18%)	77	59,7%	40	69,0%	118	56,7%
Brachy (CI = 95,50%)	93	72,1%	36	62,1%	107	51,4%
Brachy (CI = 100,80%)	85	65,9%	35	60,3%	125	60,1%
Kombi (CVAI = 7,46%, CI = 95,59%)	50	38,8%	22	37,9%	75	36,1%



Alle Laien mit Kindern unter 1 Jahr empfanden alle Köpfe mit Plagiozephalie und Brachyzephalie auffällig. Laien mit Kindern älter als 10 Jahre empfanden die Schädeldeformationen eher weniger auffällig (Tabelle 15).

Tabelle 15: Bewertung Kriterium „auffällig“ nach dem Alter des jüngsten Kindes

N= Gesamtanzahl Gruppe Laien mit Alter des jüngsten Kindes < 1 Jahr, < 5 Jahre, < 10 Jahre und > 10 Jahre

**Kopf „auffällig“**

CI/CVAI in %	Alter des jüngsten Kindes							
	< 1 Jahr N=5		< 5 Jahre N=17		< 10 Jahre N=9		>10 Jahre N=98	
	Anzahl	Häufigkeit ja Antwort	Anzahl	Häufigkeit ja Antwort	Anzahl	Häufigkeit ja Antwort	Anzahl	Häufigkeit ja Antwort
Norm (CVAI = 3,70%)	2	40,0%	4	23,5%	4	44,4%	28	28,3%
Plagio (CVAI = 5,22%)	5	100,0%	16	94,1%	9	100,0%	93	93,9%
Plagio (CVAI = 7,57%)	5	100,0%	17	100,0%	9	100,0%	95	96,0%
Plagio (CVAI = 10,10%)	5	100,0%	17	100,0%	9	100,0%	91	91,9%
Plagio (CVAI = 12,59%)	5	100,0%	17	100,0%	8	88,9%	94	94,9%
Norm (CI = 85,71%)	0	0,0%	1	5,9%	2	22,2%	4	4,0%
Brachy (CI = 91,18%)	5	100,0%	15	88,2%	9	100,0%	81	81,8%
Brachy (CI = 95,50%)	5	100,0%	16	94,1%	8	88,9%	91	91,9%
Brachy (CI = 100,80%)	5	100,0%	16	94,1%	8	88,9%	86	86,9%
Kombi (CVAI = 7,46%, CI = 95,59%)	4	80,0%	12	70,6%	8	88,9%	76	76,8%

Laien mit Kindern unter 1 Jahr und Kindern unter 5 Jahren empfanden die Schädeldeformationen eher therapiebedürftig als die Laien mit Kindern unter 10 Jahre und über 10 Jahre (Tabelle 16).

Tabelle 16: Bewertung Kriterium „therapiebedürftig“ nach dem Alter des jüngsten Kindes

N= Gesamtanzahl Gruppe Laien mit Alter jüngsten Kindes < 1 Jahr, < 5 Jahre, < 10 Jahre und > 10 Jahre

	<b>Kopf „therapiebedürftig“</b>							
	<b>Alter des jüngsten Kindes</b>							
	<b>&lt; 1 Jahr N=5</b>		<b>&lt; 5 Jahre N=17</b>		<b>&lt; 10 Jahre N=9</b>		<b>&gt;10 Jahre N=98</b>	
<b>CI/CVAI in %</b>	<b>Anzahl</b>	<b>Häufigkeit ja Antwort</b>	<b>Anzahl</b>	<b>Häufigkeit ja Antwort</b>	<b>Anzahl</b>	<b>Häufigkeit ja Antwort</b>	<b>Anzahl</b>	<b>Häufigkeit ja Antwort</b>
Norm (CVAI = 3,70%)	1	20,0%	1	5,9%	0	0,0%	1	1,0%
Plagio (CVAI = 5,22%)	4	80,0%	13	76,5%	6	66,7%	60	60,6%
Plagio (CVAI = 7,57%)	5	100,0%	16	94,1%	7	77,8%	77	77,8%
Plagio (CVAI = 10,10%)	4	80,0%	17	100,0%	7	77,8%	73	73,7%
Plagio (CVAI = 12,59%)	5	100,0%	11	64,7%	6	66,7%	78	78,8%
Norm (CI = 85,71%)	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Brachy (CI = 91,18%)	5	100,0%	11	64,7%	6	66,7%	56	56,6%
Brachy (CI = 95,50%)	3	60,0%	13	76,5%	6	66,7%	71	71,7%
Brachy (CI = 100,80%)	3	60,0%	13	76,5%	6	66,7%	64	64,6%
Kombi (CVAI = 7,46%, CI = 95,59%)	2	40,0%	7	41,2%	3	33,3%	40	40,4%

Laien mit Enkelkindern unter 1 Jahr bewerteten die Plagiozephalie und Brachyzephalie am häufigsten als auffällig. Aber auch bei den anderen Gruppen ergaben sich hohe Werte bei der Beurteilung der Auffälligkeit (Tabelle 17).

Tabelle 17: Bewertung Kriterium „auffällig“ nach dem Alter des jüngsten Enkelkinds

N= Gesamtanzahl Gruppe Laien mit Alter des jüngsten Enkelkinds < 1 Jahr, < 5 Jahre, < 10 Jahre und > 10 Jahre

CI/CVAI in %	Kopf „auffällig“							
	Alter des jüngsten Enkelkinds							
	< 1 Jahr N=6		< 5 Jahre N=20		< 10 Jahre N=15		>10 Jahre N=17	
	Anzahl	Häufigkeit ja Antwort	Anzahl	Häufigkeit ja Antwort	Anzahl	Häufigkeit ja Antwort	Anzahl	Häufigkeit ja Antwort
Norm (CVAI = 3,70%)	3	50,0%	4	20,0%	6	40,0%	4	23,5%
Plagio (CVAI = 5,22%)	6	100,0%	18	90,0%	15	100,0%	16	94,1%
Plagio (CVAI = 7,57%)	6	100,0%	17	85,0%	14	93,3%	17	100,0%
Plagio (CVAI = 10,10%)	6	100,0%	19	95,0%	15	100,0%	16	94,1%
Plagio (CVAI = 12,59%)	6	100,0%	19	95,0%	13	86,7%	16	94,1%
Norm (CI = 85,71%)	0	0,0%	0	0,0%	1	6,7%	6	35,3%
Brachy (CI = 91,18%)	4	66,7%	19	95,0%	14	93,3%	16	94,1%
Brachy (CI = 95,50%)	6	100,0%	18	90,0%	15	100,0%	15	88,2%
Brachy (CI = 100,80%)	6	100,0%	18	90,0%	12	80,0%	16	94,1%
Kombi (CVAI = 7,46%, CI = 95,59%)	5	83,3%	12	60,0%	12	80,0%	15	88,2%

Laien mit Enkelkindern unter 1 Jahr hatten die Plagiozephalie am häufigsten als therapiebedürftig bewertet. Die Brachyzephalie wurde dahingegen von den Laien mit Enkelkindern älter als 10 Jahre eher am häufigsten als therapiebedürftig empfunden (Tabelle 18).

Tabelle 18: Bewertung Kriterium „therapiebedürftig“ nach dem Alter des jüngsten Enkelkindes

N= Gesamtanzahl Gruppe Laien mit Alter des jüngsten Enkelkindes < 1 Jahr, < 5 Jahre, < 10 Jahre und > 10 Jahre

<b>Kopf „therapiebedürftig“</b>								
	<b>Alter des jüngsten Enkelkindes</b>							
	<b>&lt; 1 Jahr N=6</b>		<b>&lt; 5 Jahre N=20</b>		<b>&lt; 10 Jahre N=15</b>		<b>&gt;10 Jahre N=17</b>	
	<b>Anzahl</b>	<b>Häufigkeit ja Antwort</b>	<b>Anzahl</b>	<b>Häufigkeit ja Antwort</b>	<b>Anzahl</b>	<b>Häufigkeit ja Antwort</b>	<b>Anzahl</b>	<b>Häufigkeit ja Antwort</b>
<b>CI/CVAI in %</b>								
Norm (CVAI = 3,70%)	0	0,0%	2	10,0%	0	0,0%	0	0,0%
Plagio (CVAI = 5,22%)	4	66,7%	7	35,0%	8	53,3%	5	29,4%
Plagio (CVAI = 7,57%)	5	83,3%	10	50,0%	10	66,7%	9	52,9%
Plagio (CVAI = 10,10%)	5	83,3%	15	75,0%	11	73,3%	11	64,7%
Plagio (CVAI = 12,59%)	5	83,3%	16	80,0%	11	73,3%	11	64,7%
Norm (CI = 85,71%)	0	0,0%	1	5,0%	1	6,7%	0	0,0%
Brachy (CI = 91,18%)	2	33,3%	15	75,0%	8	53,3%	15	88,2%
Brachy (CI = 95,50%)	3	50,0%	13	65,0%	8	53,3%	12	70,6%
Brachy (CI = 100,80%)	4	66,7%	14	70,0%	6	40,0%	11	64,7%
Kombi (CVAI = 7,46%, CI = 95,59%)	4	66,7%	7	35,0%	5	33,3%	6	35,3%

## **4. Diskussion**

Die vorgelegte Studie ist die erste Untersuchung zur Bewertung der Auffälligkeit und Therapiebedürftigkeit der lagebedingten Plagio- und Brachyzephalie durch Laien. Die Ergebnisse leisten daher einen wertvollen Beitrag, die kontroverse Diskussion um die klinische Relevanz der Problematik in Fachkreisen einem möglichen Konsens anzunähern.

Nach wie vor existieren keine einheitlichen Behandlungsempfehlungen. Bisher waren und sind therapeutische Empfehlungen zumeist sehr geprägt von der persönlichen Einstellung des betreuenden Mediziners oder Therapeuten. Die Spanne reicht entsprechend vom strikten Gegner jeglicher Therapie bis zum absoluten Befürworter einer breit indizierten Maximaltherapie mit Helm. Die Entscheidungen differieren dabei auch von Fachgebiet zu Fachgebiet. Lee et al. berichteten zum Beispiel, dass plastische Chirurgen eher eine Helmtherapie befürworteten als Neurochirurgen [88]. Für das Kind und die Eltern ist es jedoch aus sozialer und psychologischer Sicht mindestens so relevant, wie die Kopfdeformität in der Bevölkerung wahrgenommen wird und ob Stigmatisierungen zu befürchten sind. Dieser Aspekt wurde bisher in der Wissenschaft wenig beachtet. Aus diesem Grund konnten in der nachfolgenden Diskussion keine Vergleiche zu Studien mit gleichem Studienhintergrund gezogen werden.

### **4.1 Beurteilung der Auffälligkeit**

Im Rahmen dieser Studie war unter anderem die Frage gestellt, ab welchem Wert des CVAI und CI eine Plagiozephalie oder Brachyzephalie von Laien als auffällig wahrgenommen wird.

Alle gezeigten Köpfe mit Ausnahme der Normköpfe wurden in sehr hohem Maß als auffällig empfunden. Plagiozephalie Köpfe (CVAI 5,22% bis 12,59%) wurden dabei im Gesamtkollektiv mit 93,9 - 95,7% häufiger als auffällig erachtet als brachyzephalie (CI

91,18% bis 100,80%) mit 87,3 bis 93,2%. Bei dem geringen Unterschied ließ sich für beide Arten der Lagefehlform jedoch aufgrund der sehr hohen Werte schlussfolgern, dass Laien selbst Köpfe mit weniger ausgeprägter Fehlform sicher erkannten und entsprechend bewerteten. Insofern ist die Problematik lagebedingter Schädeldeformitäten in jedem Fall ein relevantes klinisches Thema, das entsprechende Beachtung verdient.

Ein Grund für die insgesamt sehr hohen Raten an Ja- Antworten bzgl. Auffälligkeit könnte die Tatsache gewesen sein, dass eine Befragung für den Laien eine ungewöhnliche Situation darstellte und der Laie dabei davon ausging, etwas erkennen zu müssen. Die Anwesenden wurden im Vorfeld zwar allgemein, allerdings nicht konkret über die Fragestellungen informiert, um eine möglichst unvoreingenommene Bewertung zu ermöglichen. Trotz dieser Maßnahme konnte ein Bias nicht komplett vermieden werden. Zudem könnte die Anwesenheit des Befragenden eine Rolle gespielt haben. Dieser Bias wird als Reaktivität bezeichnet [89]. Die Anwesenheit des Befragenden kann theoretisch zu einer anderen Reaktion beim Befragten geführt haben als in alltäglichen Situationen [89]. Die Laien könnten daher die Köpfe in der Umfrage kritischer bewertet haben, als es im Alltag der Fall wäre. Trotz dieser potenziellen Verzerrungen ist bei solch hohen Raten von weit über 80% im Minimum davon auszugehen, dass die überwiegende Mehrheit auch im normalen Umfeld die präsentierten Lagefehlformen als auffällig einstufen würde.

Von diesem Bias unbeeinflusst blieb zudem das Verhältnis der Antworten im Vergleich von plagio- und brachyzephalen Köpfen. Im Gesamtkollektiv wurden schiefe Köpfe auffälliger empfunden als kurze Köpfe.

Des Weiteren schien der Kopf mit dem CI von 85,71%, der Normwerte im Längen-Breiten-Verhältnis zeigt, weniger auffällig zu sein als der Kopf mit dem CVAI von 3,7%, welcher als Normkopf für den Vergleich mit den plagiozephalen Köpfen diene. Einen Cranialen Index von 85,71% bewerteten nur 5,1% der gesamten Laien als auffällig, wohingegen ein CVAI von 3,7% insgesamt 27,8% der Laien als auffällig empfanden. Eine dezente, den Grenzwert der Literatur, der laut Loveday et al. bei einem CVAI von 3,5% liegt [3], um 0,2% übersteigende Plagiozephalie wurde anscheinend kritischer betrachtet als ein grenzwertig kurzer Kopf und stützt die Aussage, die für die

betroffenen Köpfe im vorherigen Absatz bereits getätigt wurde. Es bestätigte außerdem die bekannte Tatsache, dass Symmetrie ein entscheidendes Attraktivitätsmerkmal ist und auch kleine Asymmetrien störend empfunden werden können [90, 91].

Sowohl für die Plagio- als auch für die Brachycephalie existierte ein eklatanter Anstieg der Auffälligkeitswerte zwischen den Normköpfen (CVAI 3,70% und CI 85,71%) und den milden Ausprägungen der Fehlformen. So hatten 95,7% der Befragten den Kopf mit einem CVAI von 5,22% als auffällig beurteilt, jedoch nur 27,8% der Befragten den Normkopf mit dem CVAI von 3,70%. Dies obwohl sich der Asymmetrieindex (CVAI) beider Köpfe mit 3,7% und 5,22% nur gering unterschied. Für die Brachycephalie ließ sich ein ähnlicher Anstieg feststellen (5,1% versus 87,3%). Diese Zahlen belegten klar, dass die Laien auch mild ausgeprägte, aber als pathologisch definierte Schädel Fehlformen erkannten und als auffällig bewerteten, trotz der für sie ungewöhnlichen Situation einer Befragung. Aus diesem Grund konnte man davon ausgehen, dass mögliche Effekte einer Reaktivität tatsächlich weniger deutlich zu Tage getreten sind. Zudem schien die in der Literatur von Loveday et al. angegebenen Normwerte [3] richtig zu sein, wobei der Grenzwert für die Brachycephalie mit einem Cranialen Index von 85% noch exakter die Realität widerspiegelt. Der Grenzwert von 3,5% für die Plagiozephalie könnte tendenziell eventuell noch niedriger angesetzt werden, da immerhin noch mehr als ein Viertel der Befragten auch den Normkopf als auffällig deklarierten.

Auf der anderen Seite zeigte sich, dass sich die Häufigkeiten der Beurteilung „auffällig“ und „therapiebedürftig“ zwischen den einzelnen Schweregraden der Plagiozephalie oberhalb des Grenzwertes nur marginal unterschieden. So hatten 93,9% bis zu 95,7% der Befragten diese Köpfe als auffällig beurteilt, obwohl sich der CVAI mit 5,22% bis 12,59% klar unterschied. Das zeigt, dass im Zusammenhang mit der Plagiozephalie ein Kopf, sobald er von den Normwerten abwich, von den Laien sofort als auffällig empfunden wurde. Die Schweregrade einer Plagiozephalie hingegen schienen zumindest bei der gewählten Fragestellung gegenüber den Laien keine relevante Rolle zu spielen.

Es erschien ungewöhnlich, dass die Befragten den Kopf mit einem CVAI von 5,22% häufiger auffällig empfanden als den Kopf mit einem CVAI von 12,59%. Dies lässt

vermuten, dass die kephalometrischen Messungen und somit die Indices allein kein suffizientes Bewertungskriterium darstellten. Der Gesamteindruck wurde vielmehr durch weitere Faktoren beeinflusst. Ein Blick auf die Auffälligkeit der Regionen stützt diese These. Denn mit 50,3% hatte eine ungewöhnlich hohe Zahl der Befragten (die diesen Kopf auffällig empfanden) die Ohren als auffällig beurteilt. Der Kopf mit dem CVAI von 12,59% hat hier hingegen lediglich einen Wert von 18,9% der Befragten. Kluba et al. wiesen 2012 nach, dass die Ohrachsenverlagerung keine strenge Korrelation mit dem CVAI zeigt [75]. Insofern könnte die offensichtliche Auffälligkeit der Ohren die Bewertung des Kopfes maßgeblich mitgeprägt haben. Dahingegen zeigten aber auch die Köpfe mit einem CVAI von 7,57% und 10,10%, die jeweils geringere CVAI-Werte aufwiesen als der Kopf mit einem CVAI von 12,59%, leicht höherer Auffälligkeitsraten. Der Blick auf die Regionen ließ anders als bei dem Kopf mit dem CVAI von 5,22% keine wesentlichen Unterschiede erkennen. Neben den Indices und den anatomischen Regionen schienen also weitere, bisher unbekannte, Faktoren (ggf. Kolorit, Gewicht o. Ähnliches) relevant für den Gesamteindruck zu sein. Möglicherweise hatten aber auch die Befragten die Fragestellung nicht ganz korrekt verstanden.

Auch für die Brachyzephalie zeichneten die Daten ein ähnliches Bild. Der Normwert eines CI von 85% bestätigte sich, während zunehmende Schweregrade zu keiner relevanten Zunahme der Auffälligkeitsbewertung führten. Ebenfalls schienen auch hier weitere Faktoren, z.B. eine Auffälligkeit im Bereich der Augen, einen mittelgradig kurzschädlichen Kopf (CI = 95,5%) unharmonischer wirken zu lassen als einen schwer ausgeprägten Kurzschädel (CI = 100,8%).

#### **4.2 Bewertung spezieller Kopfregionen**

In dem Abschnitt zuvor wurde klar, ab welchem CVAI und CI eine Plagiozephalie und Brachyzephalie auffällt. Gleichzeitig ließ sich bereits in dieser Analyse vermuten, dass auch die einzelnen anatomischen Regionen, unabhängig von der Kopfverformung allein, relevant den Gesamteindruck beeinflussen könnten.



#### 4.2.1 Auffällige Regionen

Erwartungsgemäß wurde von den verschiedenen Regionen am häufigsten die Kopfform als auffällig bewertet. Dies ließ sich sowohl bei den Köpfen der Plagiozephalie als auch bei den Köpfen der Brachyzephalie erkennen. Im Durchschnitt wurde die Kopfform isoliert bei der Brachyzephalie als geringfügig auffälliger gesehen als die Plagiozephalie (3,4 Prozentpunkte), sofern die Laien eine Auffälligkeit feststellten.

Es ließ sich grundsätzlich ein kontinuierlicher Anstieg der Auffälligkeit der Kopfform entsprechend dem Grad der Schädeldeformation feststellen. So wurde bei den Köpfen der Plagiozephalie die Kopfform beim Kopf mit einem CVAI von 5,22% von 92,3% der Laien als auffällig bewertet, wohingegen die Kopfform beim Kopf mit einem CVAI von 12,59% von 98,9% der Laien als auffällig bewertet wurde. Bei den Köpfen der Brachyzephalie verhielt es sich ähnlich. Dies war in sich schlüssig, da singularär die Kopfform gut durch die Indices abgebildet wird. Gleichzeitig war es ein Kriterium für die Korrektheit der Bewertung durch die Laien, die scheinbar ein ausgeprägtes ästhetisches Gespür hatten. Viele Studien wiesen dieses Gespür auch wissenschaftlich nach, welches sowohl evolutionsbiologisch begründet ist als auch durch soziopsychologische Faktoren beeinflusst wird [92-94].

Zwei Köpfe (CVAI von 7,57% und CI von 95,50%) wichen von diesem Trend ab. Beide zeigten jedoch hohe Auffälligkeitswerte in anderen Regionen (Gesicht und Augen). Es war daher anzunehmen, dass durch die Konzentration auf diese Regionen die Bewertung möglicherweise etwas verzerrt wurde.

Ferner wurden als auffällige Regionen nach der Kopfform die Ohren und die Augen häufiger genannt.

Am häufigsten als auffällig wurden bei den plagiozephalen Köpfen die Ohren an dem Kopf mit einem CVAI von 5,22% mit 50,3% der Laien bewertet. Insofern scheinen diese auch den Gesamteindruck relevant beeinflusst zu haben. Das gezeigte Kind mit einem CVAI von 5,22% hatte in frontaler Ansicht etwas abstehende Ohren, in kranialer Ansicht war das rechte Ohr leicht nach posterior versetzt. Die Beeinflussung wurde

bereits weiter oben ausführlich diskutiert. Argenta et al. beschrieben in ihrer Klassifikation mit zunehmendem Schweregrad auch eine zunehmende Ohrfehlstellung [1]. Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung scheinen das jedoch nicht zu bestätigen, nachdem die Laien die Ohren eines Kopfes mit einem geringgradigen Schiefschädel am auffälligsten empfanden. Eher wurde die Annahme von Kluba et al. gestützt, dass keine Korrelation besteht [75]. Letztlich muss dies jedoch spekulativ bleiben, da im Rahmen der Studie mit standardisierten Ja/Nein-Antworten nicht eruiert werden konnte, weshalb konkret die Ohren auffällig empfunden wurden.

Bei den Köpfen mit Plagiozephalie wurden die Augen bei dem Kopf mit einem CVAI von 7,57% mit einem Wert von 41,3% besonders häufig auffällig erwähnt, die anderen hingegen lediglich mit Werten zwischen 2,2 und 3,8%. Bei diesem Kind erschien das Auge auf der Seite der Abflachung etwas größer und die Augenachse etwas verschoben. Bestätigt wird das durch Rogers et al., die eine größere Öffnung der Augen auf der betroffenen Seite der Plagiozephalie beschrieben, was nach ihnen auf eine reduzierte Spannung der Lidplatte zurückzuführen war [5]. In der Literatur lassen sich weitere Angaben zur frontalen Asymmetrie, die auch eine Augenachsenabweichung mit sich bringen kann, bei einer Plagiozephalie finden [1]. Ab welchem CVAI diese jedoch auftritt, wurde in der Literatur jedoch nicht beschrieben. Hier besteht noch Klärungsbedarf. Bei der Brachyzephalie wurden die Augen mit Werten bis zu 54,3% insgesamt als auffällig bewertet, obwohl die Augenachse nicht abwich und obwohl Argenta et al. auch beschrieben, dass bei der Brachyzephalie das Gesicht und die Ohren an sich unberührt bleiben [1]. Eine schlüssige Erklärung für dieses Phänomen lässt sich mit dem hier genutzten Studiendesign nicht finden. Es scheinen also weitere, ggf. von der Kopfdeformität unabhängige, Faktoren zu sein, die die Auffälligkeit bestimmter Gesichtsregionen (Augen, Ohren) prägen. Zur Klärung eines Zusammenhanges mit der kranialen Fehlform wären weitere Studien nötig.

Das Gesicht wurde lediglich bei einem Kind mit mäßiger Plagiozephalie (CVAI 7,57%) von 45% der Laien als besonders auffällig erwähnt. Bei den anderen Köpfen, unabhängig ob es sich um solche mit Plagio- oder Brachyzephalie handelte, wurden bei der Gesichtsform lediglich Werte von maximal 8,4% erreicht. Gemäß Argenta-Klassifikation wäre eher bei stärkeren Plagiozephalien mit Gesichtsasymmetrien zu rechnen, die den Laien hätten auffallen müssen [1]. Insofern ließ dieses Ergebnis der

Befragung entweder analog zu den Ohren vermuten, dass keine wirkliche Korrelation zwischen Plagiozephalie und Gesichtasymmetrie besteht und die Argenta-Klassifikation somit kritisch zu hinterfragen ist, oder es gab andere, unbekanntere Gründe, warum gerade dieses Gesicht auffällig erschien.

Vollständigkeitshalber wurden die Normköpfe ebenfalls bezüglich der einzelnen Regionen genauer analysiert. Die Laien bewerteten die Region Kopfform auch bei beiden Normköpfen am auffälligsten, jedoch waren die entsprechenden Werte geringer als bei den Köpfen mit Plagiozephalie und Brachyzephalie. Es fiel auf, dass im Gegensatz zu den plagio- und brachyzepehalen Köpfen die Stirn danach als weitere auffällige Region benannt worden ist. Jedoch ist zu bedenken, dass sich diese Angaben nur auf die Grundanzahl derer beziehen, die die Normköpfe überhaupt als auffällig erachtet hatten. Diese Anzahl war relativ gering und daher sind die Ergebnisse in ihrer Aussagekraft kritisch zu sehen.

#### **4.2.2 Störende Regionen**

Im Zusammenhang mit der Frage an die Laien, die schon Regionen als auffällig empfunden hatten, welche Regionen sie auch als störend empfanden, fiel auf, dass – genauso wie bei der Frage nach der Auffälligkeit – ein Großteil die Kopfform herausstellte. Des Weiteren gab es bei der Aussage, die Kopfform sei störend, grundsätzlich einen kontinuierlichen Anstieg mit dem Grad der Schädeldeformation. Dies bestätigte insgesamt die Vermutung, dass Laien einen ausgeprägten Sinn für Ästhetik besaßen, da sie die Kopfformen entsprechend des Grades der Schädeldeformation bewertet hatten.

Es wichen wiederum zwei Köpfe (CVAI von 7,57 % und CI von 95,50%) von dem kontinuierlichen Anstieg der Nennung ab. Andere Regionen wie Gesicht und Augenpartie wurden in diesen Fällen dafür häufiger als störend empfunden. Dies lässt auch hier wieder zusammenfassend darauf schließen, dass das Augenmerk des Betrachters durch weitere störende Regionen von der Kopfform abgelenkt wurde und sich damit die Raten entsprechend verteilt hatten. Eventuell war damit eine gewisse

Verzerrung bzgl. der Bewertung der Kopfform anzunehmen. Dennoch wurde auch bei diesen Köpfen trotz des größeren Anteils bei anderen störenden Regionen ein sehr hoher Wert im Bereich der Kopfform erreicht.

Gründe für die Abweichung bei diesen Köpfen könnten aber auch andere Einflussfaktoren wie das Geschlecht, der Blick des Kindes und gegebenenfalls eine leichte Seitenneigung des Kopfes während der Aufnahme gewesen sein. Es wurde bei dieser Studie versucht, diese Störfaktoren möglichst zu umgehen. Doch ist zu bedenken, dass bei Kleinkindern zwischen 4 bis 8 Monaten gewisse Unwägbarkeiten bei der Aufnahme schwer vermeidbar sind.

Die Normköpfe wurden auch hier näher betrachtet. Zwar war die Kopfform bei den Normköpfen die Region, die am meisten als störend empfunden wurde. Die Werte waren jedoch mit 14,5% bzw. 10% der Laien im Vergleich zu den anderen Köpfen verhältnismäßig gering.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Laien insgesamt im Vergleich zu den anderen Regionen die Kopfform als besonders auffällig oder störend empfanden.

### **4.3 Einschätzung der Therapiebedürftigkeit**

Für die medizinische Entscheidungsfindung und eine suffiziente Beratung der Eltern ist die Therapiebedürftigkeit ein entscheidendes Kriterium, denn nicht alle Auffälligkeiten bedürfen immer auch einer Korrektur. Von diesem Ansatz ausgehend, wurden die Laien genau zu diesem Kriterium ebenfalls befragt. Es stellte sich also die Frage, ab welchem Wert des CVAI und CI eine Plagiozephalie oder Brachyzephalie von Laien als therapiebedürftig eingestuft wird.

Alle gezeigten Köpfe mit Ausnahme der Normköpfe wurden in sehr hohem Maße als therapiebedürftig empfunden. Die Raten lagen durchweg über 50% (51,1% - 72,9%). Im Durchschnitt gesehen empfanden die Laien die Plagiozephalie mit etwa 3,5 Prozentpunkten häufiger therapiebedürftig als die Brachyzephalie. Daraus lässt sich schließen, dass im Gesamtkollektiv schiefe Köpfe therapiebedürftiger bewertet wurden als kurze Köpfe.

Eine gewisse Überhöhung in der Bewertung könnte auch für dieses Kriterium wieder durch den Reaktivitätsbias begründet sein [89]. Die hohen Raten von über 50% im Minimum lassen aber dennoch darauf schließen, dass eine sehr hohe Anzahl der Befragten auch in einer alltäglichen Situation die von der Norm abweichenden Köpfe als therapiebedürftig einstufen würde. Die Schweregrade einer Plagiozephalie schienen eine gewisse, aber nicht entscheidende Rolle zu spielen.

Es zeigte sich deutlich, dass die Normköpfe mit Werten von 1,8% und von 0,5% bei der Frage nach der Therapiebedürftigkeit im Vergleich zu den Köpfen mit einem CVAI von 5,22% bis 12,59% und CI von 91,18% bis 100,80% nur von einer absoluten Minderheit als therapiebedürftig empfunden wurden. Dies lässt darauf schließen, wie auch schon bei der Auffälligkeit unter 4.1 beschrieben, dass die Laien trotz der für sie ungewöhnlichen Situation einer Befragung die Normköpfe präzise erkannten. Dies stützt wiederum die bereits getätigte Aussage, dass mögliche Effekte einer Reaktivität auch hier tatsächlich weniger deutlich zu Tage getreten sind.

Ferner ist auffällig, dass die schweren Formen der Plagiozephalie zwar nicht entsprechend ihrem Schweregrad, aber doch erkennbar von den Laien als therapiebedürftiger gesehen worden sind als die leichteren Formen. Hier unterschieden sich die Ergebnisse von denen in den Kriterien „auffällig“ und „störend“. Die Laien schienen also ihre Bewertung bezüglich der Therapiebedürftigkeit nicht von auffälligen anderen Regionen abhängig zu machen. Der Kopf mit einem CVAI von 5,22% und den auffälligen Ohren wurde zwar auffälliger als stärker plagiozephal deformierte Köpfe bewertet, jedoch nicht häufiger als therapiebedürftiger. Entsprechend ließ sich schlussfolgern, dass die Kopfform das Key-Kriterium für eine Therapiebedürftigkeit zu sein scheint.

Für die Brachycephalie schienen die Schweregrade noch deutlicher als bei der Plagiozephalie eine lediglich untergeordnete Rolle hinsichtlich der Einschätzung einer Therapiebedürftigkeit zu spielen.

Generell waren die Raten der Bewertung „therapiebedürftig“ niedriger im Vergleich zu den Ergebnissen bei der Befragung zur „Auffälligkeit“. Dies entsprach den Erwartungen und verdeutlicht die Gewissenhaftigkeit der Laien. Sie hatten sich kritisch mit dem

Gedanken auseinandergesetzt, ob eine Therapie notwendig ist und gut in der Abstufung zwischen Auffälligkeit und Therapiebedürftigkeit differenziert.

#### **4.4 Analyse Anpassung der Normwerte**

Die obigen Analysen zeigen, dass die Mehrheit der Laien die lagebedingten Fehlformen erkannten und auch als auffällig und therapiebedürftig erachteten. Die Normwerte für den CVAI und CI wurden von Fachleuten festgelegt, ohne die Einschätzung der Laien einzubeziehen. Eine Fragestellung der Studie war deshalb, ob die angenommenen Normwerte von 3,5% für den CVAI und 85 % für den CI [3] auch dem Verständnis der Laien entsprechen oder angepasst werden sollten.

Zur statistischen Beantwortung dieser Frage wurden die unteren und oberen Grenzen der 95%- Konfidenzintervalle berechnet und mit den frei gewählten Grenzwerten von 50% bzw. 25% verglichen.

Die Auswertung bestätigte die existierenden Normwerte von Loveday und de Chalain für den CVAI und CI [3]. Für die Normköpfe wurde bei der Kategorie „Kopf ist auffällig“ der Grenzwert von 50% mit den jeweiligen Obergrenzen des KI nicht überschritten. Nur lediglich etwa ein Viertel aller Laien fanden einen CVAI von 3,70% auffällig und nicht einmal ein Zehntel bewerteten einen CI von 85,71% als auffällig. Dies zeigt deutlich, dass die Normwerte von 3,5% für den CVAI und 85% für den CI richtig sind und nicht angepasst werden müssen.

Bei allen anderen Köpfen lagen die Werte dagegen deutlich oberhalb dieser Grenze. Die Gesamtheit der Laien betrachtete mit einer Wahrscheinlichkeit von 95% alle Köpfe außerhalb der Norm als auffällig. Insofern kann die Gefahr einer sozialen Stigmatisierung gegeben sein, die von Steinbok et al. [95] vermutet wurden. Eine nähere Betrachtung der Therapiebedürftigkeit dieser Köpfe ist deshalb angezeigt.

#### 4.5 Bewertung von Schwellenwerten für eine Therapie

Bisher existieren keine einheitlichen Behandlungsempfehlungen für die lagebedingte Schädeldeformität. Die in dieser Studie erhobenen Daten zeigten deutlich, dass die Hälfte bis Zweidrittel der Gesamtheit der Laien die Köpfe als therapiebedürftig empfand. Dazu gibt es eine Vielzahl von Therapiemöglichkeiten. Die Maximaltherapie stellt die Helmtherapie dar. Doch ab welchen Schwellenwerten ist eine therapeutische Maßnahme sinnvoll?

Selbst Loveday und de Chalain, auf die sich alle Publikationen bei ihren therapeutischen Grenzwerten beziehen, schrieben, dass ein Kopf mit einem CVAI  $> 3,5\%$  als signifikant asymmetrisch bezeichnet werden darf [3] („... may be said to be significantly asymmetrical...“[3]), ohne dafür belastbare Daten zu haben. Und ein Kopf mit einem CI  $\geq 85\%$  wurde von Ihnen willkürlich („...arbitrarily...“[3]) als brachycephal definiert [3].

Bevor die oben gestellte Frage geklärt werden kann, muss deshalb zunächst grundsätzlich festgestellt werden, ab wann negative soziale Konsequenzen für betroffene Kinder vermutet werden könnten und somit eine Therapiebedürftigkeit besteht. Diese Grenze wurde für die vorliegende Studie mangels anderer verfügbarer Anhaltspunkte in der Literatur willkürlich bei 25% festgelegt und liegt damit bei der Hälfte des gewählten Grenzwertes für die Auffälligkeit. Dieser Wert basiert zwar auf keinen wissenschaftlichen Vorerfahrungen, aber auf der Annahme, dass wenn 25% der Laien Therapienotwendigkeit sehen, eine Behandlung im Sinne des Kindes und zur Vermeidung sozialer Probleme auch erfolgen sollte. Dies mag der gewogene Leser eventuell anders sehen und dann diesen Grenzwert entsprechend verschieben und seine eigenen Schlüsse ziehen.

Die ermittelten Konfidenzintervalle lagen bei beiden Normköpfe weit entfernt von einer Therapieempfehlung. Alle Köpfe außerhalb der Norm überschritten dagegen mit den Untergrenzen der KI (45,8% - 68,4%) in hohem Maße die 25%-Schwelle.

Mit zunehmender Schwere der Deformität sahen mehr Laien Therapiebedarf. Dies bestätigte die gute Urteilskraft der Laien in der Bewertung der Fehlform, zeigte sich

schlüssig mit den Ergebnissen zu den anderen Kriterien und stützte die Validität der Untersuchung. Darüber hinaus wäre dies auch ein mögliches Argument für die Steigerung der Therapieintensität mit dem Schweregrad. Die Empfehlung für eine Steigerung der Therapieintensität mit dem Schweregrad wird auch in der Literatur beschrieben. Bei milden Formen der lagebedingten Plagio- und Brachyzephalie werden unterschiedliche Therapien, wie die Lagerungstherapie, Krankengymnastik und die Osteopathie angewandt [23, 57, 67]. Die Helmtherapie wird nach wie vor kontrovers diskutiert, wird aber zumeist den ausgeprägten Fällen vorbehalten [23, 57, 67]. Die durchgeführte Studie zeigt, dass bereits ab einem CVAI von 5,22% bei dem von uns gewählten Grenzwert der Großteil der Laien Therapiebedarf sieht. Dementsprechend sollten konservative Therapien (Lagerungstherapie, Krankengymnastik und Osteopathie) ab diesem Wert durchgeführt werden.

Da die Normwerte durch diese Untersuchung bestätigt wurden und da Laien schon bei milden Formen sehr häufig Therapiebedarf sahen, sollte das optimale Behandlungsalter auf keinen Fall verpasst werden. Die Laien können natürlich nicht einschätzen, ob es im Spontanverlauf zu einer natürlichen Normalisierung der Kopfform kommen würde oder welche Therapieform in der jeweiligen Situation am geeignetsten wäre. Dennoch sollte in der kurzen zur Verfügung stehenden Zeitspanne bei Bedarf die geeignetste Behandlungsmethode, einschließlich einer Helmtherapie, eingesetzt werden, um im Sinne der betroffenen Kinder negativen Auswirkungen entgegenzuwirken.

Zusammenfassend bestätigt damit das Urteil der von uns befragten Laien die in der Literatur üblichen Cut-off Werte für die Indikationsstellung einer Therapie. Die geeignete Therapieform für die einzelnen Schweregrade wurde und muss natürlich von Experten in klinischen Studien evaluiert werden und konnte nicht Gegenstand dieser Studie sein.

Bezüglich der Effektivität der unterschiedlichen Behandlungsoptionen gibt es wissenschaftlich noch keinen Konsens. Loveday et al. und Vles et al. haben die Helmtherapie mit der Lagerungstherapie verglichen [3, 96]. Loveday et al. sahen keinen wesentlichen Unterschied zwischen Helmtherapie und Lagerungstherapie [3]. Vles et al. beschrieben dies ebenfalls, merkten aber an, dass bei der Helmtherapie die Verbesserung der Deformation signifikanter und schneller war [96]. Kluba et al. wiesen



ein besseres und schnelleres Ergebnis mit Helmtherapie als mit Lagerung nach. Diese Ansicht teilen ebenfalls Paquereau et al. [97] und Xia et al. [63]. Auch eine Helmtherapie mit kombinierter Physiotherapie wird als effektiv angegeben [71]. Egal welche Therapieform in Erwägung gezogen wird, der Zeitfaktor sollte in die Überlegungen einfließen. In der Literatur wird die Helmtherapie empfohlen, wenn trotz konservativer Therapie im fünften bis sechsten Monat die Deformation immer noch sehr auffällig ist (Argenta Typ III, CVAI > 5%, CI > 93%) [57] und eine Differenz > 12 mm in den Diagonalen vorliegt [98]. Es ist aber zu bedenken, dass wie eingangs erwähnt 85% des postnatalen Schädelwachstum innerhalb der ersten Lebensjahres erfolgt [76] und das optimale Behandlungsalter auch zwischen dem 5. und 6. Lebensmonat liegt [71]. Unter Berücksichtigung eines gewissen Vorlaufes bis zur Helmtherapie [66] wird dieses Zeitfenster schnell verpasst. Damit verschlechtert sich auch potenziell der Therapieerfolg [8, 71, 77, 78]. Aber auch die anderen Behandlungsmethoden lassen sich – soweit ersichtlich – nur in engen Zeitfenstern effektiv anwenden, wobei klare einheitliche zeitliche Behandlungszeitpunkte zur Physiotherapie, Lagerungstherapie und Osteopathie sich in der Literatur kaum finden ließen. Die AAP empfahl die Lagerungstherapie bei Kindern jünger als 4 Monate bei Argenta Klasse I [21]. Wiederum von Graham et al. wurde die Lagerungstherapie mit Physiotherapie vor dem 3. Lebensmonat empfohlen, falls ein Torticollis vorliegt [77]. Eine standardisierte Physiotherapie sollte laut van Vlimmeren et al. ab der 7 Woche stattfinden, um Lieblingslagen des Kindes und schwere Plagiozephalie vorzubeugen [53]. Des Weiteren trägt laut Lessard et al. die Osteopathie bei Kindern jünger als 6,5 Monate zur Verbesserung der Plagiozephalie bei [67]. Die Physiotherapie, Lagerungstherapie und Osteopathie wurde bis zum 4. Monat des Kindes von Dörhage empfohlen [99].

#### **4.6 Laienwahrnehmung der Kombination Brachyzephalie und Plagiozephalie**

Die lagebedingten Plagio- und Brachyzephalien wurden in den vorherigen Abschnitten ausführlich analysiert. In der Klinik ist eine Mischung aus beiden Formen häufiger anzutreffen als die reinen Formen [5]. Daher sollte man in der Laienanalyse auch diese Form betrachten.

Diese Kombination, die von einem Kopf mit einem CVAI von 7,46% und CI von 95,59% präsentiert wurde, empfanden 77% der Gesamtlaien als auffällig. Im Vergleich zu den schwersten Formen der Plagio- und Brachyzephalie waren dies 13 bis 17 Prozentpunkte weniger. Zu bedenken ist aber, dass mit dem Kopf eine mittelschwere Plagio- und Brachyzephalie präsentiert wurde. Aber auch wenn man diese Werte mit mittelgradigen isolierten Fehlformen verglich, zeigt sich ein deutlicher Unterschied. Es scheint so, als wäre für den Laien eine Kombination einer Plagio- und Brachyzephalie weniger auffällig als die reinen Formen. Des Weiteren empfanden die Laien die Kombination aus Plagio- und Brachyzephalie als weniger therapiebedürftig als die Reinformen. Nur lediglich 37,2% aller Laien empfanden den Kopf als therapiebedürftig. Man erhielt dadurch den Eindruck, dass sich beide Formen vielleicht ästhetisch etwas kompensieren würden und somit weniger auffallen.

Dennoch überschritt auch hier die untere Grenze des 95% - KI mit 32,4% die Schwelle von 25%. Es wurde deshalb eine Therapieempfehlung angenommen.

#### **4.7 Analyse Laien**

In den vorherigen Analysen wurde die Gesamtheit der Laien betrachtet. Um mögliche Unterschiede zwischen einzelnen Gruppen innerhalb der Grundgesamtheit der Befragten herauszufinden, wurden die Aussagen der Laien in verschiedenen Kategorien genauer untersucht.

##### **4.7.1 Beeinflussung des Alters und Geschlechts**

Bei Betrachtung der Laiengruppe stellte sich die Frage, ob sich die Bewertungen hinsichtlich Alter und Geschlecht der Befragten unterscheiden.

Die Anzahl der Frauen und Männer war recht ausgewogen. Von allen Befragten waren 55,19 % Frauen und 44,81 % Männer.

Männer und Frauen kamen zu ähnlichen Ergebnissen bei der Beurteilung der Auffälligkeit der Plagiozephalie und Brachyzephalie. Der Unterschied zwischen den

beiden Gruppen lag maximal bei ca. 3 Prozentpunkten. Bei der Auffälligkeit der Kombination aus Plagiozephalie und Brachyzephalie gab es einen Unterschied von ca. 8 Prozentpunkten. Bei der Einschätzung der Therapiebedürftigkeit zeigten sich ähnliche Ergebnisse.

Daraus lässt sich schlussfolgern, dass die Meinung der Männer und Frauen in etwa gleich war. Es ist also nicht zu einer Verzerrung gekommen. Einerseits hätte man davon ausgehen können, dass Frauen häufig mütterlicher und daher aufmerksamer für Abweichungen sind. Andererseits sind Frauen durch die emotionale Bindung vielleicht auch eher darüber hinweggegangen, weshalb sich diese beiden Sichtweisen im Ergebnis wahrscheinlich aufgehoben haben.

Betrachtet man nun die verschiedenen Altersklassen der Befragten bei der Bewertung zur Auffälligkeit der Köpfe mit Plagiozephalie und Brachyzephalie, lassen sich auch hier keine großen Unterschiede zwischen den Gruppen feststellen. Bei der Frage nach der Therapiebedürftigkeit zeigte sich jedoch ein etwas anderes Bild. Hier schätzten die 30-50 Jährigen die plagio- und brachyzephalen Köpfe etwas therapiebedürftiger ein als die anderen Altersklassen. Am wenigsten Therapiebedarf sahen die Laien der Altersklasse der 18-29 Jährigen und der 66-83 Jährigen. Ein Grund für diesen Unterschied könnte sein, dass bei den 30-50 Jährigen in der heutigen Zeit eher auch Eltern von jüngeren Kindern vermutet werden können, die aufgrund ihres fortgeschrittenen Alters und der damit verbundenen Lebenssituation sensibilisierter für solch ein Thema waren als die 18-29 Jährigen und 66-83 Jährigen.

#### **4.7.2 Einfluss Bildungsabschluss und berufliche Tätigkeit**

Laien ohne Bildungsabschluss empfanden die Schädeldeformationen eher auffällig. Jedoch war der Unterschied bei der Plagiozephalie und Brachyzephalie zwischen den Gruppen eher gering mit maximal 12,1 Prozentpunkten. Es lässt daher schlussfolgern, dass Laien unabhängig von ihrem Bildungsabschluss die Köpfe ähnlich auffällig empfanden.

Bei der Therapiebedürftigkeit zeigte sich jedoch ein etwas uneinheitlicheres Bild. Hier bewerteten Laien mit Ausbildung neben den Laien ohne Bildungsabschluss die Therapiebedürftigkeit stärker als Laien mit Studium. Der Unterschied war jedoch auch hier mit ca. 4 bis 16 Prozentpunkte eher gering. Als Ausreißer stellte sich der Kopf mit der Plagiozephalie mit CVAI von 10,10% dar, bei dem sich ein Unterschied von maximal 26,9 Prozentpunkten zeigte. Da aber generell die Beurteilung der Therapiebedürftigkeit sehr ähnlich war ist dieser Ausreißer nicht relevant. Folglich schien der Bildungsabschluss keinen Einfluss auf die Bewertung der Laien zu haben.

In der Unterscheidung der Laien nach der beruflichen Tätigkeit (ja, nein, Rentner) zeigte sich bei der Beurteilung der Auffälligkeit ein recht einheitliches Bild bei den Gruppen. Die Unterschiede zwischen den Gruppen bei der Beurteilung der Auffälligkeit der Plagiozephalie war mit ca. 1,5 bis 4 Prozentpunkten dabei etwas niedriger als bei der Brachyzephalie mit ca. 2 bis 8 Prozentpunkten. Wegen der aber insgesamt geringen Unterschiede ist anzunehmen, dass die Laien unabhängig von ihrer beruflichen Tätigkeit die Auffälligkeit beurteilten. Bei der Einschätzung der Therapiebedürftigkeit zeigten sich größere Unterschiede. Diese betragen ca. 5 bis 20 Prozentpunkte. Auffällig ist weiter, dass Laien mit beruflicher Tätigkeit die Köpfe häufiger als therapiebedürftig ansahen. Jedoch ist auch hier festzustellen, dass der Unterschied gering war und damit ohne Relevanz.

#### **4.7.3 Wirkung eigener Kinder und Enkelkinder**

Zuletzt wurde die Laiengruppe daraufhin untersucht, ob etwaige eigene Kinder und Enkelkinder bzw. deren Alter Auswirkungen auf die Bewertungen hatten.

Die Untersuchung zeigte, dass Laien mit Kindern / Enkelkindern oder ohne Kinder die Köpfe der Plagiozephalie und Brachyzephalie wiederum in etwa gleich als auffällig bewertet hatten. Es waren minimale Unterschiede von 0,3 bis ca. 4 Prozentpunkte zwischen den Gruppen vorhanden. Das gilt aber nicht in dem Maße bei der Bewertung der Therapiebedürftigkeit. Dort hatten die Laien mit eigenen Kindern die Köpfe in einem etwas höheren Maße als therapiebedürftig eingeschätzt. Diese Anteile sind

jedoch nicht bemerkenswert höher. Ob ein Laie eigene Kinder hatte oder nicht, schien deshalb keine Auswirkung auf die Bewertung der Köpfe gehabt zu haben

An sich wäre zu erwarten gewesen, dass Laien mit Kindern eine abweichende Meinung zu den kinderlosen Laien haben. Diese Vermutung basiert auf der Annahme, dass die Laien mit Kindern wegen ihrer besonderen Beziehung zu Kindern entweder über Auffälligkeiten hinweggehen oder aber auf der anderen Seite diese besonders wahrnehmen. Entweder hatten sich die beiden möglichen Sichtweisen bei den Eltern zahlenmäßig aufgehoben oder die Kinder wurden wie bei den kinderlosen Laien wertneutral betrachtet. Letzteres könnte etwa gelten, weil es sich bei den bewerteten Köpfen nicht um eigene Kinder handelte und keine emotionale Bindung bestand.

Bei den Großeltern hätte man erwartet, dass sie wegen ihres gutmütigeren Umgangs mit Kindern großzügiger über Schädeldeformationen hinwegsehen, so dass sich diese Sichtweise nicht wie bei den Eltern mit einem besonders kritischen Blick auf die Kinder aufheben würde. Deshalb lässt sich vermuten, dass die ästhetische Bewertung eben etwas ganz klar Definiertes und tief Evolutionsbiologisches oder soziopsychologisch Verankertes [92] in uns ist. Umso mehr ist dies ein Grund, die Therapie der Schädeldeformationen klinisch ernst zu nehmen.

Betrachtet man weiter, ob das Alter der Kinder Auswirkungen auf die Bewertung hatte, zeigte sich, dass alle Laien mit Kindern kleiner 1 Jahr die Plagiozephalie und Brachyzephalie als auffällig eingestuft hatten. Am häufigsten therapiebedürftig empfanden die Schädeldeformationen Laien mit Kinder unter 1 Jahr und Kindern unter 5 Jahren. Dies könnte daran liegen, dass Laien mit Kindern unter 1 Jahr und unter 5 Jahren die Auffälligkeit und Therapiebedürftigkeit strenger bewerten, da sie durch regelmäßige Untersuchungen beim Kinderarzt auf Veränderungen ihres eigenen Kindes sensibilisiert sind. Jedoch ist zu bemerken, dass auch Laien mit Kindern unter 1 Jahr die schweren Formen der Brachyzephalie am wenigsten therapiebedürftig beurteilten. Zu beachten ist aber, dass die Gesamtanzahl in dieser Gruppe mit 5 Personen sehr gering war und es daher zu kleinen Verzerrungen kommen konnte.

Bei den Großeltern zeigten sich ähnliche Ergebnisse bei der Beurteilung der Auffälligkeit. Großeltern mit Enkelkinder unter 1 Jahr empfanden die Plagiozephalie und Brachyzephalie am häufigsten auffällig. Dies könnte daran liegen, dass, wie auch

schon zuvor bei den Eltern genannt, die Großeltern durch junge Enkelkinder sensibilisierter auf Veränderungen dieser sind. Einen Ausreißer stellt der Kopf mit einer Brachyzehalie mit einem CI von 91,18% dar. Jedoch empfanden sonst die Großeltern die anderen Schädeldeformationen mit hohen Werten als auffällig, wodurch man diesen Kopf vernachlässigen könnte. Zudem war auch diese Gruppe mit einer Gesamtanzahl von 6 Personen recht gering.

Bei der Beurteilung der Therapiebedürftigkeit gab es Abweichungen zwischen den Schädeldeformationen. Die Plagiozehalie wurde am häufigsten von Laien mit Enkelkindern unter 1 Jahr als therapiebedürftig bewertet. Hingegen bei der Beurteilung der Therapiebedürftigkeit der Brachyzehalie empfanden die Laien mit Enkelkindern älter als 10 Jahre und jünger als 5 Jahre diese als am häufigsten therapiebedürftig. Es lässt sich daraus schließen, dass wohl das Alter der Enkelkinder eine eher untergeordnete Rolle spielt. Man könnte vermuten, dass anscheinend die ästhetische Bewertung tief verankert ist und unabhängig von diesen Faktoren ist. Insgesamt ist aber auch hier wieder zu bemerken, dass die Personen in den Gruppen recht gering ist und Verzerrungen nicht auszuschließen sind.

#### **4.8 Kollektiv Kinder**

Ein wesentliches Ziel war es, herauszufinden, inwieweit die bisher postulierten Normwerte Gültigkeit haben und ob sich Schwellenwerte für Therapieindikationen ermitteln lassen. Deshalb wurden abgestufte Schweregrade für die präsentierten Kinderköpfe gewählt. Für die durchgeführte Studie orientierte man sich an den Normwerten von Loveday et al. [3]. Hierzu wurden deshalb für die Auswahl von zwei der präsentierten Köpfe die Normwerte von 3,5% für den CVAI und 85% für den CI angestrebt. Aufgrund der Vielzahl der betreuten Kinder war es möglich, den gewählten in 2,5 Prozentpunkten abgestuften CVAI- und in 5 Prozentpunkten abgestuften CI-Werten jeweils sehr nah zu kommen. Kinder zu finden, die ganz exakt diesen Werten entsprechen, war realistischer Weise nicht zu erwarten. Die kleinen Abweichungen wurden für die Aussagekraft jedoch als gut tolerabel erachtet. Die Unterschiede sind im Vergleich zum Grenzwert der Literatur von Loveday et al. [3] mit 0,2% und 0,71%

minimal. Daraus lässt sich schließen, dass die Köpfe mit einem CVAI von 3,7% und CI von 85,71%, trotz der leichten Abweichung, in diesem Sinne Köpfe repräsentieren, die gerade noch in/an der Norm liegen. Theoretisch könnte also der bisherige Normwert dezent angehoben werden und die wahre Norm würde irgendwo zwischen den hier gewählten Normkopfwerten und dem ersten pathologisch gewählten Schweregrad liegen. Da aber bereits die milden pathologischen Formen wiederum mit sehr hohen Auffälligkeitswerten und klarem Therapiebedarf beurteilt wurden, scheint die wahre Normgrenze sehr nah an den publizierten Werten zu liegen. Eine Anhebung der vorhandenen Normwerte ist nicht sinnvoll.

Um eine reine Plagiozephalie darstellen zu können, bedarf es streng betrachtet nach der Definition von Loveday et al. bei den Köpfen mit einem CVAI von 5,22% bis 12,59% eines CI von  $\leq 85\%$  [3]. Dieser Wert konnte bei den Köpfen nicht stringent eingehalten werden, da sie einen CI Wert von bis zu 90,28% aufwiesen. Die Plagiozephalien zeigten also formal gesehen eine milde begleitende Brachycephalie. Dieses Phänomen entspricht aber durchaus der Realität, da je nach Länge und Ausbreitung der occipitalen einseitigen Abflachung diese bis zur Hinterhauptsmittle reichen kann und somit die Kopflänge verkürzt gemessen wird, obwohl kein wirklicher Kurzschädel existent war. Diese geringgradige formale Ungenauigkeit wurde daher für die Untersuchung akzeptiert.

Bei den brachycephalen Köpfen mit einem CI von 91,18% bis 100,80% gab es dieses Phänomen naturgemäß nicht.

Die Fotos der Kinder wurden in frontaler, lateraler und kranialer Ansicht gezeigt. Diese Ansichten wurden von Argenta et al. beschrieben [1]. Sie sollen eine visuell reproduzierbare Klassifikation ermöglichen [1]. Daher waren die gewählten Ansichten der Kinderköpfe für die optimale Beurteilung durch den Laien gut geeignet. Theoretisch kann es durch Sympathie und Antipathie gegenüber den gezeigten Kindern oder dessen Geschlecht zu Verzerrungen der Laienantworten gekommen sein. Dieser Bias war bei der Präsentation der Bilder nicht vermeidbar. Da ein hoher Anteil von Laien die Köpfe der Plagio- und Brachycephalie als auffällig und therapiebedürftig eingestuft hatte und es keine besonderen Ausreißer gab, kann man aber vermuten, dass sich die Laien durch die genannten Faktoren nicht beeinflussen ließen.

## **4.9 Kollektiv Laien**

Die Befragung der Laien erfolgte per Zufall in der Öffentlichkeit. So wurden Einkaufsstraßen, Parks und Wartebereiche der Universität Tübingen und des Bahnhofes gewählt. Durch die Wahl verschiedener Lokalisationen sollte eine möglichst breite Streuung durch verschiedene Bevölkerungsgruppen erreicht werden. Allein durch die stadtspezifische Bevölkerungsstruktur war aber naturgemäß ein gewisser Bias vorhanden. Die Befragung fand jedoch größtenteils im Sommer statt. Da Tübingen im Sommer viele Besucher anzieht, kann angenommen werden, dass dadurch ggf. ein breiterer Bevölkerungsquerschnitt befragt wurde.

Um einen noch breiteren Querschnitt der Bevölkerung zu erreichen, wäre eine zukünftige multizentrische Studie über mehrere Bundesländer denkbar.

## **4.10 Fragebogen**

Die Befragung wurde mittels Fragebogen persönlich durchgeführt. Umfragen können aber auch telefonisch, schriftlich oder via Internet erfolgen [100]. Ein telefonisches Interview wäre nicht möglich gewesen, da bei dieser Form keine Bilder hätten präsentiert werden können. Eine Umfrage via Internet oder schriftlich wäre theoretisch möglich gewesen.

Es gibt Vor- und Nachteile einer persönlichen Befragung. Die persönliche Umfrage bietet einige Vorteile. Durch den persönlichen Kontakt zu dem Laien können manche Verzerrungen vermieden werden. So kann die Betrachtungszeit auf das Bild gesteuert werden, um zu vermeiden, dass der Laie durch langes Betrachten des Bildes nach ungewöhnlichen Dingen sucht. Dies wäre beispielsweise bei Umfragen schriftlicher Art oder bei Befragungen via Internet gegeben. Der erste Eindruck des Laien kann bei einem persönlichen Interview durch die eingeschränkte Betrachtungszeit eingefangen werden. Ein weiterer Vorteil der persönlichen Umfragen stellt die hohe Ausschöpfquote dar [100]. Persönliche Befragungen werden weniger häufig abgelehnt als schriftliche



oder telefonische [100]. Des Weiteren werden Fehlerquellen wie beispielsweise unverständliche Fragen vermieden, indem der Laie durch Nachfragen sich von dem richtigen Verständnis überzeugen kann. Um mögliche Verzerrungen bei der Befragung der Laien zu vermeiden, wurden die Fragen zudem standardisiert gestellt.

Ein Nachteil persönlicher Befragungen ist dagegen die potenzielle Beeinflussung der Laien durch den Befragenden. Laien können sich durch die Person, die die Umfrage durchführt, bedrängt oder untergeordnet fühlen, wodurch die Antwort der Laien beeinflusst werden könnte [101]. Der Effekt vom Interviewer auf den Befragten wird auch als Interviewer-Effekt bezeichnet [101]. Dieser Effekt würde bei Onlinebefragungen sowie telefonischen oder schriftlichen Befragungen umgangen werden, da der Laie keinem Befragenden gegenüberstehen würde. Des Weiteren stellt die persönliche Befragung eine ungewöhnliche Situation für den Laien dar. Dies könnte ebenfalls zu einer Verzerrung der Antwort führen. Die sehr klaren Ergebnisse und differenzierten Bewertungsergebnisse der Laien sprechen allerdings dafür, dass dieser Effekt eher keine entscheidende Rolle gespielt hat.

## **5. Ausblick**

In der Gesellschaft sind lagebedingte Plagiozephalien und Brachyzephalien ein recht häufiges Problem. Es sollte dahingehend eine breitere Aufklärung der Eltern stattfinden. Aarnivala et al. zeigten in ihrer aktuellen Studie, die 2015 erschien, dass eine frühzeitige Aufklärung beider Elternpaare und Fachleute über die exakte Positionierung des Säuglings die Häufigkeit und den Schweregrad einer lagebedingten Plagiozephalie reduziert [48]. Auf nationaler Ebene könnte dies die Kosten im Gesundheitswesen minimieren [48].

Doch es existieren keine einheitlichen Behandlungsempfehlungen. Die durchgeführte Studie leistet hierfür einen wertvollen Beitrag um die Thematik auf eine breitere Datenbasis zu stellen. Ferner sollten bei zukünftigen Studien über Therapieformen lagebedingter Deformationen einheitliche Bewertungskriterien und Vergleichsgruppen existieren, da diese bei vielen fehlten, wie McGarry et al. kritisierten [28].

Um schon bei der Diagnostik Fehlerquellen zu vermeiden, sollte der CVAI und CI nicht manuell durch den Behandler, sondern exakt reproduzierbar erfassbar sein. Denkbar wäre es, die Vermessung des Kopfes mittels 3D-Scan, wie sie bei der Herstellung des Helmes verwendet wird, für die Diagnostik einzusetzen. So könnten Fehlerquellen beim Vermessen durch beispielsweise unruhige Kinder vermieden werden. Zudem könnte der Behandlungserfolg durch reproduzierbare gespeicherte Vermessungspunkte besser kontrolliert werden. Allerdings müssten auch bei diesem Verfahren die entsprechenden Landmarken manuell gesetzt werden, was zwangsläufig einen Interobserver-Fehler nach sich zieht. Letztlich könnte dies nur durch eine vollautomatisierte Vermessung vermieden werden.

Ein anderer Ansatz wäre, in zukünftigen Studien den Laien rein computerprogrammierte 3-D-Köpfe mit den exakten Werten des CVAI und CI zu zeigen. So könnten sowohl mögliche Verzerrungen durch beispielsweise einen unterschiedlichen Kindsausdruck vermieden werden als auch die Schwierigkeit umgangen werden, Kinder mit den gesuchten exakten Werten zu finden. Eine Untersuchung mit existierenden Fehlformen halte ich aber für die bessere Methode, da sie realer das Problem darstellt. Und genau diese Realität sollte ja beurteilt werden. Des Weiteren könnte eine beliebig feine Abstufung der CVAI und CI-Werte gewählt werden. Dies wäre insbesondere für die Werte zwischen einem CVAI von 3,7 bis 5,22% und einem CI von 85,71 bis 91,18% interessant, um noch exakter Grenzwerte für die Norm aber auch für eine Therapieempfehlung zu finden. Trotz dieser Vorteile halte ich eine Untersuchung mit existierenden Fehlformen aus oben genannten Gründen aber für die bessere Methode.

In der aktuell durchgeführten Studie hatten die Hälfte bis Zweidrittel der Laien die plagiozephalen und brachycephalen Köpfe als therapiebedürftig eingestuft. Um soziale und psychologische Folgen für die betroffenen Kinder zu vermeiden, sollten diese Daten daher Eingang finden in die Diskussion um eine Aufnahme der Helmtherapie in den Leistungskatalog der Krankenkassen.

## **6. Klinische Relevanz**

Für das Kind und die Eltern ist es aus psychologischer und sozialer Sicht wichtig, wie die Kopfdeformitäten von der Bevölkerung wahrgenommen werden. Negative soziale Aspekte können mit der ästhetischen Beeinträchtigung durch die lagebedingte Fehlform einhergehen, z.B. Hänseleien durch andere Kinder [95]. Bei stärkeren Schweregraden können die Kinder in diesem Zusammenhang auch psychisch beeinträchtigt sein [102]. Deswegen ist es wichtig herauszufinden, ab welchen Schweregraden die Deformitäten von der Bevölkerung tatsächlich auch als therapiebedürftig und damit auch als potentiell stigmatisierend angesehen werden.

Die vorliegende Studie hat hier einen wertvollen Beitrag geleistet, da dieser Aspekt bisher in der wissenschaftlichen Literatur zu diesem Thema nicht aufgegriffen wurde. Die hier präsentierten Daten sollten bei der Erstellung zukünftiger Behandlungsempfehlungen einfließen. Der behandelnde Arzt darf nicht nur auf die unterschiedlichen Empfehlungen der Fachleute zurückgreifen, sondern sollte auch die Sicht von Laien berücksichtigen.

## **7. Zusammenfassung**

Schädeldeformationen in Form von lagebedingter Plagiozephalie und Brachyzephalie sind ein immer häufigeres Problem in der Gesellschaft. Zwar wurden in der Literatur willkürlich Normwerte festgelegt, kontrovers diskutiert wird jedoch, ob und ab welchen pathologischen Werten Therapieempfehlungen zu geben sind. Das in der heutigen Gesellschaft immer größere Problem einer sozialen Stigmatisierung wurde in den bestehenden Studien bisher nicht oder nicht ausreichend berücksichtigt. Vor diesem Hintergrund sollte die vorliegende Studie klären, ab welchem Schweregrad Laien eine Schädeldeformation auffällt und sie diese als therapiewürdig einstufen.

In der vorgelegten Studie wurden insgesamt 395 Laien unterschiedlichen Geschlechtes, Alters, Berufes und Familienhintergrundes anonym mittels Fragebogen befragt. Bei der Befragung wurden Fotos von 10 Kinderköpfen standardisiert präsentiert. Die Köpfe

wiesen unterschiedliche Schweregrade der Schädeldeformation auf und stammten aus dem Patientenkollektiv der „Helmsprechstunde“ der Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie des Universitätsklinikums Tübingen. Ausgeschlossen waren Kinder mit Kraniosynostosen, sowie primäre Formen der Knochenwachstumsstörung. Zur Überprüfung der Normwerte in der Literatur wurde vor der Studie festgelegt, dass mindestens 50% der Befragten die Deformation als auffällig empfinden müssen. Ferner wurde festgelegt, dass mindestens 25% der Befragten sie als therapiebedürftig empfinden müssen, um eine Therapieempfehlung auszusprechen. Diese Werte mussten von dem jeweiligen 95% - Konfidenzintervall für jeden Schweregrad überschritten werden, um statistisch als relevant eingestuft zu werden.

Die Auswertung der Fragebögen zeigte, dass alle Köpfe mit Schädeldeformationen in sehr hohem Maße - bei Plagiozephalie mit 93,9% bis zu 95,7% bei den verschiedenen Köpfen, bei Brachyzephalie mit 87,3 bis 93,2% und bei der Kombination aus beiden Formen mit 77% - von Laien als auffällig empfunden wurden. Die unteren Grenzen des 95%-Konfidenzintervalls lagen bei Köpfen mit Plagiozephalie bei 91,1 bis zu 93,2%, mit Brachyzephalie bei 83,7 bis zu 90,2% und mit der Kombination aus beiden Deformationen bei 72,6%, und damit deutlich über der Schwelle von 50%. Zudem empfand ein Großteil der Laien die Köpfe mit Schädeldeformationen - bei Plagiozephalie 51,1 bis zu 72,9%, bei Brachyzephalie 59,5 bis zu 62% sowie bei der Kombination aus beiden 37,2% - als therapiebedürftig. Die unteren Grenzen des 95%-Konfidenzintervalls betragen hier bei den einzelnen Köpfen mit Plagiozephalie 45,8 bis zu 68,4%, bei denen mit Brachyzephalie 54,5 bis zu 57,1% und bei der Kombination 32,4%, und lagen somit über 25%.

Die Studie hat damit gezeigt, dass die in der Literatur definierten Formen lagebedingter Schädeldeformationen auch von der überwiegenden Mehrheit der befragten Laien als auffällig erachtet werden. Die Häufigkeit, mit der die Deformationen von den Laien im Vergleich zu den Normköpfen erkannt wurden, lässt damit auf die Richtigkeit der Normwerte der Literatur schließen. Die Therapiebedürftigkeit der Schädeldeformationen wurde von den Laien ebenfalls statistisch signifikant für alle Schweregrade bestätigt. Relevante Unterschiede zwischen verschiedenen Laiengruppen konnten nicht festgestellt werden. Deshalb sollte bei allen Fehlformen oberhalb der Grenzwerte, auch den Mildern, eine Therapieempfehlung erwogen werden.

## 8. Literaturverzeichnis

1. Argenta, L., L. David, and J. Thompson, *Clinical classification of positional plagiocephaly*. J Craniofac Surg, 2004. **15**(3): p. 368-72.
2. Cramer E., K.U., *Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik*. Vol. 3.Auflage 2014, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg. 259.
3. Loveday, B.P. and T.B. de Chalain, *Active counterpositioning or orthotic device to treat positional plagiocephaly?* J Craniofac Surg, 2001. **12**(4): p. 308-13.
4. Shweikeh, F., et al., *Positional plagiocephaly: an analysis of the literature on the effectiveness of current guidelines*. Neurosurg Focus, 2013. **35**(4): p. E1.
5. Rogers, G.F., *Deformational plagiocephaly, brachycephaly, and scaphocephaly. Part I: terminology, diagnosis, and etiopathogenesis*. J Craniofac Surg, 2011. **22**(1): p. 9-16.
6. Losee, J.E. and A.C. Mason, *Deformational plagiocephaly: diagnosis, prevention, and treatment*. Clin Plast Surg, 2005. **32**(1): p. 53-64, viii.
7. Ayer, A., et al., *The sociopolitical history and physiological underpinnings of skull deformation*. Neurosurg Focus, 2010. **29**(6): p. E1.
8. Graham, J.M., Jr., et al., *Deformational brachycephaly in supine-sleeping infants*. J Pediatr, 2005. **146**(2): p. 253-7.
9. Looman, W.S. and A.B. Flannery, *Evidence-based care of the child with deformational plagiocephaly, Part I: assessment and diagnosis*. J Pediatr Health Care, 2012. **26**(4): p. 242-50; quiz 251-3.
10. Kabbani, H. and T.S. Raghuvver, *Craniosynostosis*. Am Fam Physician, 2004. **69**(12): p. 2863-70.
11. Branch, L.G., et al., *Argenta clinical classification of deformational plagiocephaly*. J Craniofac Surg, 2015. **26**(3): p. 606-10.
12. Couture, D.E., et al., *Efficacy of passive helmet therapy for deformational plagiocephaly: report of 1050 cases*. Neurosurg Focus, 2013. **35**(4): p. E4.
13. Netherway, D.J., et al., *Three-dimensional computed tomography cephalometry of plagiocephaly: asymmetry and shape analysis*. Cleft Palate Craniofac J, 2006. **43**(2): p. 201-10.
14. Littlefield, T.R., et al., *Treatment of craniofacial asymmetry with dynamic orthotic cranioplasty*. J Craniofac Surg, 1998. **9**(1): p. 11-7; discussion 18-9.
15. Namgung, R. and R.C. Tsang, *Bone in the pregnant mother and newborn at birth*. Clin Chim Acta, 2003. **333**(1): p. 1-11.
16. Habal, M.B., et al., *In search of causative factors of deformational plagiocephaly*. J Craniofac Surg, 2004. **15**(5): p. 835-41.
17. Branch, L.G., et al., *Deformational plagiocephaly and craniosynostosis: trends in diagnosis and treatment after the "back to sleep" campaign*. J Craniofac Surg, 2015. **26**(1): p. 147-50.
18. Adams, S.M., M.W. Good, and G.M. Defranco, *Sudden infant death syndrome*. Am Fam Physician, 2009. **79**(10): p. 870-4.
19. AAP, *American Academy of Pediatrics AAP Task Force on Infant Positioning and SIDS: Positioning and SIDS*. Pediatrics, 1992. **89**(6 Pt 1): p. 1120-6.

20. Koren, A., et al., *Parental information and behaviors and provider practices related to tummy time and back to sleep*. J Pediatr Health Care, 2010. **24**(4): p. 222-30.
21. AAP, *The changing concept of sudden infant death syndrome: diagnostic coding shifts, controversies regarding the sleeping environment, and new variables to consider in reducing risk*. Pediatrics, 2005. **116**(5): p. 1245-55.
22. Pschyrembel, W., *Klinisches Wörterbuch*. Vol. 260. Aufl. 2004: Walter de Gruyter, 10785 Berlin. 1427,257.
23. Robinson, S. and M. Proctor, *Diagnosis and management of deformational plagiocephaly*. J Neurosurg Pediatr, 2009. **3**(4): p. 284-95.
24. Ellenbogen, R.G., J.S. Gruss, and M.L. Cunningham, *Update on craniofacial surgery: the differential diagnosis of lambdoid synostosis/posterior plagiocephaly*. Clin Neurosurg, 2000. **47**: p. 303-18.
25. Hurmerinta, K., et al., *Lambdoid Synostosis Versus Positional Posterior Plagiocephaly, a Comparison of Skull Base and Shape of Calvarium Using Computed Tomography Imaging*. J Craniofac Surg, 2015. **26**(6): p. 1917-22.
26. Haas-Lude, K., et al., *Clinical and imaging findings in children with non-syndromic lambdoid synostosis*. Eur J Pediatr, 2014. **173**(4): p. 435-40.
27. Regelsberger, J., et al., *High-frequency ultrasound confirmation of positional plagiocephaly*. J Neurosurg, 2006. **105**(5 Suppl): p. 413-7.
28. McGarry, A., et al., *Head shape measurement standards and cranial orthoses in the treatment of infants with deformational plagiocephaly*. Dev Med Child Neurol, 2008. **50**(8): p. 568-76.
29. Feijen, M., et al., *Positional plagiocephaly and brachycephaly: is there a correlation between subjective and objective assessment of cranial shape? J Craniofac Surg*, 2012. **23**(4): p. 998-1001.
30. Mawji, A., et al., *The incidence of positional plagiocephaly: a cohort study*. Pediatrics, 2013. **132**(2): p. 298-304.
31. Hutchison, B.L., et al., *Plagiocephaly and brachycephaly in the first two years of life: a prospective cohort study*. Pediatrics, 2004. **114**(4): p. 970-980.
32. Spermon, J., R. Spermon-Marijnen, and W. Scholten-Peters, *Clinical classification of deformational plagiocephaly according to Argenta: a reliability study*. J Craniofac Surg, 2008. **19**(3): p. 664-8.
33. Kane, A.A., et al., *Observations on a recent increase in plagiocephaly without synostosis*. Pediatrics, 1996. **97**(6 Pt 1): p. 877-85.
34. Biggs, W.S., *Diagnosis and management of positional head deformity*. Am Fam Physician, 2003. **67**(9): p. 1953-6.
35. van Vlimmeren, L.A., et al., *Risk factors for deformational plagiocephaly at birth and at 7 weeks of age: a prospective cohort study*. Pediatrics, 2007. **119**(2): p. e408-18.
36. Golden, K.A., et al., *Sternocleidomastoid imbalance versus congenital muscular torticollis: their relationship to positional plagiocephaly*. Cleft Palate Craniofac J, 1999. **36**(3): p. 256-61.
37. Joganic, J.L., et al., *Risk factors associated with deformational plagiocephaly*. Pediatrics, 2009. **124**(6): p. e1126-33.
38. McKinney, C.M., et al., *Characteristics of 2733 cases diagnosed with deformational plagiocephaly and changes in risk factors over time*. Cleft Palate Craniofac J, 2008. **45**(2): p. 208-16.

39. Bialocerkowski, A.E., S.L. Vladusic, and C. Wei Ng, *Prevalence, risk factors, and natural history of positional plagiocephaly: a systematic review*. *Dev Med Child Neurol*, 2008. **50**(8): p. 577-86.
40. Hutchison, B.L., A.W. Stewart, and E.A. Mitchell, *Characteristics, head shape measurements and developmental delay in 287 consecutive infants attending a plagiocephaly clinic*. *Acta Paediatr*, 2009. **98**(9): p. 1494-9.
41. Pogliani, L., et al., *Positional plagiocephaly: what the pediatrician needs to know. A review*. *Childs Nerv Syst*, 2011. **27**(11): p. 1867-76.
42. Boere-Boonekamp, M.M. and L.L. van der Linden-Kuiper, *Positional preference: prevalence in infants and follow-up after two years*. *Pediatrics*, 2001. **107**(2): p. 339-43.
43. Littlefield, T.R., et al., *Multiple-birth infants at higher risk for development of deformational plagiocephaly: II. is one twin at greater risk?* *Pediatrics*, 2002. **109**(1): p. 19-25.
44. Littlefield, T.R., et al., *Multiple-birth infants at higher risk for development of deformational plagiocephaly*. *Pediatrics*, 1999. **103**(3): p. 565-9.
45. Michels, A.C., et al., *Positional plagiocephaly and excessive folic acid intake during pregnancy*. *Cleft Palate Craniofac J*, 2012. **49**(1): p. 1-4.
46. Cabrera-Martos, I., et al., *Impact of torticollis associated with plagiocephaly on infants' motor development*. *J Craniofac Surg*, 2015. **26**(1): p. 151-6.
47. Rogers, G.F., A.K. Oh, and J.B. Mulliken, *The role of congenital muscular torticollis in the development of deformational plagiocephaly*. *Plast Reconstr Surg*, 2009. **123**(2): p. 643-52.
48. Aarnivala, H., et al., *Preventing deformational plagiocephaly through parent guidance: a randomized, controlled trial*. *Eur J Pediatr*, 2015. **174**(9): p. 1197-208.
49. Archer, K., et al., *Uvular malformation in the presence of deformational plagiocephaly*. *J Craniofac Surg*, 2015. **26**(3): p. 836-9.
50. Purzycki, A., et al., *Incidence of otitis media in children with deformational plagiocephaly*. *J Craniofac Surg*, 2009. **20**(5): p. 1407-11.
51. Fowler, E.A., et al., *Neurologic findings in infants with deformational plagiocephaly*. *J Child Neurol*, 2008. **23**(7): p. 742-7.
52. Speltz, M.L., et al., *Case-control study of neurodevelopment in deformational plagiocephaly*. *Pediatrics*, 2010. **125**(3): p. e537-42.
53. van Vlimmeren, L.A., et al., *Effect of pediatric physical therapy on deformational plagiocephaly in children with positional preference: a randomized controlled trial*. *Arch Pediatr Adolesc Med*, 2008. **162**(8): p. 712-8.
54. Argenta, L.C., et al., *An increase in infant cranial deformity with supine sleeping position*. *J Craniofac Surg*, 1996. **7**(1): p. 5-11.
55. Wilbrand, J.F., et al., *Clinical classification of infant nonsynostotic cranial deformity*. *J Pediatr*, 2012. **161**(6): p. 1120-5.
56. Hutchison, B.L., et al., *Quantification of plagiocephaly and brachycephaly in infants using a digital photographic technique*. *Cleft Palate Craniofac J*, 2005. **42**(5): p. 539-47.
57. Regelsberger, J., *Lagebedingte Plagiozephalien Aktuelle diagnostische und therapeutische Aspekte*. *pädiatrie: Kinder- und Jugendmedizin hautnah* 2007/6: p. 336-344.

58. Wilbrand, J.F., et al., *A prospective randomized trial on preventative methods for positional head deformity: physiotherapy versus a positioning pillow*. J Pediatr, 2013. **162**(6): p. 1216-21, 1221.e1.
59. Krimmel, M., et al., *Value of high-resolution ultrasound in the differential diagnosis of scaphocephaly and occipital plagiocephaly*. Int J Oral Maxillofac Surg, 2012. **41**(7): p. 797-800.
60. Frush, D.P., L.F. Donnelly, and N.S. Rosen, *Computed tomography and radiation risks: what pediatric health care providers should know*. Pediatrics, 2003. **112**(4): p. 951-7.
61. Brenner, D., et al., *Estimated risks of radiation-induced fatal cancer from pediatric CT*. AJR Am J Roentgenol, 2001. **176**(2): p. 289-96.
62. Rogers, G.F., *Deformational plagiocephaly, brachycephaly, and scaphocephaly. Part II: prevention and treatment*. J Craniofac Surg, 2011. **22**(1): p. 17-23.
63. Xia, J.J., et al., *Nonsurgical treatment of deformational plagiocephaly: a systematic review*. Arch Pediatr Adolesc Med, 2008. **162**(8): p. 719-27.
64. Bialocerkowski, A.E., S.L. Vladusic, and S.M. Howell, *Conservative interventions for positional plagiocephaly: a systematic review*. Dev Med Child Neurol, 2005. **47**(8): p. 563-70.
65. Flannery, A.B., W.S. Looman, and K. Kemper, *Evidence-based care of the child with deformational plagiocephaly, part II: management*. J Pediatr Health Care, 2012. **26**(5): p. 320-31.
66. Kluba, S., et al., *Preclinical pathways to treatment in infants with positional cranial deformity*. Int J Oral Maxillofac Surg, 2014. **43**(10): p. 1171-5.
67. Lessard, S., I. Gagnon, and N. Trotter, *Exploring the impact of osteopathic treatment on cranial asymmetries associated with nonsynostotic plagiocephaly in infants*. Complement Ther Clin Pract, 2011. **17**(4): p. 193-8.
68. Mortenson, P., P. Steinbok, and D. Smith, *Deformational plagiocephaly and orthotic treatment: indications and limitations*. Childs Nerv Syst, 2012. **28**(9): p. 1407-12.
69. Cabrera-Martos, I., et al., *Clinical profile and evolution of infants with deformational plagiocephaly included in a conservative treatment program*. Childs Nerv Syst, 2013. **29**(10): p. 1893-8.
70. Morrison, C.S. and M. Chariker, *Positional plagiocephaly: pathogenesis, diagnosis, and management*. J Ky Med Assoc, 2006. **104**(4): p. 136-40.
71. Kluba, S., et al., *What is the optimal time to start helmet therapy in positional plagiocephaly?* Plast Reconstr Surg, 2011. **128**(2): p. 492-8.
72. Mills, M.V., *Consider osteopathic manipulation in next positional plagiocephaly research*. J Pediatr, 2006. **148**(5): p. 706-7.
73. Amiel-Tison, C. and E. Soyez-Papiernik, *[Cranial osteopathy as a complementary treatment of postural plagiocephaly]*. Arch Pediatr, 2008. **15 Suppl 1**: p. S24-30.
74. Clarren, S.K., D.W. Smith, and J.W. Hanson, *Helmet treatment for plagiocephaly and congenital muscular torticollis*. J Pediatr, 1979. **94**(1): p. 43-6.
75. Kluba, S., et al., *Does helmet therapy influence the ear shift in positional plagiocephaly?* J Craniofac Surg, 2012. **23**(5): p. 1301-5.
76. Pollack, I.F., H.W. Losken, and P. Fasick, *Diagnosis and management of posterior plagiocephaly*. Pediatrics, 1997. **99**(2): p. 180-5.



77. Graham, J.M., Jr., et al., *Management of deformational plagiocephaly: repositioning versus orthotic therapy*. J Pediatr, 2005. **146**(2): p. 258-62.
78. Steinberg, J.P., et al., *Effectiveness of conservative therapy and helmet therapy for positional cranial deformation*. Plast Reconstr Surg, 2015. **135**(3): p. 833-42.
79. Wilbrand, J.F., et al., *Complications in helmet therapy*. J Craniomaxillofac Surg, 2012. **40**(4): p. 341-6.
80. Gump, W.C., I.S. Mutchnick, and T.M. Moriarty, *Complications associated with molding helmet therapy for positional plagiocephaly: a review*. Neurosurg Focus, 2013. **35**(4): p. E3.
81. Collett, B.R., *Helmet therapy for positional plagiocephaly and brachycephaly*. Bmj, 2014. **348**: p. g2906.
82. Naidoo, S.D., et al., *Long-term outcomes in treatment of deformational plagiocephaly and brachycephaly using helmet therapy and repositioning: a longitudinal cohort study*. Childs Nerv Syst, 2015. **31**(9): p. 1547-52.
83. Schreen, G. and C.G. Matarazzo, *Plagiocephaly and brachycephaly treatment with cranial orthosis: a case report*. Einstein (Sao Paulo), 2013. **11**(1): p. 114-8.
84. Kluba, S., et al., *Positional cranial deformity--the parents' point of view*. Int J Oral Maxillofac Surg, 2015. **44**(1): p. 57-62.
85. Mulliken, J.B., et al., *Analysis of posterior plagiocephaly: deformational versus synostotic*. Plast Reconstr Surg, 1999. **103**(2): p. 371-80.
86. Littlefield, T.R., et al., *Comparison of plaster casting with three-dimensional cranial imaging*. Cleft Palate Craniofac J, 2005. **42**(2): p. 157-64.
87. Krimmel, M., et al., *Digital surface photogrammetry for anthropometric analysis of the cleft infant face*. Cleft Palate Craniofac J, 2006. **43**(3): p. 350-5.
88. Lee, A., et al., *Comparison of perceptions and treatment practices between neurosurgeons and plastic surgeons for infants with deformational plagiocephaly*. J Neurosurg Pediatr, 2010. **5**(4): p. 368-74.
89. Scholl, A., *Die Befragung*. Vol. 2. überarb. Aufl. 2009: UVK-Verl.-Ges.Konstanz. 209-212.
90. Vingilis-Jaremko, L. and D. Maurer, *The influence of symmetry on children's judgments of facial attractiveness*. Perception, 2013. **42**(3): p. 302-20.
91. Gartus, A. and H. Leder, *The small step toward asymmetry: Aesthetic judgment of broken symmetries*. Iperception, 2013. **4**(5): p. 352-55.
92. Bashour, M., *History and Current Concepts in the Analysis of Facial Attractiveness*. Plastic and Reconstructive Surgery, 2006. **118**(3): p. 741-756.
93. Sands, N.B. and P.A. Adamson, *Global facial beauty: approaching a unified aesthetic ideal*. Facial Plast Surg, 2014. **30**(2): p. 93-100.
94. Deuflhard, P., *Was ist ein schönes Gesicht? Auf der Suche nach Kriterien*. Lili. Zeitschrift für Literaturwissenschaft und Linguistik, 2008. **38**(152): p. 42-71.
95. Steinbok, P., et al., *Long-term outcome of infants with positional occipital plagiocephaly*. Childs Nerv Syst, 2007. **23**(11): p. 1275-83.
96. Vles, J.S., et al., *Helmet versus nonhelmet treatment in nonsynostotic positional posterior plagiocephaly*. J Craniofac Surg, 2000. **11**(6): p. 572-4.
97. Paquereau, J., *Non-surgical management of posterior positional plagiocephaly: orthotics versus repositioning*. Ann Phys Rehabil Med, 2013. **56**(3): p. 231-49.
98. Moss, S.D., *Nonsurgical, nonorthotic treatment of occipital plagiocephaly: what is the natural history of the misshapen neonatal head?* J Neurosurg, 1997. **87**(5): p. 667-70.

99. Dörhage, K., *Klinische Bedeutung, Prophylaxe und Therapie der lagebedingte Plagiozephalie*. Manuelle Medizin, 2010. **48**(2): p. 135-140.
100. Jacob R., H.A., Décieux J.P, Eirnbter W. H., *Umfrage*. Vol. 2. Auflage. 2011: Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH, München. 104-105
101. Jacob R., H.A., Décieux J.P, Eirnbter W. H., *Umfrage*. Vol. 2. Auflage. 2011: Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH, München. 44,45.
102. de Ribaupierre, S., et al., *Posterior positional plagiocephaly treated with cranial remodeling orthosis*. Swiss Med Wkly, 2007. **137**(25-26): p. 368-72.

## **9. Erklärung zum Eigenanteil der Dissertationsschrift**

Die Arbeit wurde in der Universitätsklinik für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde Tübingen, Abteilung Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie unter Betreuung von Professor Dr. Dr. M. Krimmel durchgeführt.

Die Konzeption der Studie erfolgte in Zusammenarbeit mit Frau PD Dr. Dr. S. Kluba, Studienführerin, Betreuerin.

Sämtliche Daten für die Laienbefragung wurden von mir selbst erhoben.

Die statistische Auswertung erfolgte nach Beratung durch das Institut für klinische Epidemiologie und angewandte Biometrie Tübingen durch mich.

Die Daten wurden lediglich von Frau PD Dr. Dr. S. Kluba anlässlich des 67. Kongress & Praxisführungsseminar der Deutschen Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie vorgestellt. Die Daten wurden bis dato nicht veröffentlicht.

Ich versichere, das Manuskript selbständig verfasst zu haben und keine weiteren als die von mir angegebenen Quellen verwendet zu haben.

## 10. Anhang

### 10.1 Erste Seite des Fragebogens



Klinik u. Poliklinik für Mund-, Kiefer- u. Gesichtschirurgie  
Osianderstr. 2-8 · D-72076 Tübingen

#### Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie

Ärztlicher Direktor:  
Univ.-Prof. Dr. Dr. S. Reinert

Osianderstr. 2-8 · D-72076 Tübingen

**Sekretariat**  0 70 71/298 61 74  
**Pforte**  0 70 71/298 21 52  
**Telefax** 0 70 71/29 34 81

e-mail: [siegmar.reinert@med.uni-tuebingen.de](mailto:siegmar.reinert@med.uni-tuebingen.de)  
Internet: <http://www.uni-tuebingen.de/mkg/>

### Teilnehmerdaten

**Nummer:** \_\_\_\_\_

**Geschlecht:**                    0 weiblich                    0 männlich

**Alter (Jahre):**                    \_\_\_\_\_

**Beruflicher Abschluss:**        0 Ausbildung                0 Studium                    0 Sonst.

**Berufliche Tätigkeit:**         0 Ja                            0 Nein                            0 Rentner

**Eigene Kinder:**                0 Ja                            0 Nein

**Eigene Enkelkinder:**         0 Ja                            0 Nein

**Alter jüngsten Kinder/Enkelkinder:**

    0 unter 1 Jahr  
    0 unter 5 Jahre  
    0 unter 10 Jahre  
    0 älter als 10 Jahre

Universitätsklinikum Tübingen  
Anstalt des öffentlichen Rechts  
Sitz Tübingen  
  
Geissweg 3 · 72076 Tübingen  
Telefonzentrale (07071) 29-0  
[www.medizin.uni-tuebingen.de](http://www.medizin.uni-tuebingen.de)  
  
Steuer-Nr. 86156/09402  
Ust-ID: DE 146 889 674

**Aufsichtsrat**  
Dr. Simone Schwanitz (Vorsitzende)  
**Vorstand**  
Prof. Dr. Michael Bamberg (Vorsitzender)  
Gabriele Sonntag (Stellv. Vorsitzende)  
Prof. Dr. Karl Ulrich Bartz-Schmidt  
Prof. Dr. Ingo B. Autenrieth  
Jana Luntz

**Banken**  
Baden-Württembergische Bank Stuttgart  
(BLZ 600 501 01) Konto-Nr. 7477 5037 93  
IBAN: DE41 6005 0101 7477 5037 93  
SWIFT-Nr.: SOLADEST  
  
Kreissparkasse Tübingen  
(BLZ 641 500 20) Konto-Nr. 14 144  
IBAN: DE79 6415 0020 0000 0141 44  
SWIFT-Nr.: SOLADES1TUB

## 10.2 Zweite Seite des Fragebogens

(Ausschnitt des Fragebogens von Kopf 1-4)

### Bewertungsbogen Teilnehmernummer:

	Fällt Ihnen etwas auf?	Was fällt Ihnen auf?	Empfinden sie es als störend?	Halten sie es für therapiebedürftig?
<b>Kopf 1</b>	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Kopfform <input type="checkbox"/> Gesichtsform <input type="checkbox"/> Augen <input type="checkbox"/> Ohren <input type="checkbox"/> Stirn <input type="checkbox"/> Wangen <input type="checkbox"/> unklar	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
<b>Kopf 2</b>	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Kopfform <input type="checkbox"/> Gesichtsform <input type="checkbox"/> Augen <input type="checkbox"/> Ohren <input type="checkbox"/> Stirn <input type="checkbox"/> Wangen <input type="checkbox"/> unklar	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
<b>Kopf 3</b>	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Kopfform <input type="checkbox"/> Gesichtsform <input type="checkbox"/> Augen <input type="checkbox"/> Ohren <input type="checkbox"/> Stirn <input type="checkbox"/> Wangen <input type="checkbox"/> unklar	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
<b>Kopf 4</b>	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Kopfform <input type="checkbox"/> Gesichtsform <input type="checkbox"/> Augen <input type="checkbox"/> Ohren <input type="checkbox"/> Stirn <input type="checkbox"/> Wangen <input type="checkbox"/> unklar	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein

### **10.3 Danksagungen**

Mein Dank gilt Prof. Dr. Dr. S. Reinert für die Ermöglichung dieser Arbeit.

Nicht weniger danken möchte ich Prof. Dr. Dr. M. Krimmel für die Überlassung des Themas dieser Dissertation sowie Unterstützung dieser Arbeit.

Ein großer Dank gilt Frau PD Dr. Dr. S. Kluba, für die Betreuung dieser Arbeit. Sie hatte stets ein offenes Ohr für Probleme, stand immer für Diskussionen zur Verfügung und leistete wertvolle konstruktive Denkanstöße. Dies hat zu einem wesentlichen Teil zum Erfolg dieser Arbeit beigetragen.

Weiter möchte ich Frau Dr. Kraut und Herrn Dr. Peters danken. Sie gewährten mir Einblicke in die Helmsprechstunde und in das Patientenkollektiv. Ferner standen sie bei Fragen zur Verfügung.

Darüber hinaus gilt mein Dank allen Leitern der Abteilungen Universitätsklinik für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde für die Ermöglichung der Befragung in den Warteräumen.

Bedanken möchte ich mich bei Frau Naumann vom Institut für Klinische Epidemiologie und angewandte Biometrie der Universität Tübingen, die die statistischen Fallzahlabschätzung durchführte, Nachfragen zügig bearbeitete und meine Arbeit mit statistischer Beratung begleitete.

Zudem möchte ich den Mitarbeitern des Zentralen Photolabors für die Breitstellung der Patientenbilder danken.

Mein weiterer persönlicher Dank gilt den Eltern, die mir die Erlaubnis erteilten, die Bilder ihrer Kinder für diese Studie zu verwenden. Ohne ihre Unterstützung wäre diese Studie nicht möglich gewesen.

Ganz besonderen Dank möchte ich meinen Eltern Erika und Josef Höpfl aussprechen. Sie ermöglichten mir die Durchführung des Studiums und hielten mir während dieser Dissertationsarbeit den Rücken frei. Sie haben mich immer liebevoll unterstützt.

Nicht weniger danken möchte ich meinem Verlobten, Dr. Jonas Zäh, der viel Geduld und Verständnis während des Studiums und der Dissertation zeigte. Er gab mir stets Rückhalt. Zudem bedanke ich mich bei ihm für das Korrekturlesen dieser Arbeit.

Abschließend möchte ich mich bei meinen Brüdern Michael und Christian Höpfl sowie Freunden bedanken. Sie waren immer für mich da und hatten Verständnis wenn auf Grund des Studiums und der Dissertation Freizeitaktivitäten verschoben werden mussten.