

Aus dem Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der Universität zu Köln  
Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie  
Direktor: Universitätsprofessor Dr. med. Dr. med. dent. J.E. Zöller

# **Ästhetisch-funktionelle Nachuntersuchung der Nase von Patienten mit operativ versorgten Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten**

Inaugural-Dissertation zur Erlangung der zahnärztlichen Doktorwürde  
der Medizinischen Fakultät  
der Universität zu Köln

vorgelegt von  
Moritz Franz  
aus Bonn

promoviert am 14. Juni 2022

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität zu Köln  
Druckjahr 2022

Dekan: Universitätsprofessor Dr. med. G. R. Fink

1. Gutachter: Universitätsprofessor Dr. med. Dr. med. dent. J. Zöller
2. Gutachter: Privatdozent Dr. med. Dr. med. dent. M. Scheer

## Erklärung

Ich erkläre hiermit, dass ich die vorliegende Dissertationsschrift ohne unzulässige Hilfe Dritter und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe; die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht.

Bei der Auswahl und Auswertung des Materials sowie bei der Herstellung des Manuskriptes habe ich Unterstützungsleistungen von folgender Person erhalten:

Frau Dr. med. Dr. med. dent. Andrea Grandoch

Weitere Personen waren an der Erstellung der vorliegenden Arbeit nicht beteiligt. Insbesondere habe ich nicht die Hilfe einer Promotionsberaterin/eines Promotionsberaters in Anspruch genommen. Dritte haben von mir weder unmittelbar noch mittelbar geldwerte Leistungen für Arbeiten erhalten, die im Zusammenhang mit dem Inhalt der vorgelegten Dissertationsschrift stehen.

Die Dissertationsschrift wurde von mir bisher weder im Inland noch im Ausland in gleicher oder ähnlicher Form einer anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

Eine Anfertigung der Fotoaufnahmen erfolgte durch zwei professionelle Medizinfotografen der Universität zu Köln, Frau Knoche und Herrn Gutbier. Die dieser Arbeit zugrunde liegenden Bildvermessungen sind von mir, gemeinsam mit Frau Dr. Dr. Grandoch, mittels einer von Herrn Hegewald programmierten Vermessungsanalyse innerhalb der Software für Zahnärzte ivoris® (DentalSoftwarePower) der Universität zu Köln durchgeführt worden. Eine Patientenaktensuche und -auswertung wurde von mir mit der Unterstützung von Frau Dr. Dr. Grandoch in dem Archiv der Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie der Universität zu Köln vorgenommen. Die funktionelle Nachuntersuchung der Patienten wurde von mir selbst durchgeführt. Der Fragebogen wurde in Zusammenarbeit mit der Abteilung für Kieferorthopädie der Universität zu Köln ausgeteilt.

## Erklärung zur guten wissenschaftlichen Praxis:

Ich erkläre hiermit, dass ich die Ordnung zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis und zum Umgang mit wissenschaftlichem Fehlverhalten (Amtliche Mitteilung der Universität zu Köln AM 132/2020) der Universität zu Köln gelesen habe und verpflichtete mich hiermit, die dort genannten Vorgaben bei allen wissenschaftlichen Tätigkeiten zu beachten und umzusetzen.

Köln, den 03.11.2021

Unterschrift:

## **Danksagung**

Mein Dank gilt meinem Doktorvater Herrn Univ.-Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Joachim Zöller für die freundliche Überlassung des Dissertationsthemas und die Faszination an einem so anspruchsvollen und interessanten Fachgebiet der Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie.

Ich möchte mich bei Frau Dr. med. Dr. med. dent. Andrea Grandoch für Ihre ausgezeichnete Betreuung während der gesamten Zeit und die Unterstützung mit vielen fachlichen Anregungen, die zur Entstehung der vorliegenden Dissertationsschrift beigetragen haben, besonders bedanken.

Darüber hinaus möchte ich den Kollegen und Kolleginnen aus der Poliklinik für Kieferorthopädie der Universität zu Köln unter Leitung von Herrn Univ.-Prof. Dr. med. Bert Braumann für eine sehr gute und kollegiale Zusammenarbeit im Rahmen der interdisziplinären Sprechstunde für Patienten mit Lippen-, Kiefer- und Gaumenspalten danken, insbesondere der Oberärztin Dr. med. dent. Teresa Kruse.

Abschließend gilt mein spezieller Dank meinen geliebten Eltern, die mir jederzeit zur Seite standen, mich stets motiviert haben und ohne die ich niemals dort stehen würde, wo ich jetzt stehe. Ihr seid meine Helden.

Meinen Eltern gewidmet

# Inhaltsverzeichnis

<b>ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS</b>	<b>7</b>
<b>1. ZUSAMMENFASSUNG</b>	<b>8</b>
<b>2. EINLEITUNG</b>	<b>10</b>
2.1 Inzidenz	10
2.2 Pathomorphologie	11
2.3 Ätiologie und Epidemiologie	13
2.4 Klassifikation	14
2.5 Die Anatomie der Spaltnase	18
2.6 Funktionelle und ästhetische Einschränkungen bei LKG-Spalten	20
2.7 Operationstechnik nach Tennison-Randall	22
2.8 Einfluss des Operationsverfahrens auf die Ästhetik und Funktion der Nase	25
2.9 Lebensqualität von operierten LKGS-Patienten	27
2.10 Das Kölner Behandlungskonzept	28
2.11 Fragestellungen und Ziel der Arbeit	30
<b>3. MATERIAL UND METHODEN</b>	<b>31</b>
3.1 Material	31
3.1.1 Einteilung der Spaltpatienten	31
3.1.2 Alter der Patienten zum Operations- und Nachuntersuchungszeitpunkt	32
3.1.3 Einteilung und Alter der Kontrollgruppe	33
3.2 Methoden	33
3.2.1 Metrische Bildbewertung	33
3.2.2 Fotoaufnahmen	33
3.2.3 Kalibrierung der Bilder	34
3.2.4 Bildvermessung/-beurteilung	35
3.2.5 Symmetriebestimmung (CLCSI-Symmetrieindex)	44

3.2.6	Funktionelle Untersuchung	45
3.2.7	Eltern- und Patientenbefragung	45
3.3	Statistische Auswertung	46
<b>4.</b>	<b>ERGEBNISSE</b>	<b>47</b>
4.1	Fragebogenauswertung	47
4.2	Funktionelle Untersuchung	52
4.3	Metrische Bildanalyse und Physiognomie	53
4.3.1	Physiognomische Parameter	53
4.3.2	En-Face-Aufnahmen	54
4.3.3	Nasenbasisaufnahmen	59
4.3.4	Profilaufnahmen	72
4.3.5	Übersicht Signifikanzniveaus für Gruppenvergleich	75
<b>5.</b>	<b>DISKUSSION</b>	<b>77</b>
5.1	Fragebogen	77
5.2	Funktion	80
5.3	Metrische Bildanalyse und Physiognomie	81
5.3.1	Physiognomische Parameter	81
5.3.2	En-Face-Aufnahmen	82
5.3.3	Nasenbasisaufnahmen	83
5.3.4	Profilaufnahmen	84
5.4	Methodik	85
<b>6.</b>	<b>LITERATURVERZEICHNIS</b>	<b>88</b>
<b>7.</b>	<b>ANHANG</b>	<b>99</b>
7.1	Abbildungsverzeichnis	99
7.2	Tabellenverzeichnis	100
7.3	Regressionsanalysen aller Messserien	102

## Abkürzungsverzeichnis

CLCSI	Cleft Lip Component Symmetry Index
FG	Freiheitsgrade
ID	Irisdurchmesser
LKGS	Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalte(n)
n.s.	nicht signifikant
SD	Standard Deviation (Standardabweichung)
S.E.	salvo errore (Irrtum vorbehalten)
SSW	Schwangerschaftswoche
SNP	Single-Nucleotide-Polymorphism (Einzelnukleotid-Polymorphismus)

## 1. Zusammenfassung

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, das Operationsergebnis der Nase von uni- und bilateral operierten LKGS-Patienten nach ästhetischen und funktionellen Gesichtspunkten zu untersuchen und zu bewerten. Vor dem Hintergrund, dass die ursprünglich nur für die einseitige Versorgung beschriebene Tennison-Randall Methode in modifizierter Form auch für die doppelseitige Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalte (LKGS) in Köln angewandt wird, wurde ein Vergleich der Ergebnisse von unilateralen und bilateralen LKGS in Bezug auf eine gemeinsame Kontrollgruppe hinsichtlich spezifischer Nasenregionen herausgearbeitet.

Es wurden retrospektiv die Daten von insgesamt 114 Patienten, bestehend aus 86 Patienten mit einseitigen und doppelseitigen Lippen-Kiefer-Gaumenspalten und 28 Kontrollpatienten ohne Fehlbildung, erhoben und ausgewertet. Dazu wurden objektive Messungen anhand von Fotoaufnahmen aus drei Perspektiven vorgenommen, wobei die ästhetische Bewertung überwiegend Symmetriegesichtspunkten folgte, eine funktionelle Nachuntersuchung und eine subjektive Eltern- und Patientenbefragung durchgeführt.

Die vorliegende Studie enthüllte im Bereich der CLCSI-Messwerte (Cleft Lip Component Symmetry Index), auf welchen der Fokus lag, nur für den Messwert Nasenlochhöhe eine signifikante Abweichung zwischen der weiblichen bilateralen Spaltgruppe und der weiblichen Kontrollgruppe. In allen weiteren Gruppenvergleichen traten für die CLCSI-Messwerte keine statistisch signifikanten Abweichungen auf. Daraus resultierte ein ansprechendes ästhetisches Erscheinungsbild, das sich in einer hohen Patienten- und Elternzufriedenheit widerspiegelte (79,17% „sehr gut“ bis „gut“ bei LKGS-bilateral, 61,29% bei LKGS-unilateral). Dabei fiel auf, dass die Zufriedenheit in der Gruppe LKGS-bilateral höher war. Dies konnte objektiv durch eine höhere Varianzbreite in den Ergebnissen der unilateralen Spaltpatienten nachvollzogen werden, die aber nicht zu signifikanten Abweichungen führte.

Die Funktionsanalyse (Spiegeltest) zeigte eine deutliche Diskrepanz zwischen uni- und bilateral mit einem gleichmäßigeren Spiegelbeslag bei den bilateralen Spaltpatienten (87,5% „beidseits symmetrischer“ Spiegelbeslag) im Vergleich zu den unilateralen Spaltpatienten (50-57% „beidseits symmetrischer“ Spiegelbeslag).

Bezüglich der Physiognomie der Nasenspitze war bei den unilateralen Spaltpatienten eine geringere Abflachung (25-47,62%) und eine höhere Abweichung zur Gesichtsmitte (25-31%) im Vergleich zur bilateralen Spaltgruppe (50-62,5% mit Abflachung, 6,25% mit Abweichung) festzustellen. Dennoch konnte man mit einem Ergebnis von annähernd 69-75% mittig positionierter Nasenspitzen durchaus zufrieden sein, da die Literatur vergleichbare Ergebnisse nicht hergab.

Die Messparameter, die nicht nach symmetrischen Gesichtspunkten untersucht werden konnten, fielen in der Profilanalyse für die Winkelmessungen (Nasolabialwinkel, fazialer

Konturwinkel) mit signifikanteren Abweichungen zum Normalkollektiv auf, wobei die bilateralen Spaltgruppen nur tendenzielle Unterschiede erkennen ließen. Im Nasenbreiten-Längen-Verhältnis ergaben sich für die Gruppen LKGS-bilateral breitere Nasen bei unauffälliger Nasenlänge, die unilateralen Spaltpatienten bewegten sich wie die Kontrollgruppen eng um einen idealharmonischen Wert von 70%.

Abschließend wird angemerkt, dass der Nase, als das prominente faciale Merkmal, im Rahmen einer ästhetischen Bewertung von LKGS-Patienten eine hohe Bedeutung zukommt. Die hier angewandten Untersuchungsmethodiken könnten in Zukunft eine Langzeit- und Qualitätskontrolle der postoperativen Resultate im Hinblick auf Funktion und Ästhetik der Nase von Lippen-Kiefer-Gaumen-Spaltpatienten erleichtern.

## 2. Einleitung

### 2.1 Inzidenz

Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten (LKGS), die den kraniofazialen Fehlbildungen zuzuordnen sind, gehören mit einem geschätzten Anteil von 1:660 in Mitteleuropa zu den häufigsten angeborenen Fehlbildungen.<sup>1</sup>

Die weltweite Inzidenz der LKGS weist regionale Unterschiede auf, was sich durch eine Abnahme der Spaltfrequenz von Asiaten mit 20:10000 über Europäer/Kaukasier mit 10:10000 bis zu der afrikanischen Bevölkerung mit einer deutlich verminderten Häufigkeit von 4:10000 bemerkbar macht.<sup>2</sup> Dem liegen vermutlich genetische Ursachen zu Grunde.<sup>3</sup>

Seit Beginn des 20. Jahrhunderts weisen die Statistiken für Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten in Europa eine signifikant steigende Tendenz auf. Während um die Jahrhundertwende, vom 19. zum 20. Jahrhundert, die Inzidenz der LKGS noch mit 1:1700 angegeben wurde, betrug sie in den 30er Jahren bereits ca. 1:1000 Geburten. Dies entspricht im Vergleich zur bereits erwähnten aktuellen Häufigkeit von 1:660 einer mehr als Verdopplung der Spaltfrequenz.<sup>4,5</sup>

Der Frequenzanstieg ist im Wesentlichen durch drei Ursachen zu erklären. Einerseits bedingt eine über die Jahre verbesserte Diagnostik die Erfassung von mehr Fällen und insbesondere auch Mikrosymptomen als in den vergangenen Jahrzehnten.<sup>4</sup> Andererseits wird eine reale Steigerung der Fallzahlen durch eine Abnahme der Säuglingssterblichkeit erreicht, welche auf verbesserte therapeutische Maßnahmen zurückzuführen ist. Daneben ist im Zuge einer verbesserten Rehabilitation der Spaltträger eine bessere Akzeptanz und Integration in die Gesellschaft gegeben, was eine erhöhte Bereitschaft zur Familiengründung unter den Spaltträgern zur Folge haben kann. Dadurch steigt die Weitergabe der genetischen Disposition.<sup>5</sup>

Im Rahmen einer Analyse der Verteilung der Subformen der Lippen-, Kiefer- und Gaumenspalten konnte festgestellt werden, dass die durchgehende LKGS mit 50% die am häufigsten auftretende Subform ist, wobei das linksseitige im Vergleich zum rechtsseitigen Auftreten doppelt so häufig vorkommt. Lippen- und Lippen-Kiefer-Spalten treten in 20-25% der Fälle auf, isolierte Gaumenspalten werden in 30% der Fälle angegeben.<sup>2,3</sup> In Bezug auf die geschlechtliche Verteilung sind Männer im Vergleich zu Frauen im Verhältnis 3:2 betroffen, davon ausgenommen sind die isolierten Gaumenspalten, die beim weiblichen Geschlecht häufiger anzutreffen sind.<sup>3,6,7</sup>

## 2.2 Pathomorphologie

Der Entstehungsmechanismus von Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten hat seinen Ursprung in der embryonalen Gesichtsentwicklung.

Die Entwicklung des Gesichtes beginnt mit den am Ende der 4. Schwangerschaftswoche auftretenden Gesichtswülsten, welche entweder aus epithelüberzogenem Neuralleistenmesenchym bestehen oder vom ersten Schlundbogen abstammen.<sup>8</sup> Dazu zählen zunächst die kaudal vom Stomodeum (primitive Mundbucht) gelegenen paarigen Unterkieferwülste, seitlich gelegene Oberkieferwülste und der Stirnwulst. Dieser ist kranial der Mundbucht beidseitig von den Riechplakoden flankiert.<sup>8</sup>

Im Laufe der 5. Schwangerschaftswoche senken sich die Riechplakoden, induziert vom Prosenzephalon, zu den Riechgruben ein und werden von zwei weiteren wesentlichen Gesichtswülsten, den paarig angelegten lateralen und medialen Nasenwülsten, begrenzt. Während der darauffolgenden zwei Wochen folgt die Bildung der Lippen- und Nasenregion, beginnend mit einer Verdickung und Medialverlagerung der Oberkieferwülste (Abbildung 1). Dabei werden die medialen Nasenwülste gegen die Mittellinie gedrückt und es kommt zu einer Fusion derselbigen, kombiniert mit einer Vereinigung mit den benachbarten Oberkieferwülsten.<sup>8</sup> Die epitheliale Vereinigungsstelle zwischen den Nasenfortsätzen und den Oberkieferwülsten wird als „Hochstetter’sche Epithelmauer“<sup>9</sup> bezeichnet und durch mesenchymales Gewebe ersetzt. Die Oberlippe ist somit ein Derivat aus den medialen Nasenwülsten (Philtrum) und den Oberkieferwülsten (laterale Oberlippenanteile).

Die äußere Nase entsteht hingegen aus dem Stirnfortsatz, den miteinander verschmelzenden medialen Nasenfortsätzen sowie den lateralen Nasenfortsätzen. Die Nasenwurzel und das Nasenseptum entstehen aus dem Stirnfortsatz, der vereinigte mediale Nasenwulst bildet den Nasenrücken, Nasenspitze sowie Nasensteg und die Nasenflügel entwickeln sich aus den lateralen Nasenwülsten (Abbildung 1).

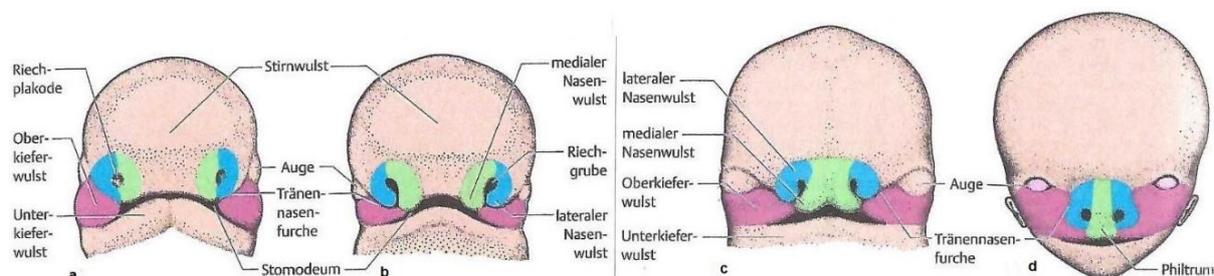


Abbildung 1: Anlage des Gesichtes. Frontalansicht. **a** 5 Wochen alter Embryo. **b** 6 Wochen alter Embryo. **c** 7 Wochen alter Embryo. **d** 10 Wochen alter Embryo.<sup>8</sup>

Neben der oberflächlichen Vereinigung der medialen Nasenwülste findet in der Tiefe ebenfalls eine Fusion statt, infolgedessen das Zwischenkiefersegment entsteht. Dieses umfasst einen Lippenanteil (Philtrum), einen Kieferanteil (Oberkieferinzisivi) und einen dreieckigen Gaumenanteil (primärer Gaumen), dessen Grenze am Foramen incisivum liegt.<sup>8</sup>

Der weitaus größere Anteil des Gaumens entsteht aus den paarigen und nach schräg kaudal gerichteten Gaumenplatten. Sie stellen zwei Auswüchse der Oberkieferwülste dar und treten erstmals in der 6. SSW auf. Im Zuge der Kaudalverlagerung der Zunge in der 7. Schwangerschaftswoche kommt es zu einer Aufrichtung der Gaumenplatten in die Horizontale mit anschließender mittiger Verschmelzung unter Ausbildung des sekundären Gaumens. Dieser beinhaltet sowohl den knöchernen harten Gaumen als auch das weiche Gaumensegel. Im Bereich des Foramen incisivum treffen primärer und sekundärer Gaumen aufeinander und vereinigen sich zum vollständigen Gaumendach. Währenddessen findet eine Fusion mit dem von kranial nach kaudal wachsenden Nasenseptum statt.<sup>8</sup>

Für die Entstehung von LKGS lassen sich gemäß den oben beschriebenen Vorgängen zwei wesentliche Zeitabschnitte einteilen. Bei Entwicklungsstörungen zwischen dem 36. – 42. Tag (Entstehung Nase, Lippe, primärer Gaumen) können isolierte Lippen- oder Lippen-Kiefer-Spalten entstehen, zwischen dem 49. – 56./58. Tag (Entstehung sekundärer Gaumen) können Gaumenspalten auftreten.<sup>10–12</sup>

Lippen- und Lippen-Kiefer-Spalten beruhen laut T.W. Sadler auf einer mangelhaften oder ausbleibenden Vereinigung von medialem Nasenwulst und Oberkieferwulst, entweder in einseitiger oder doppelseitiger Ausprägung.<sup>8</sup>

Gaumenspalten, die er als Spalten dorsal des Foramen incisivum bezeichnet, entstehen durch unvollständige oder fehlende Verschmelzung der Gaumenplatten, weil diese entweder zu klein sind, sich nicht weit genug aufrichten oder die Zunge sich beispielsweise im Rahmen einer Mikrognathie nicht Richtung Mundboden verlagert.<sup>8</sup>

In der folgenden Abbildung 2 sind Beispiele für unterschiedliche Formen der LKGS aufgrund mangelnder Vereinigungen der markierten Bereiche dargestellt:

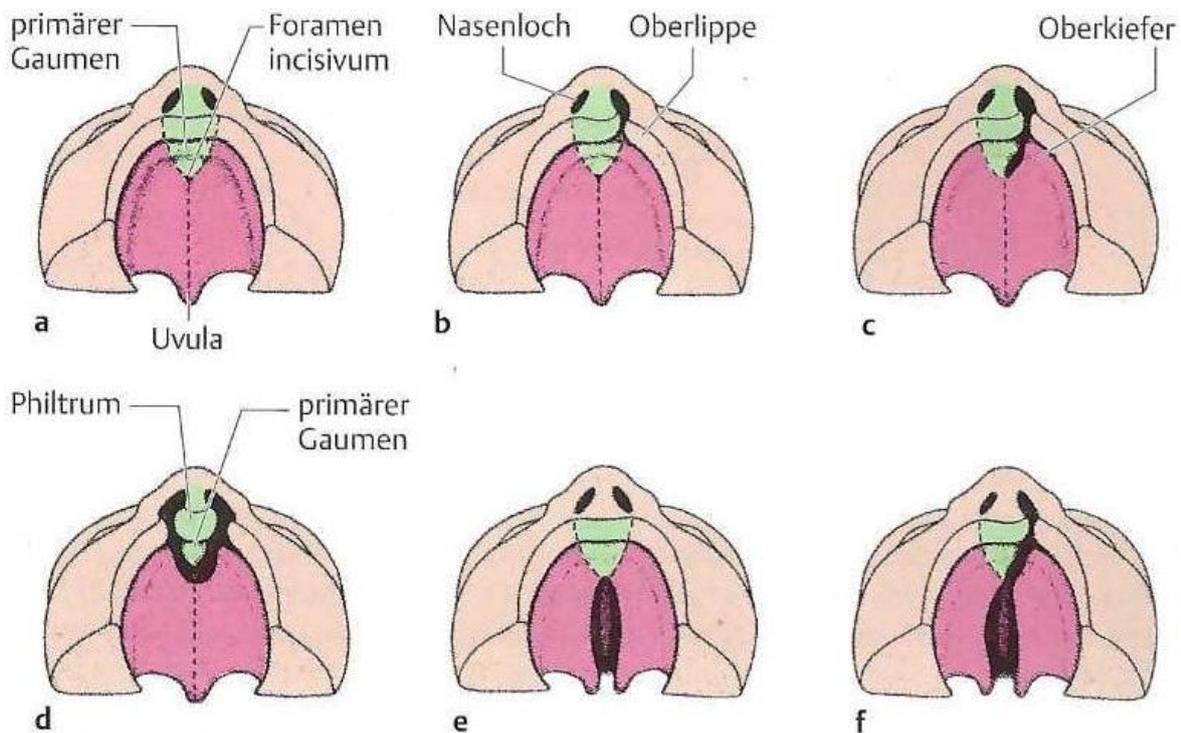


Abbildung 2: Lippen-, Kiefer- und Gaumenspalten. Embryologische Formen. **a** normal. **b** einseitige, bis in die Nase reichende Lippenspalte. **c** einseitige, bis zum For. Incisivum reichende Lippen-Kiefer-Spalte. **d** beidseitige Lippen-Kiefer-Spalte. **e** isolierte Gaumenspalte. **f** einseitige durchgehende Lippen-Kiefer-Gaumenspalte.<sup>8</sup>

## 2.3 Ätiologie und Epidemiologie

Während die Pathomorphologie der LKGS als weitgehend geklärt betrachtet werden kann, ist die Ätiologie bis heute noch in vielen Fragen offen und wird nicht immer einheitlich betrachtet.

Als gesichert gilt, dass es sich im Entstehungsmechanismus der Lippen-Kiefer-Gaumenspalten um ein multifaktorielles Geschehen handelt, bei dem sowohl Erbfaktoren als auch exogene Umwelteinflüsse eine entscheidende Rolle spielen.<sup>4,5,13,14</sup>

Familienanamnestische Untersuchungen zeigten, dass die hereditäre Komponente eine wesentliche Rolle in der Ätiologie der LKGS einnimmt. Etwa ein Drittel der Spaltbildungen wird auf eine erbliche Ursache zurückgeführt.<sup>3,4</sup>

Im Rahmen einiger epidemiologischer Studien konnte nachgewiesen werden, dass die Entstehung nicht-syndromaler Lippenspalten mit oder ohne einer Kiefergaumenspalte in signifikant engem Zusammenhang mit SNPs (Single Nucleotide Polymorphisms) an spezifischen Genloci steht.<sup>14-16</sup>

Fedik Rahimov et al. konnten im Jahre 2008 den ersten Genlocus für nicht-syndromale Lippen mit oder ohne einer Kiefergaumenspalte am IRF6-Gen (Interferon Regulatory factor 6)

nachweisen, indem er den SNP (rs642961) an einem neuartigen IRF6 Enhancer in kausalem Zusammenhang mit dem Auftreten einer nicht-syndromalen Lippen-/LKGS bringen konnte.<sup>16</sup> Zu diesem Thema veröffentlichten im Dezember 2019 Iris Alm van Rooij et al. eine genomweite Assoziationsstudie mit einem Patientenkollektiv von 224 nicht-syndromalen Spaltpatienten und einer Kontrollgruppe von 1212 Personen aus den Niederlanden und Belgien. Dabei wurde zum einen ein neuer möglicher Risikolokus auf Chromosom 16p12.1 entdeckt, zum anderen konnte durch gezielte Genanalyse der Spaltpatienten- und Kontrollgruppe ein bisher nur aus Tierversuchen bekanntes spaltanfälliges Gen namens *SH3PXD2A* erstmals beim Menschen als solches identifiziert werden.<sup>17</sup>

Die aktuelle Datenlage zeigt, dass sich Wissenschaftler auf dem Gebiet der Human- und Molekulargenetik intensiv mit der Entstehung der LKGS auseinandersetzen.

Neben den genetischen Einflussfaktoren kommen als wesentlicher Bestandteil der LKGS-Ätiologie die exogenen Umweltfaktoren hinzu. In der Literatur werden vor allem der Nikotin- und Alkoholabusus während der Schwangerschaft sowie Sauerstoffmangel, körperlicher und psychischer Stress, Mangelernährung (Vitamin- und Folsäuremangel), Virusinfektionen von Mutter und Kind, ionisierende Strahlung sowie die Medikamenteneinnahme in den ersten Schwangerschaftsmonaten diskutiert.<sup>3,18–26</sup>

Ausschließlich exogen bedingte Spalten sind mit einem geschätzten Anteil von 10% selten anzutreffen.<sup>5</sup> Daher ist der Entstehungsmechanismus für Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten als ein komplexes Ineinandergreifen endogener und exogener Faktoren anzusehen.<sup>13</sup> Schulze spricht von einem „multifaktorielle[n] genetische[m] System (MGS) [...], bei dem additive Polygenie und Exogenie gleichermaßen eine Rolle spielen“.<sup>13</sup> Das von Falconer beschriebene multifaktorielle Schwellenmodell führt diese Aussage dahingehend weiter, dass durch eine additive Kombination aus genetischer Disposition und Umwelteinflüssen eine gewisse Schwelle überschritten werden muss, ehe es zu einer Merkmalsausprägung kommt.<sup>27</sup>

Es wird weiterhin vermutet, dass in besonders genetisch disponierten Familien schon geringgradige exogene Noxen zur Spaltbildung ausreichen können, wo hingegen weniger belastete Familien eine höhere exogene Resistenz besitzen.<sup>28</sup>

## 2.4 Klassifikation

Aufgrund der Vielzahl an unterschiedlichen Erscheinungsformen der Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten, sowie entwicklungsgeschichtliche und klinisch-therapeutische Ansprüche an die Klassifikation der LKGS haben sich im Laufe der letzten 100 Jahre verschiedene Einteilungsschemata entwickelt.

Die 1922 von Davis und Ritchie veröffentlichte Einteilung in präalveoläre, postalveoläre und alveoläre Spalten entsprach im Grunde genommen rein morphologischen Gesichtspunkten und wurde daher auch als „anatomische“ Nomenklatur bezeichnet.<sup>29</sup>

Veau<sup>30</sup> stellte im Jahre 1931 eine Klassifizierung in vier Spaltformen auf:

- 1.) Segelspalte
- 2.) Gaumen- und Segelspalte
- 3.) Unilaterale totale LKGS
- 4.) Bilaterale totale LKGS

Dabei berücksichtigte er allerdings nicht die Lippen- und Lippen-Kieferspalten.

Im Jahre 1942 folgte die von Fogh-Andersen gewonnene Erkenntnis, dass die isolierten Gaumenspalten sowohl embryologisch als auch genetisch von den Lippen-Kiefer- und durchgehenden Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten abzugrenzen sind. Deshalb postulierte er eine Einteilung in Lippen-Kiefer-Spalten, Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten und isolierte Gaumenspalten.<sup>31</sup>

Ein ebenfalls auf embryologischer Grundlage basierendes Klassifikationsmodell stammte im Jahre 1958 von Kernahan und Stark, in dem zwischen Spalten des primären und sekundären Gaumens unterschieden wurde, deren anatomische Abgrenzung das Foramen incisivum sowie die Sutura incisiva bildeten.<sup>32</sup>

Daran anschließend nahm Koch aus klinisch-therapeutischen Gründen eine Modifikation vor, indem er 1963 das „Thallwitzer Modell“<sup>33</sup> vorschlug. Dabei bezeichnete er den weichen Gaumen als „Segel“ und nahm eine Unterteilung der Spaltregion in vier anatomische Bereiche mit entsprechenden Kürzeln: L- (Lippen), K- (Kiefer), G- (Gaumen), S- (Segel) Spalten vor.<sup>33</sup> Vier Jahre später ergänzte er eine Schweregradeinteilung von eins bis drei für die jeweiligen Bereiche.<sup>34</sup>

Um eine international gültige Klassifizierung und Nomenklatur zu erhalten, wurde 1967 in Rom auf dem 4. Kongress der internationalen Gesellschaft für Plastische und Wiederherstellungschirurgie eine embryologische und anatomische Unterteilung der LKG in drei Gruppen verabschiedet.<sup>35-37</sup> Diese beruht sowohl auf den Inhalten von Fogh-Andersen als auch auf Kernahan und Stark sowie Koch (Tabelle 1).

Tabelle 1: Klassifikation von Rom 1967, modifiziert nach Pfeifer et al. (1981).<sup>37</sup>

<b>Gruppe 1:</b>	<b>Spaltformen des vorderen (primären) embryonalen Gaumens</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lippe: uni- und bilateral</li> <li>• Lippe und Kiefer: uni- und bilateral</li> </ul>
<b>Gruppe 2:</b>	<b>Spaltformen des vorderen und hinteren (primären und sekundären) embryonalen Gaumens</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lippe uni- und bilateral</li> <li>• Lippe und Kiefer uni- und bilateral</li> <li>• Harter Gaumen uni- und bilateral</li> <li>• Weicher Gaumen median</li> </ul>
<b>Gruppe 3:</b>	<b>Spaltformen des hinteren (sekundären) embryonalen Gaumens</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Harter Gaumen uni- und bilateral</li> <li>• Weicher Gaumen median</li> </ul>
<b>Gruppe 4:</b>	<b>Seltene Gesichtsspalten</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mediane Gesichtsspalten</li> <li>• Schräge Gesichtsspalten</li> <li>• Quere Gesichtsspalten</li> <li>• Spalten der Unterlippe, der Nase und andere seltene Formen</li> </ul>

Seit Ende der 80er Jahre ist es schließlich möglich, LKG-Diagnosen mit der LAHSHAL-Kodierung kurz und präzise zu erfassen.<sup>38-40</sup> Dabei wird in Anlehnung an Koch eine Differenzierung der betroffenen anatomischen Strukturen in englischer Sprache vorgenommen:

- L** – Lip (Primärer Gaumen)  
**A** – Alveolus (Primärer Gaumen)  
**H** – Hard Palate (Sekundärer Gaumen)  
**S** – Soft Palate (Sekundärer Gaumen)

Inkomplette Spaltformen werden durch Kleinbuchstaben dargestellt, mit einem Sternchen können Mikroformen sowie eine Uvula bifida markiert werden. Nicht betroffene Regionen werden durch einen Mittelstrich (-) angegeben. Der LAHSHAL-Code wird aus Patientensicht gelesen, d.h. die linke Seite steht für die rechte Patientenseite und umgekehrt. Im Folgenden sind in Tabelle 2 Beispiele aufgelistet und in Abbildung 3 ist eine Visualisierung der LAHSHAL-Nomenklatur abgebildet:

Tabelle 2: Beispiele aus der LAHSHAL-Klassifikation.<sup>38,39,41</sup>

LAHSHAL-Klassifikation	Ausgeschriebene LKGS-Bezeichnung
L - - - - -	Vollständige rechte Lippenspalte
LA - - - - -	Vollständige rechte Lippen-Kiefer-Spalte
LAHS - - -	Vollständige rechte einseitige Lippen-Kiefer-Gaumenspalte
- - HSH - -	Vollständige Gaumenspalte
- S -	Vollständige Segelspalte
la - - - al	Inkomplette bilaterale Lippen-Kiefer-Spalte
*HSH - -	Mikroform der rechten Lippenspalte mit vollständiger Gaumenspalte
- * -	Uvula bifida
LAHShAL	Vollständige rechte Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalte mit inkompletter linker Kiefer- und Hartgaumenspalte und vollständiger linker Lippen-Spalte

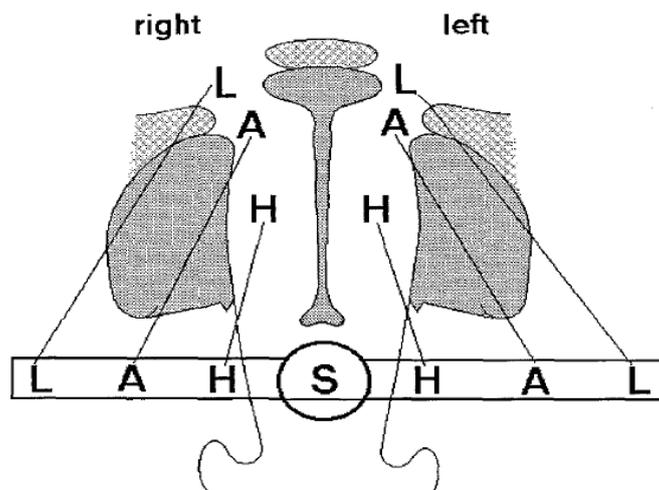


Abbildung 3: LAHSHAL-Nomenklatur, modifiziert nach Härtel und Kriens.<sup>41</sup>

Aus Gründen des internationalen Vergleichs sowie zu Diagnostik- und Dokumentationszwecken wurde im Februar 2001 vom „Interdisziplinären Arbeitskreis für Lippen-, Kiefer-, Gaumenspalten und kraniofaziale Anomalien der Deutschen Gesellschaften für MKG-Chirurgie, KFO, Phoniatrie und Pädaudiologie und HNO-Heilkunde“ beschlossen, die LAHSHAL-Nomenklatur zu übernehmen.<sup>42</sup>

Ferner findet sich der LAHS-Code in der amtlichen „Internationalen statistischen Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme, 10. Revision, German Modification“ (ICD-10-GM) von 2020 wieder und wird dementsprechend vom „Deutschen Institut für

medizinische Dokumentation und Information“ (DIMDI) verwendet.<sup>43</sup> Dabei werden die LAHSHAL-Kodierungen mittels der Schlüsselnummern Q35 (Sekundärer Gaumen), Q36 (Primärer Gaumen) und Q37 (Primärer und sekundärer Gaumen) in Gruppen unterteilt. Eine assoziierte Fehlbildung der Nase ist mit einer zusätzlichen Schlüsselnummer (Q30.2) anzugeben.<sup>43</sup>

## 2.5 Die Anatomie der Spaltnase

Um das klinische Erscheinungsbild der Spaltnase besser nachvollziehen zu können, soll in diesem Abschnitt ein Einblick in die anatomischen Grundlagen der im Zusammenhang mit einer LKGS auftretenden deformierten Nase gegeben werden.

Grundsätzlich ist zu erwähnen, dass eine nasale Abnormalität, auch in geringen Ausprägungsgraden, immer mit einer Lippenspalte assoziiert ist.<sup>44</sup>

Bei uni- und bilateralen Lippen-, Kiefer- und Gaumenspalten ist die Spaltung der Muskulatur und dessen daraus resultierende Fehlinsertion maßgebend für das Ausmaß der Deformation von Lippe, Nase und Kiefersegmenten.<sup>3</sup> Im Rahmen inkompletter Spaltformen ist die nasale Deformation meist weniger stark ausgeprägt.<sup>44,45</sup>

Die in diesem Zusammenhang betroffene Muskulatur stammt vom oberen Anteil des perioralen Ringmuskels *M. orbicularis oris*. Dieser bildet die muskuläre Grundlage der Oberlippe und steht sowohl mit der umliegenden mimischen Muskulatur als auch mit der Kolumella- sowie der paarigen Nasenflügelbasis in Verbindung.<sup>3</sup>

Bei einseitigen Spalten kommt es zur Insertion des größeren Lippensegments (*M. orbicularis oris*, Pars marginalis und labialis) an der Kolumellabasis und des kleineren Lippensegments (*M. orbicularis oris*, Pars marginalis und labialis) an der Nasenflügelbasis. Aufgrund des einseitigen Muskelzuges hat dies eine Verziehung der Kolumellabasis zur gesunden und der spaltseitigen Nasenflügelbasis zur gespaltenen Seite mit Abflachung des Nasenflügels zur Folge (Abbildung 4).<sup>3</sup> Desweiteren bedingt die asymmetrische Muskelbelastung in Kombination mit einer fehlenden bzw. geschwächten knöchernen Grundlage der Maxilla eine spaltseitige Septumdeviation nach anterior.<sup>44,46</sup>

An dieser Stelle sei erwähnt, dass eine defekte spaltseitige Maxilla dazu führt, dass die Nasenflügelbasis auf der Spaltseite nicht mit der Mittellinie übereinstimmt, sondern weiter posterior, lateral und inferior positioniert ist als die Flügelbasis auf der nicht gespaltenen Seite.<sup>47</sup> Demzufolge ist der Crus laterale des tiefen seitlichen Nasenflügelknorpels verlängert und der Crus mediale verkürzt im Vergleich zur gesunden Seite. Die Verbindung zwischen

dem oberen und dem tiefen seitlichen Nasenflügelknorpel wird durch die Positionsänderung des tiefen Flügelknorpels geschwächt, sodass es zu einer Beeinträchtigung der inneren Nasenklappe kommen kann.<sup>44</sup>

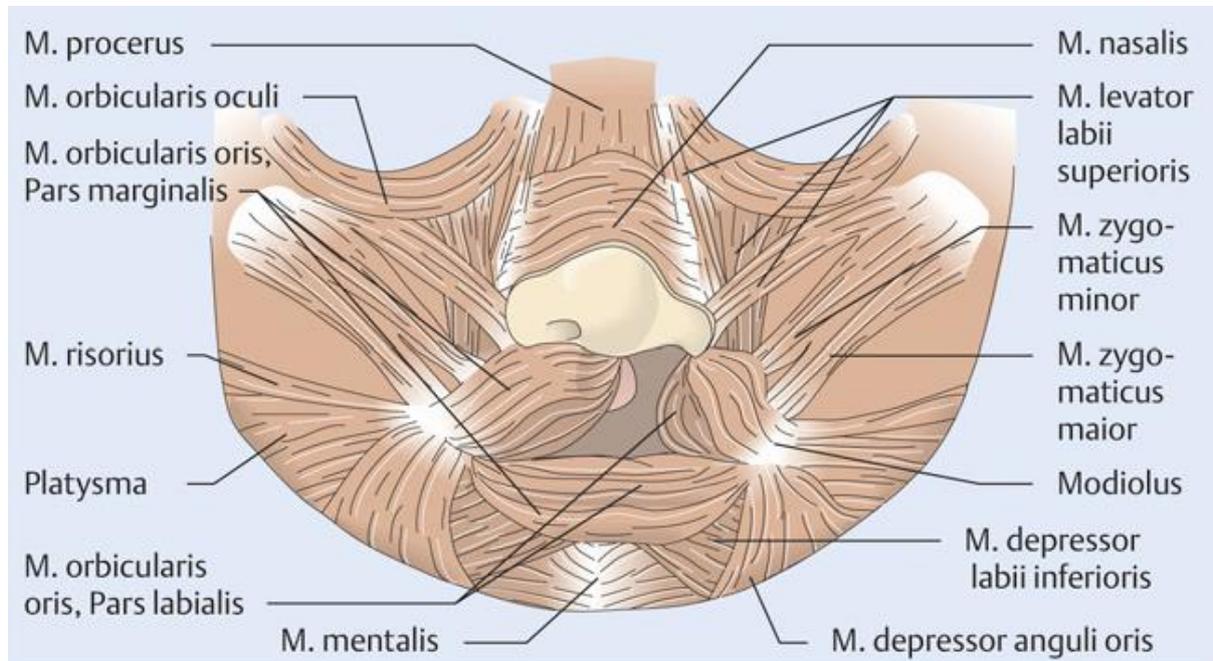


Abbildung 4: Anatomie der einseitigen Spalte.<sup>3</sup>

Bei den bilateralen Lippen-, Lippen-Kiefer- bzw. LKGS ist die Muskulatur auf beiden Seiten gespalten. Die Kolumellabasis steht im Vergleich zur einseitigen Spalte aufgrund des ausbleibenden einseitigen Muskelzuges mittig (Abbildung 5), der Muskelanteil des Mittelstücks ist funktionslos. Indem die Muskelbäuche des M. orbicularis oris (Pars marginalis und labialis) an den Nasenflügelbasen inserieren kommt es zu deren beidseitigem Lateralstand mit Aufweitung der Naseneingänge (Abbildung 5), was zur Verbreiterung der Nase und zu einer Abflachung des seitlichen Nasenflügelknorpels beiträgt.<sup>3,44</sup>

In Zusammenhang mit einer mangelhaften knöchernen Unterlage sind beidseitig verlängerte Crura lateralia und verkürzte, gespreizte Cura medialis des tiefen seitlichen Flügelknorpels die Folge.<sup>48</sup> Dies führt zu einem verbreiterten und abgeflachten Nasentip sowie zu einer verkürzten Columella. Letztere bedingt eine verringerte Nasenspitzenprojektion und betont das äußere Erscheinungsbild einer abgeflachten Nase.<sup>44</sup>

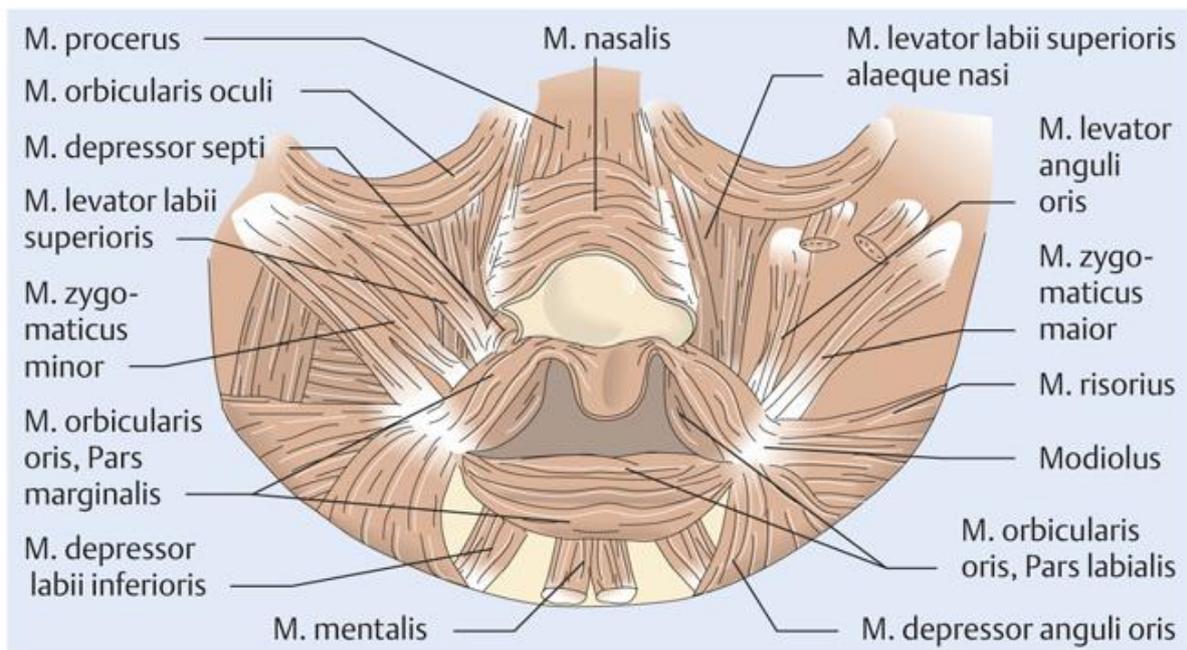


Abbildung 5: Anatomie der beidseitigen Spalte.<sup>3</sup>

## 2.6 Funktionelle und ästhetische Einschränkungen bei LKG-Spalten

Sowohl ein- als auch beidseitige Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten haben, insbesondere bei einer Beteiligung des Gaumens an der Spaltbildung, ausgeprägte Funktionsstörungen zur Folge.

Aufgrund einer offenen Verbindung zwischen Mund- und Nasenhöhle und einem damit verbundenen fehlenden Widerlager für die Zunge ist das Trinken und die Nahrungsaufnahme in den meisten Fällen gestört. Seltener kann es in Folge einer retrokranialen Verlagerung der Zunge zu Atemstörungen kommen.<sup>3</sup>

Ferner bedingt die fehlende Trennung zwischen Mund- und Nasenhöhle, welche durch Restlöcher auch postoperativ verbleiben kann, einen vergrößerten Resonanzraum, infolgedessen der Sprechklang verändert wird (Rhinophonie).<sup>3</sup> Als weitere Lautbildungsstörung kann die Rhinophonia aperta (offenes Näseln) auftreten. Im Zuge eines zu kurzen Weichgaumens nach erfolgter Spaltoperation kann die vollständige Abdichtung zwischen Oro- und Nasopharynx durch gegenseitige Annäherung von Rachenhinterwand und Weichgaumenhinterrand nicht adäquat ablaufen und somit Luft bei Verschlusslauten in den Nasopharynx entweichen.<sup>3,49</sup>

Bezugnehmend auf die Spaltung der Weichgaumenmuskulatur ist zusätzlich die Tubenbelüftungsstörung als eine der häufigsten funktionellen Problematiken bei LKGS-Patienten zu nennen. Bedingt durch einen im Rahmen der Spaltbildung schräg-sagittal

ausgerichteten M. levator veli palatini wird die Muskelschlinge des Weichgaumens aufgehoben und es kommt, aufgrund von einer im Gesunden bestehenden engen Verbindung des M. levator veli palatini mit dem Ostium tubae auditivae, zu einem gestörten Druckausgleich zwischen Mittelohr und Rachenraum.<sup>3,50</sup> Das Auftreten von Paukenergüssen und Gehörproblemen ist die Folge.<sup>51</sup>

Die Funktionsstörung einer eingeschränkten Nasenatmung in Form von einer verminderten Luftdurchgängigkeit der Nasenhaupthöhle ist sowohl bei nichtoperierten als auch operierten Spaltbildungen zu beobachten und kann unterschiedliche Ursachen haben. Verkleinerte Nasenlöcher, Septumdeviationen, Synechien der Nasenschleimhaut, verringertes Nasengangvolumen oder kleinere Atemwegsabmessungen werden einerseits genannt.<sup>3,52,53</sup> Andererseits wird die Beeinträchtigung der äußeren und inneren Nasenklappe infolge einer geschwächten Verbindung zwischen dem oberen und dem tiefen seitlichen Nasenflügelknorpel, bedingt durch die Positionsänderung des tiefen Flügelknorpels, als Grund für Nasenatmungsschwierigkeiten mit Klappenkollaps diskutiert, was sowohl einseitig als auch beidseitig auftreten kann.<sup>44,54</sup>

Neben funktionellen Einschränkungen sind bei LKG-Spalten auch ästhetische Einschränkungen zu beobachten. In Anlehnung an die Arbeiten von Hsieh, Dedhia et al. (2017) und Cuzalina und Jung (2016) sind in Tabelle 3 die ästhetischen und anatomischen Charakteristiken von uni- und bilateralen Spaltnasen aufgeführt.<sup>54,55</sup>

Heutzutage besteht die allgemeine Auffassung, dass die Behandlung von Kindern mit LKGS aufgrund der Vielzahl an funktionellen und ästhetischen Einschränkungen in spezialisierten Behandlungszentren mit interdisziplinärem Behandlungsangebot organisiert werden sollte.<sup>3</sup> Dabei wird die Therapie in eine Primär- und Sekundärbehandlung unterteilt.

Die Primärbehandlung sieht einerseits den Lippen- und Nasenbodenverschluss, den Verschluss der Kieferspalt sowie des Hart- und Weichgaumens vor, andererseits umfasst diese die frühe logopädische, kieferorthopädische und HNO-ärztliche Behandlung.<sup>3</sup>

Die Sekundärbehandlung besteht aus Maßnahmen, die der Verbesserung von Ästhetik und Funktion dienen, wie beispielsweise sprechverbessernde Operationen (Velopharyngoplastik), Umstellungsosteotomien der Kiefer, Restlochverschlüsse, sekundäre Kieferspaltosteoplastiken, Nasenscheidewandkorrekturen, Narbenkorrekturen, Korrekturen der Lippenlänge, Kolumellaverlängerungen oder Nasenknorpelkorrekturen.<sup>3,56–58</sup>

Aufgrund eines nicht allseits akzeptierten Therapiestandards in Europa und der Welt existieren viele unterschiedliche Behandlungskonzepte, die im Hinblick auf Organisation und Zeitabläufe stark variieren.<sup>3</sup> In Kapitel 2.10 ist das Kölner Therapiekonzept aufgeführt.

Tabelle 3: Charakteristika der uni- und bilateralen Spaltnasendeformität.<sup>54,55</sup>

LKGS unilateral	LKGS bilateral
Nase erscheint länger auf Spaltseite	Breite Nase mit breiter und abgeflachter Nasenspitze
Abweichung Kolumellabasis und kaudales Septum zur nicht gespaltenen Seite	Verkürzte Kolumella
Spaltseitiges Nasenloch breiter, nach hinten versetzt und Rand nach innen gewölbt	Beidseitig verbreiterte Nasenlöcher mit nach innen gewölbten Rändern
Defekte Maxilla auf der Spaltseite (oft fehlender Nasenboden)	Vorstehende Prämaxilla und beidseitig defekte Maxilla mit fehlendem Nasenboden
Spaltseitige Nasenflügelbasis nach posterior und lateral verschoben	Beidseitiger Lateralstand der Nasenflügelbasen
Crus laterale verlängert, Crus mediale verkürzt auf Spaltseite (tiefer seitlicher Flügelknorpel)	Crura medialis verkürzt, Crura lateralia verlängert (tiefer seitlicher Flügelknorpel)
Winkel zwischen Crus mediale und laterale auf Spaltseite vergrößert	Winkel zwischen Crus mediale und laterale beidseitig vergrößert
Grob asymmetrisch	Grob symmetrisch
Spina nasalis anterior nach anterior und lateral verschoben	Spina nasalis anterior und kaudales Septum sind in Relation zu den Flügelbasen nach unten verschoben
Knorpelkuppe des tiefen seitlichen Flügelknorpels auf der Spaltseite nach posterior und lateral verschoben	Nasenflügelkuppeln beidseitig nach posterior und lateral verschoben

## 2.7 Operationstechnik nach Tennison-Randall

Die in der Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie der Universität zu Köln angewandte Operationsmethode ist das nach Tennison<sup>59</sup> beschriebene und von Randall<sup>60</sup> modifizierte Verfahren zum Lippenverschluss. Es handelt sich um eine Dreieckslappentechnik, deren Ziel in einer vorteilhafteren Nutzung des unteren Lippengewebsdrittels unter Erhaltung des Amorbogens besteht. Dabei erfolgt die Bildung eines dreieckigen Lappens auf der lateralen Spaltseite, welcher in einen mittels einer diagonalen Inzision im Bereich des Philtrums geschaffenen Defekt eingelagert wird.<sup>60</sup> Infolgedessen wird eine Verlängerung der medialen Spaltrandhaut erreicht.<sup>3</sup> Eine weitere

Zielsetzung besteht in einem auf spezifischen anatomischen Orientierungspunkten basierenden vereinfachten Operationsdesign, welches über den Vergleich von Messungen zwischen Nichtspalt- und Spaltseite mehr Flexibilität im Hinblick auf eine Vielzahl an unterschiedlichen Ausprägungsgraden von LKGS bieten soll.<sup>60</sup>

Vor Beginn der Operation werden sorgfältig orientierende Hautmarkierungen vorgenommen (Abbildung 6). Zuerst werden Mittellinienpunkte von Nasenspitze, Kolumellabasis und der tiefsten Einsenkung des Alarbugens markiert, welche über das Bewegen in ihre normale Position überprüft werden können. Daraufhin werden die obersten Enden des Alarbugens beidseitig bestimmt, was auf der Spaltseite (Abbildung 6, Punkt 3) weniger eindeutig als auf der Nichtspaltseite (Abbildung 6, Punkt 2) ist. Eine Kontrolle bietet eine anzustrebende Streckendifferenz von null zwischen den Abständen der Punkte 1-2 und 1-3. Die beidseitige Markierung der Nasenflügelansätze soll die Symmetriebeurteilung nach dem Lippenverschluss erleichtern.<sup>60,61</sup>

Die Punkte 4, 5 und 6 (Abbildung 6) werden anlehnend an die Methode von Brown und McDowell markiert.<sup>62</sup> Dabei wird der Lippenanteil, welcher auf der Nasenstegseite liegt, soweit in die Spalte bewegt, bis die Kolumella gerade und mittig zu liegen kommt und Markierung 5 an dem mukokutanen Übergang im Bereich der Kolumellabasis gesetzt werden kann. Dazu entsprechend wird Punkt 4 mittig im Nasenlochboden der gesunden Seite markiert und dessen Beziehung zum gesundeitigen Nasenflügelansatz wird auf die Spaltseite in Form von Punkt 6 übertragen.<sup>63</sup>

Basierend auf der Strecke 3-5 wird eine dazu im rechten Winkel verlaufende Linie 3-7 ermittelt, welche ungefähr auf der Mittellinie des Philtrums enden soll. Dabei kann die Lage des Endpunktes 7 je nach Größe des lateralen Dreieckslappens variieren, sollte jedoch zur Vermeidung einer ungewünschten Lippenverlängerung nicht hinter der Strecke 4-2 zu liegen kommen. Der Mittelpunkt der Strecke 3-7 wird als Punkt 10 bezeichnet. Die zu bildende Differenz zwischen der Strecke 4-2 und 5-10 sollte dem Abstand 8-11 auf dem lateralen Dreieckslappen entsprechen, um eine symmetrische Beziehung beider Seiten zu gewährleisten. Der Punkt 8 wird der Stelle auf der lateralen Spaltseite zugeordnet, wo die mukokutane Grenze zu verstreichen beginnt. Im weiteren Verlauf wird der Abstand 5-13 gemessen und auf die Strecke 6-9 übertragen. Der zunächst willkürlich bestimmte Punkt 9 wird so gesetzt, dass der gewünschte Abstand von 8-11 erreicht wird und somit der laterale Lappen um die Punkte 9-12-8 entsteht. Letzterer kann in seiner Größe über das Verschieben des Punktes 9, entweder in Richtung des Punktes 8 oder von diesem weg, variiert werden. Der Punkt 12 entspricht der Stelle, die zum Punkt 8 dieselbe Distanz aufweist wie zu Punkt 9, und gestaltet sich je nach verfügbarem Gewebe und gewünschter Lappengröße unterschiedlich. Somit wird eine hohe Flexibilität in Bezug auf die Gestaltung des lateralen Dreieckslappens erreicht. Die Positionen der Punkte 9 und 12 werden als die am schwierigsten

zu bestimmenden Punkte bezeichnet, bieten jedoch die Möglichkeit, das Operationsdesign an verschiedene Ausprägungsgrade von Spalten anzupassen.<sup>60,61</sup>

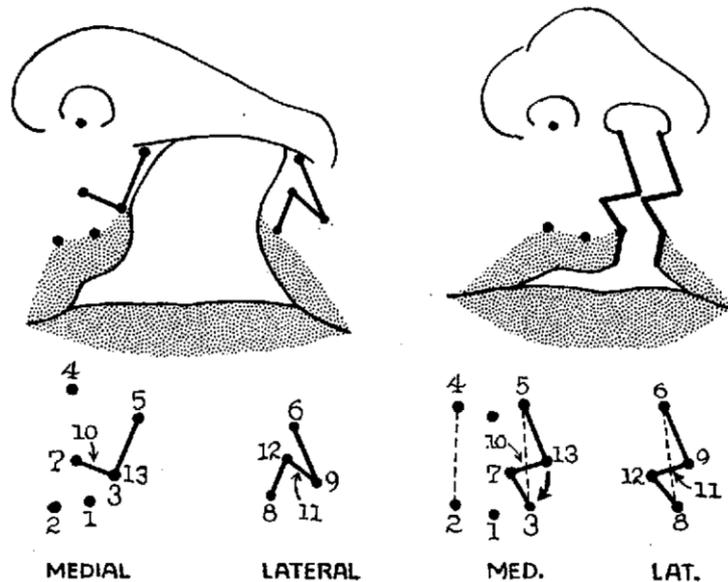


Abbildung 6: Operationsmarkierungen nach Randall.<sup>60</sup>

Nach Abschluss der Markierungen wird mit den Inzisionen fortgefahren. Dabei wird im Sinne von geraden Spalträndern eine partielle Exzision von spaltnaher Haut und Schleimhaut vorgenommen. Es erfolgt die beidseitige und separate Präparation der Muskelstümpfe des M. orbicularis oris, dessen Abtrennung von Fehlinsetzungen an den Nasenflügelbasen sowie die Neuorientierung in eine physiologische horizontale Verlaufsrichtung. Ferner sollte die Anheftung der Muskulatur des kleinen Lippensegments an der Kolumellabasis durchgeführt werden.<sup>3,60,61</sup> Im Anschluss an bilaterale Inzisionen im bukkalen Sulkus findet eine unterminierende Gewebemobilisation statt, welche sich im Falle eines stark verzerrten Nasenflügels zwischen lateralem Flügelknorpel und Haut in kranio-lateraler Richtung fortsetzt. Die Verbindung zwischen Spina nasalis anterior und Nasenseptum wird nicht getrennt. Mit Hilfe der Gewebemobilisation können nun die Markierungen kontrolliert, Inzisionen auf der medialen Spaltseite durchgeführt werden, die Punkte 2 und 3 als obere Amorbogenenden (Abbildung 6) auf eine Höhe gebracht werden und nach Inzisionen auf der lateralen Spaltseite eine Einlagerung des lateralen Dreieckslappens in die mediale Spalthaut zu dessen Verlängerung durchgeführt werden.<sup>60</sup>

In Abbildung 7 ist eine zusätzliche Lappenbildung im Rahmen des Nasenlochbodenverschlusses dargestellt. Dabei wird ein kleiner Dreieckslappen auf der Nasenflügelseite, medial von Punkt 6, gebildet und in einen vertikalen Einschnitt in der Kolumellabasis, unmittelbar hinter Punkt 5, eingepasst. Im Zuge dieses Vorgehens soll die Basis der Kolumella an Dicke gewinnen und einer Einsenkung des Nasenlochbodens

entgegengewirkt werden. Dieser Lappen kann, bei Rotation in das Nasenloch, zur einer geringfügigen Drehung des Nasenflügels und somit zu einer Änderung von dessen Ausrichtung beitragen. Zur Annäherung der Punkte 5 und 6 (Abbildung 7) wird eine Subkutannaht platziert, die die Nasenflügelbasis in der korrekten Position halten soll.<sup>60</sup>



Abbildung 7: Zusätzlicher Dreieckslappen im Nasenlochboden.<sup>60</sup>

Sollte der Nasenflügel, im Anschluss an das abschließende separate Vernähen von Schleimhaut, Muskulatur und Haut in allen Spaltbereichen, nachwievor verzerrt sein, können mehrere dünne Hautnähte zur Fixierung in der gewünschten Position dienen.<sup>60</sup> Das Einlegen eines Nasenröhrchens in das betreffende Nasenloch dient dem Aufrichten des eingefallenen Flügelknorpels.

## 2.8 Einfluss des Operationsverfahrens auf die Ästhetik und Funktion der Nase

Bezugnehmend auf die Einflussnahme des Operationsverfahrens auf das ästhetische und funktionelle Ergebnis der Nasenregion ist zwischen unterschiedlichen Operationsverfahren zu unterscheiden.

Eine Arbeitsgruppe aus Erlangen um Iliopoulos et al. (2014) untersuchte im Rahmen einer retrospektiven Studie das ästhetische Ergebnis der Nasolabialregion bei 44 Patienten mit einer unilateralen LKG-Spalte, welche nach Tennison-Randall operiert wurden. Iliopoulos et al. beschrieben, dass die Verwendung der Dreieckslappentechnik vor allem zu guten ästhetischen Ergebnissen für die Nase, als separate Untereinheit, und für den Nasolabialkomplex als Gesamteinheit geführt hat. Dabei fand eine subjektive Bewertungsmethode durch zwei klinische Experten Anwendung, bei der die Nasenregion

hinsichtlich der Kriterien Gesamterscheinung, Symmetrie der Nasenlöcher, Verengung/Aufweitung des Nasenlochs, Kolumellalänge sowie zentrale Lage von Kolumella und Nasenrücken analysiert wurde. Ferner stellte die Studie eine signifikante Einflussnahme der Beteiligung des Kiefers an der Spaltbildung im Hinblick auf ein schlechteres ästhetisches Operationsergebnis der Nase fest.<sup>64</sup>

Zwei Studien von Adetayo et al. (2018, 2019) verglichen die postoperativen chirurgischen Resultate der Tennison-Randall Technik mit denen der Rotationslappentechnik nach Millard.<sup>65,66</sup> Sowohl Patienten- als auch Expertenmeinungen sahen in der „Millard-Gruppe“ einen höheren Anteil an asymmetrischen Nasenlöchern, Kolumellaabweichungen und abgeflachten spaltseitigen Nasenflügeln als in der „Tennison-Randall-Gruppe“, jedoch ohne einen statistisch signifikanten Unterschied.<sup>66</sup> Dies stimmt mit den Berichten der Autoren Holtmann und Wray, Fudalej et al. und Chowdri et al. überein, die ebenfalls keinen statistisch signifikanten Unterschied bezüglich des nasalen Erscheinungsbildes zwischen den beiden Operationstechniken ausmachen konnten.<sup>67–69</sup> Andere Autoren sind wiederum der Meinung, dass die Operationstechnik nach Millard eine bessere Nasensymmetrie erzielen würde als die nach Tennison-Randall.<sup>70,71</sup> Adetayo et al. (2018) stellten mittels anthropometrischer Vermessungen fest, dass die nach der Millard-Methode operierten Patienten aus ihrem Untersuchungskollektiv eine stärkere Reduktion der spaltseitigen Nasenflügelbreite und der Nasenbreite im Gesamten aufwiesen als in der „Tennison-Randall-Gruppe“, jedoch auch ohne statistische Signifikanz.<sup>65</sup> Arosarena (2007) nannte als möglichen Nachteil der Millard-Rotationslappentechnik ein erhöhtes Risiko einer Nasenlochstenose, was zu funktionellen Problemen im Sinne einer verminderten Luftdurchgängigkeit der betreffenden Nasenseite führen kann.<sup>65,72</sup>

In einer der wenigen Studien zur Untersuchung des nasalen Luftstroms bei uni- und bilateralen Spaltpatienten stellten Grossmann et al. (2005) im Rahmen einer Messung mittels anteriorer Rhinomanometrie fest, dass sowohl die Patienten mit einer unilateralen als auch mit einer bilateralen Spaltbildung einen abgeschwächten nasalen Luftstrom im Vergleich zu einer gesunden Kontrollgruppe aufwiesen.<sup>52</sup> Das betreffende Patientengut wurde, im Falle einer Beteiligung der Lippe an der Spaltbildung, nach der Millard-Operationsmethode operiert. Grossmann et al. nannten als mögliche Gründe für einen verminderten nasalen Luftstrom ihres Spaltpatientenkollektivs einerseits kleinere Atemwegsabmessungen, andererseits die Beeinträchtigungen der Luftwege des Nasenvorhofs durch das Absacken und Einsinken des Nasenflügelknorpels.<sup>52</sup>

Eine weitere klassische Operationsmethode ist das Wellenschnittverfahren nach Pfeifer, dessen Einfluss auf die Nasenästhetik in einer leichten Fehlstellung des spaltseitigen Nasenflügels besteht, indem der Nasenflügelansatz auf der Spaltseite zur Mitte rotiert wird ohne eine Mobilisation des Flügelknorpels vorzunehmen.<sup>61,73</sup> Demzufolge wird eine Korrektur

des entsprechenden Nasenflügels nach Wachstumsabschluss empfohlen.<sup>73</sup>

Abdulrauf (2021) beschreibt eine neuartige „Naselifft“-Operationsmethode, die im Gegensatz zu den klassischen Operationsverfahren eine aktive Manipulation des Knorpelgerüst der Nase im Rahmen der Primäroperation vorsieht.<sup>74</sup> Dabei wird die Meinung vertreten, dass angesichts einer postoperativ häufig zu beobachtenden abgeflachten und asymmetrischen Nase, unabhängig von den vorgenommenen Weichteilmanipulationen, ein Anheben der Nase mit einer Befestigung an einer stabilen knöchernen Struktur notwendig ist. Das gesamte knorpelige Nasengerüst wird mit einer Naht angehoben, die um die Spitzen der tiefen seitlichen Flügelknorpel geschlungen wird, und in einer „Cantilever-Marnier“ im Periost des knöchernen Nasenrückens befestigt.<sup>74</sup>

## **2.9 Lebensqualität von operierten LKGS-Patienten**

Im Hinblick auf die Lebensqualität von operierten Lippen-Kiefer-Gaumen-Spaltpatienten spielen die Domänen körperliche Gesundheit, psychologische Auswirkungen und Selbstwertgefühl, Selbstwahrnehmung in Bezug auf die Gesichtsästhetik und soziale Gesundheit eine wesentliche Rolle.<sup>75,76</sup>

In unterschiedlichen Studien konnte festgestellt werden, dass LKGS-Patienten im Kindes- und Erwachsenenalter aufgrund ihres fazialen Erscheinungsbildes vermehrt gehänselt und zurückgewiesen wurden und dies mit einer Beeinträchtigung des Selbstvertrauens einherging.<sup>77-80</sup> Hunt et al. (2006, 2007) stellten beispielsweise im Rahmen einer separaten Kinder- und Elternbefragung fest, dass 62,5% der Spaltkinder aus ihrer Studienpopulation gehänselt wurden, zu 69% aufgrund ihres fazialen Erscheinungsbildes und zu 25% wegen ihrer Sprache, und dadurch verstärkt depressive Verstimmungen und ein vermindertes Selbstwertgefühl resultieren können. 51% der Spaltkinder gaben eine Unzufriedenheit mit einem Gesichtsmerkmal an, davon 41% in Bezug auf die Zähne, 26% auf die Nase und 23% auf die Lippe.<sup>77,78</sup>

Glener et al. (2017) unterstrichen in Ihrer Studie, dass insbesondere Kinder mittleren Lebensalters einem besonders hohen sozialen Stress ausgesetzt waren, der sich durch die LKGS noch zusätzlich verstärkte.<sup>81</sup>

Das Risiko für das Auftreten einer psycho-sozialen Dysfunktion ist bei LKGS-Patienten erhöht.<sup>77,82,83</sup> Begünstigend wirken Faktoren wie vermehrte soziale Isolation durch limitierte soziale Kontakte, einer dadurch bedingten verstärkten Bindung zur Familie und einem verzögerten Eintritt in die persönliche Selbstständigkeit.<sup>84-86</sup> Aufgrund von negativen sozialen Erfahrungen im Kindes- und Jugendalter beschreiben Hunt et al. und Maris et al. ein

minderwertiges Selbstbild bei LKGS-Patienten, auch hinsichtlich des eigenen äußeren Erscheinungsbildes.<sup>77,78,87</sup>

Es gilt zu bedenken, dass die Lebensqualität nicht nur die Erfahrung des Kindes mit einer Spalte widerspiegeln kann, sondern auch die Auswirkungen auf die Familie.<sup>88</sup>

Da sich Kinder primär in ihrem familiären Umfeld entwickeln, ist der ganzheitliche Kontext zu betrachten, da die Lebensqualität der Familie des Kindes sowohl direkt als auch indirekt auf die Entwicklung, das Wohlbefinden und das Verhalten des Kindes einwirken kann.<sup>76</sup> Einfluss auf die Lebensqualität der Familie können unterschiedliche Faktoren haben. Dazu gehören zum Beispiel das Wahrnehmen zahlreicher Arzttermine über einen langen Zeitraum, misstrauische Reaktionen des sozialen Umfelds auf ästhetische Unterschiede im Gesicht des Kindes, sowie Einschränkungen an sozialen Aktivitäten teilzunehmen.<sup>76</sup> Als weitere Einflussfaktoren werden Probleme beim Stillen/Füttern, Scham, Wut und Zukunftsängste, die Gründe für eine erhöhte psychosoziale Belastung sein können, genannt.<sup>89-91</sup>

## **2.10 Das Kölner Behandlungskonzept**

Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten bringen eine Vielzahl an Fehlbildungen und Fehlfunktionen mit sich.

Aus diesem Grund steht im Zentrum des seit vielen Jahren bewährten Therapiekonzeptes der Universität zu Köln eine interdisziplinäre Betreuung von Mutter, Vater und Kind.

Eine enge Kooperation der Fachdisziplinen Kieferorthopädie, Mund- Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie, Phoniatrie und Pädaudiologie, Pädiatrie, Neurochirurgie und Humangenetik soll ermöglichen Arztbesuche zu reduzieren, Familien eine verbesserte Beratung zu Prognose, Wiederholungsrisiko und Weitervererbung der Erkrankung zu bieten, die Teilnahme an wissenschaftlichen Projekten zu ermöglichen sowie eine Anpassung der Therapie aufgrund gemeinsam erhobener Befunde zu erreichen.

Im Rahmen einer speziellen LKG-Sprechstunde wird den LKGS-Patienten die Möglichkeit einer jährlichen Nachuntersuchung geboten, in welcher spezialisierte Mitarbeiter aus den Fachrichtungen Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie, Kieferorthopädie und Logopädie eine gemeinsame Dokumentation über den Behandlungsverlauf vornehmen. Desweiteren werden weitere Therapieschritte, wie bspw. Korrekturoperationen, kieferorthopädische und logopädische Behandlungen, Konsultierung von HNO und Kinderarzt, geplant und auf Fragen und Probleme der Eltern und Patienten beratend eingegangen.

Das Kölner Therapiekonzept sieht einen spezifischen Zeitplan für die Behandlung von LKGS-Patienten vor (Tabelle 4):

Tabelle 4: Zeitplan für Patienten mit LKG-Fehlbildungen, Kölner Therapiekonzept.<sup>92</sup>

Zeitpunkt	Maßnahmen
In den ersten Lebensstagen	Primäre Beratung in der interdisziplinären Kindersprechstunde (MKG, KFO, LOGO) bzgl. Behandlungskonzept, Stillen/Ernährung, sozialrechtliche Fragen, bei Bedarf Anfertigung einer Gaumenplatte
Ca. 3. - 6. Monat	MKG: plastischer Verschluss der Lippe und des Nasenbodens KFO: Kontrolle der Gaumenplatte HNO: HNO-ärztliche Untersuchung, Hörprüfung, eventuell Paukendrainage (Paukenröhrchen) LOGO: Dokumentation Ernährung/Entwicklung, Elternanleitung
Ca. 9. - 12. Monat	MKG: simultaner Verschluss von Weich- und Hartgaumen KFO: Kontrolle der Gaumenplatte HNO: HNO-ärztliche Untersuchung, Hörprüfung, eventuell Paukendrainage (Paukenröhrchen) LOGO: Elternanleitung zur manuellen Stimulation nach OP
Ca. 18. - 24. Monat	LOGO: Einladung zum Eltern-Kind-Projekt: Frühförderung im vorsprachlichen Bereich, halbjährige logopädische Kontrolle HNO: Kontrolle beim HNO-Facharzt
2. - 5. Lebensjahr	MKG: bei Bedarf: sprechunterstützende Operation bei Bedarf: Korrekturoperationen KFO: gegebenfalls Beginn der Frühbehandlung LOGO: Diagnostik, bei Bedarf logopädische Therapie
6. - 12. Lebensjahr	KFO: Beginn der regulären Behandlung MKG: Kieferspaltosteoplastik, eventuell Korrekturoperationen LOGO: Diagnostik, bei Bedarf logopädische Therapie
Jährlich bis zum Abschluss der Behandlung	Interdisziplinäre Kindersprechstunde (MKG, KFO, LOGO): gemeinsame Planung des weiteren Behandlungsablaufes HNO-ärztliche Kontrollen des Mittelohres (in der Klinik oder beim niedergelassenen HNO-Facharzt)

Bezugnehmend auf die Eingriffe der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie ist zwischen Primär- und Sekundäroperationen zu differenzieren. Simultaner Lippen- und Nasenbodenverschluss, Verschluss der Kieferspalt sowie des Hart- und Weichgaumens ist den Primäroperationen,

sämtliche Korrekturoperationen den Sekundäroperationen zuzuordnen.

Letztere sind u.a. vom primären ästhetischen Ergebnis, vom funktionellen Ergebnis sowie der Patientenzufriedenheit und dem Wunsch des Patienten abhängig. Die Operationszeitpunkte variieren und sehen in Köln wie folgt aus:

- 2. – 5. Lebensjahr: sprachverbessernde Operationen
- 4. – 6. Lebensjahr: Nasenstegverlängerung
- 8. – 12. Lebensjahr: Knöcherner Kieferaufbau/Kieferspaltosteoplastik
- Ab 16. Lebensjahr: Nasenknorpelkorrektur

## **2.11 Fragestellungen und Ziel der Arbeit**

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, das Operationsergebnis der Nase von uni- und bilateral operierten LKGS-Patienten nach ästhetischen und funktionellen Gesichtspunkten zu eruieren, zu bewerten und dessen Einfluss auf die Lebensqualität zu erfragen. Dazu erfolgte objektiv ein anthropometrischer und funktioneller Vergleich zu einem Normalkollektiv, welches im Sinne einer Kontrollgruppe aus Patienten ohne Fehlbildung bestand, und subjektiv eine Eltern- und Patientenbefragung, die prioritär auf die Zufriedenheit mit dem Operationsergebnis und die psychosoziale Belastung abzielen sollte. Vor dem Hintergrund, dass die ursprünglich nur für die einseitige Versorgung beschriebene Tennison-Randall Methode<sup>59,60</sup> in modifizierter Form auch für die doppelseitige Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalte in Köln angewandt wird, sollte ein Vergleich der Ergebnisse von einseitigen und beidseitigen LKGS in Bezug auf eine gemeinsame Kontrollgruppe herausgearbeitet und der Frage nachgegangen werden, ob und inwieweit signifikante Unterschiede hinsichtlich spezifischer Nasenregionen bestanden.

### **3. Material und Methoden**

#### **3.1 Material**

In der vorliegenden Arbeit über die postoperativen Resultate im Hinblick auf Funktion und Ästhetik der Nase von LKGS-Patienten wurden retrospektiv die Daten von insgesamt 114 Patienten, bestehend aus 86 Patienten mit einseitigen und doppelseitigen Lippen-Kiefer-Gaumenspalten und 28 Kontrollpatienten ohne Fehlbildung, erhoben und ausgewertet.

Im Rahmen der interdisziplinären Sprechstunde für Patienten mit Lippen-, Kiefer- und Gaumenspalten der Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie der Universität zu Köln wurden dazu Fotoaufnahmen aus drei Perspektiven erstellt, eine funktionelle Nachuntersuchung der Patienten und eine Patienten- und Elternbefragung anhand eines standardisierten Fragebogens durchgeführt.

Eingang in die klinische Studie fanden alle Patienten sowohl mit einer einseitigen als auch beidseitigen Lippen-, Lippen-Kiefer sowie Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalte. Das gesamte Patientenkollektiv wurde gemäß des Kölner Therapiekonzeptes circa zwischen dem 3. und 6. Lebensmonat zum simultanen plastischen Verschluss der Lippe und des Nasenbodens von überwiegend einem Operateur an der Universitätsklinik zu Köln operiert. Die angewandte Operationsmethode war in allen Fällen das nach Tennison<sup>59</sup> beschriebene und von Randall<sup>60</sup> modifizierte Verfahren zum Lippenverschluss. Simultan dazu erfolgte im Falle einer Beteiligung des Kiefers an der Spaltform eine Gingivoperiostalplastik, die 1965 erstmalig von Skoog<sup>93</sup> eingeführt und 1990 von Millard<sup>94</sup> modifiziert wurde. Die beschriebene Primäroperation für die Studienkohorte erfolgte in dem Zeitraum zwischen April 2001 und Juli 2018.

Von der Studie ausgeschlossen wurden Patienten, bei denen die Spaltbildung in Zusammenhang mit einem Syndrom auftrat oder wenn die Primäroperation nicht in Köln durchgeführt wurde.

Die Eltern und Patienten wurden über die vorliegende Studie aufgeklärt und unterschrieben eine Einwilligungserklärung als Voraussetzung für die Teilnahme an der Untersuchung. Ein positives Ethikvotum für die Durchführung des Forschungsprojekts liegt vor.

##### **3.1.1 Einteilung der Spaltpatienten**

Es wurden zwei zusammengefasste Gruppen aus unilateralen Lippen-, Lippen-Kiefer und Lippen-Kiefer-Gaumenspalten (LKGS-unilateral) und bilateralen Lippen-, Lippen-Kiefer und Lippen-Kiefer-Gaumenspalten (LKGS-bilateral) eingeteilt. Die Gruppe LKGS-unilateral umfasste 62 (72%) und die Gruppe LKGS-bilateral 24 (28%) Patienten.

Von den insgesamt 86 Patienten entfielen 28 (32,6%) auf das weibliche und 58 (67,4%) auf das männliche Geschlecht. Eine dazugehörige Übersicht des Patientenkollektivs ist in Tabelle 5 dargestellt.

Tabelle 5: Einteilung der Patienten in LKGS-unilateral und LKGS-bilateral unter Berücksichtigung der Seiten- und Geschlechtsverteilung.

Patientengruppe	Spaltart	Patientenzahl	Davon männlich	Davon weiblich
LKGS - unilateral	LKGS rechts	18 (21%)	12 (14%)	6 (7%)
	LKGS links	44 (51%)	30 (35%)	14 (16%)
LKGS - bilateral	LKGS beidseitig	24 (28%)	16 (19%)	8 (9%)
Gesamt		86 (100%)	58 (67%)	28 (33%)

### 3.1.2 Alter der Patienten zum Operations- und Nachuntersuchungszeitpunkt

Das Durchschnittsalter zum Zeitpunkt des simultanen Lippen- und Nasenbodenverschlusses der 86 Patienten betrug 5,29 Monate, der Medianwert lag bei 5 Monaten.

In der Gruppe LKGS-unilateral waren die Patienten durchschnittlich 5,14 Monate alt bei einem Medianwert von 5 Monaten. Die Kinder der Gruppe LKGS-bilateral wiesen ein Durchschnittsalter von 5,7 Monaten auf, der Medianwert lag bei 6.

Die Altersspanne des Patientenkollektivs zum Nachuntersuchungszeitpunkt erstreckte sich zwischen dem 2. und 18. Lebensjahr. Der Medianwert betrug 9 Jahre, das Durchschnittsalter 9,76 Jahre.

In der Gruppe der bilateralen Lippen-Kiefer-Gaumenspalten waren die Patienten im Mittel 9,25 Jahre alt bei einem Medianwert von 7,5 Jahren. Die Gruppe der Kinder mit unilateralen LKGS wiesen dagegen ein Durchschnittsalter von 9,95 Jahren auf, der Medianwert lag bei 9,5.

Ein zusammenfassender Überblick ist in Tabelle 6 dargestellt.

Tabelle 6: Patientenalter zum Zeitpunkt der 1. OP und der Nachuntersuchung.

Patientengruppen	Zeitpunkt 1. OP		Zeitpunkt Nachuntersuchung	
	Mittelwert (in Monaten)	Medianwert (in Monaten)	Mittelwert (in Jahren)	Medianwert (in Jahren)
LKGS - unilateral	5,14	5,00	9,95	9,50
LKGS - bilateral	5,70	6,00	9,25	7,5
Gesamtkollektiv	5,29	5,00	9,76	9,00

### 3.1.3 Einteilung und Alter der Kontrollgruppe

Es fanden insgesamt 28 Patienten ohne Fehlbildung und Voroperationen im Nasolabialbereich aus der Abteilung der Kieferorthopädie der Universität zu Köln Eingang in die Studie, welche als Kontrollgruppe fungierten. Davon entfielen 12 Personen (43%) auf das weibliche und 16 (57%) auf das männliche Geschlecht.

Die Altersspanne lag zwischen dem 5. und 18. Lebensjahr mit einem Durchschnittsalter von 12,4 Jahren.

## 3.2 Methoden

### 3.2.1 Metrische Bildbewertung

Um bei der ästhetischen Beurteilung des Gesichtes subjektive Eindrücke und Schönheitsideale des Betrachters auszuschließen, wurden die Patientenbilder einer metrischen Bewertungsmethode unterzogen. Dabei wurden die unterschiedlichen Nasenregionen vor allem nach Gesichtspunkten der Symmetrie vermessen und untersucht, sodass eine weitgehende Objektivierung der Messergebnisse gewährleistet war.

### 3.2.2 Fotoaufnahmen

Im Rahmen der speziellen LKG-Sprechstunde wurden von den Kindern drei extraorale Fotos aus unterschiedlichen Perspektiven durch einen professionellen Medizinfotografen/-in der Universität zu Köln angefertigt. Eine En-Face-Aufnahme (Frontalanalyse), eine Profilaufnahme (Profilanalyse) und eine Kaudalaufnahme der Nase (Nasenbasisanalyse).

### 3.2.3 Kalibrierung der Bilder

Im Sinne einer maßstabsgetreuen Vermessung jeden Bildes wurde eine individuelle Streckenkalibrierung vorgenommen.

Für jedes Bild wurde eine Referenzstrecke festgelegt, an der die restlichen Messstrecken umgerechnet werden konnten.

Dazu wurde der horizontale Irisdurchmesser herangezogen. Dieser stellt eine im Kindes- und Jugendalter variierende Größe dar und charakterisiert sich u.a. durch ein jährliches Wachstum von ca. 0,038mm ( $\pm 0,014$ ).<sup>95</sup> Anhand folgender Formel zur Berechnung des horizontalen Irisdurchmessers konnte somit der Irisdurchmesser (ID) für das Alter des Patienten auf dem entsprechenden Bild ermittelt werden:

$$ID = 10,70 (\pm 0,095 \text{ S.E.}) \text{ mm} + 0,038 (\pm 0,014) \text{ mm} \times \text{Alter (in Jahren)}.^{95}$$

Ronneburger et al. (2006) stellten einen durchschnittlichen Unterschied von knapp einem Zehntel Millimeter zwischen männlich und weiblich in Bezug auf den Irisdurchmesser fest.<sup>95</sup> Aufgrund fehlender Signifikanz wurde deshalb in der vorliegenden Arbeit der Ausgangswert von durchschnittlich 10,70 mm ( $\pm 0,095$  S.E.) zur Berechnung des Irisdurchmessers für beide Geschlechter verwendet.

Dabei wurde deutlich, dass die Zunahme des Irisdurchmessers zwischen dem 2. und 18. Lebensjahr etwas mehr als einen halben Millimeter betrug. Dementsprechend wird davon ausgegangen, dass das Hauptwachstum der Cornea in den ersten Lebensmonaten stattfindet.<sup>95,96</sup>

Mit Hilfe des Kalibrierungstools des computerbasierten Vermessungsprogrammes, mit welchem die Bilder vermessen wurden, konnte anhand eines virtuellen Lineals der jeweilige horizontale Irisdurchmesser des Patienten entsprechend seinem Alter eingestellt werden. Eine schematische Darstellung der Vorgehensweise ist der Abbildung 8 zu entnehmen.

Basierend auf dieser Referenz wurden sämtliche im Anschluss gemessenen Strecken umgerechnet.

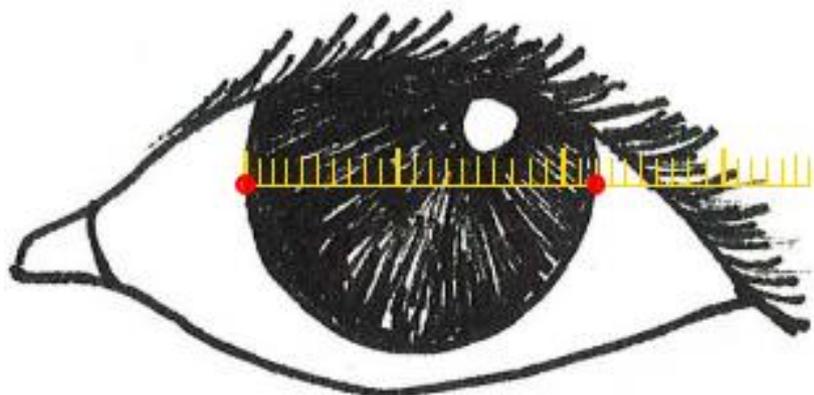


Abbildung 8: Einstellung der altersabhängigen Irisbreite mittels des Kalibrierungstools (Schema).

### 3.2.4 Bildvermessung/-beurteilung

Die Vermessung der En-Face-Aufnahmen, der Profilaufnahmen sowie der Nasenbasisaufnahmen erfolgte mittels einer speziell für diese Studie programmierten Vermessungsanalyse innerhalb der Software für Zahnärzte ivoris® (DentalSoftwarePower) der Universität zu Köln. Mit dieser war es möglich manuell Messpunkte auf den jeweiligen Bildern zu setzen, um anschließend eine grafische und tabellarische Übersicht über die resultierenden Messwerte zu erhalten.

Dazu wurden definierte Messpunkte festgelegt, aus denen sich spezifische Messstrecken und Winkelmessungen ergaben. Die Messpunkte entstammten zum Teil der Literatur,<sup>97-99</sup> und zum Teil eigenen Überlegungen. Anschließend erfolgte eine Symmetriebestimmung (Kapitel 3.2.5) anhand der beidseitig erhobenen Messwerte für die Gruppen LKGS-unilateral, LKGS-bilateral und die Kontrollgruppe.

Eine schematische Darstellung der Messpunkte, -strecken und -winkel ist in Abbildung 9, Abbildung 10 und Abbildung 11 dargestellt:

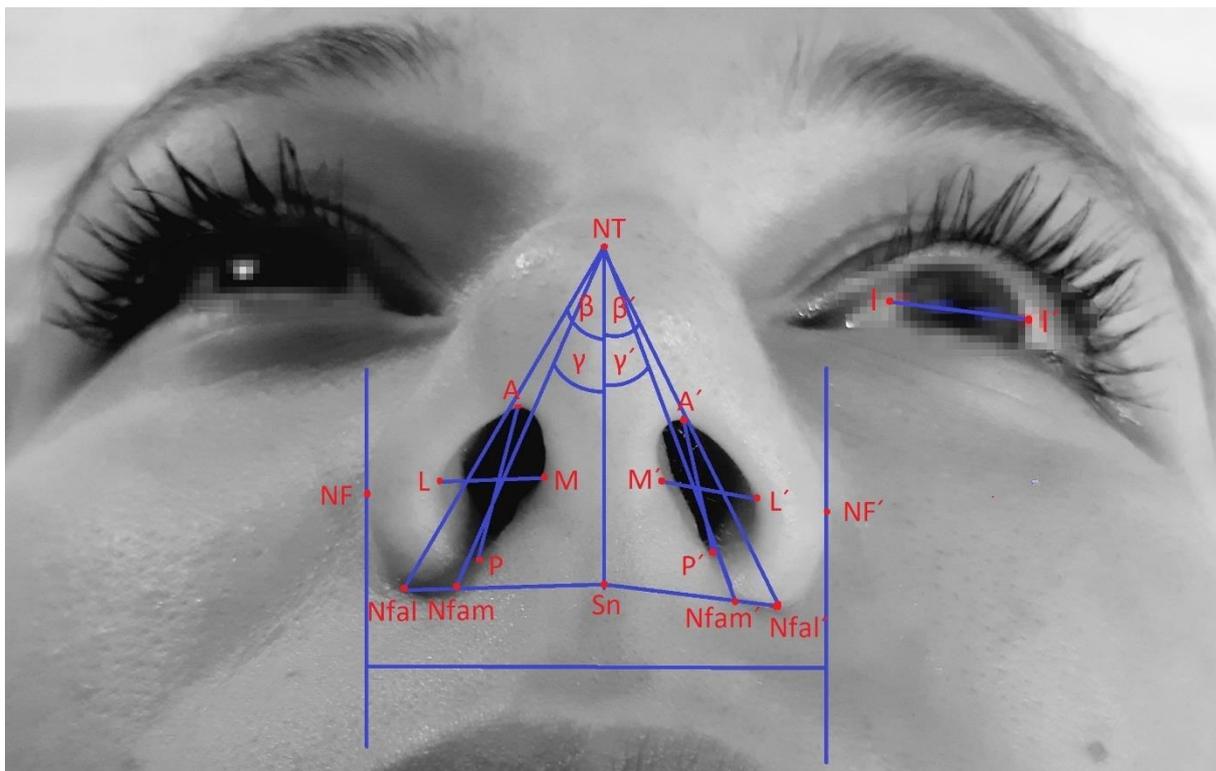


Abbildung 9: Schema Nasenbasisaufnahme (Messpunkte, Messstrecken, Winkelmessungen).

## 17 Messwerte (Nasenbasisaufnahme)

Strecke	NT-Nfal	=	Abstand Nasentip – Nasenflügelansatz lat. R ( $\cong$ Nasenflügel­länge rechts)
	NT-Nfal'	=	Abstand Nasentip – Nasenflügelansatz lat. L ( $\cong$ Nasenflügel­länge links)
Strecke	NT - Nfam	=	Abstand Nasentip – Nasenflügelansatz med. R
	NT - Nfam'	=	Abstand Nasentip – Nasenflügelansatz med. L
Strecke	A-P	=	Höhe Nasenloch R
	A'-P'	=	Höhe Nasenloch L
Strecke	L-M	=	Breite Nasenloch R
	L'-M'	=	Breite Nasenloch L
Strecke	Nfal-Sn	=	Abstand d. Nasenflügels R
	Nfal'-Sn	=	Abstand d. Nasenflügels L
Strecke	I-I'	=	horizontaler Irisdurchmesser
Strecke	NT-Sn	=	Nasenspitzenprojektion (Nasenprotrusion)
Strecke	NF-NF'	=	Nasenbreite
Winkel	$\beta$	=	Nasenflügelknorpelwinkel lat. R (Winkel zwischen den Strecken NT-Sn und NT-Nfal)
	$\beta'$	=	Nasenflügelknorpelwinkel lat. L (Winkel zwischen den Strecken NT-Sn und NT-Nfal')
Winkel	$\gamma$	=	Nasenflügelknorpelwinkel med. R (Winkel zwischen den Strecken NT-Sn und NT-Nfam)
	$\gamma'$	=	Nasenflügelknorpelwinkel med. L (Winkel zwischen den Strecken NT-Sn und NT-Nfam')

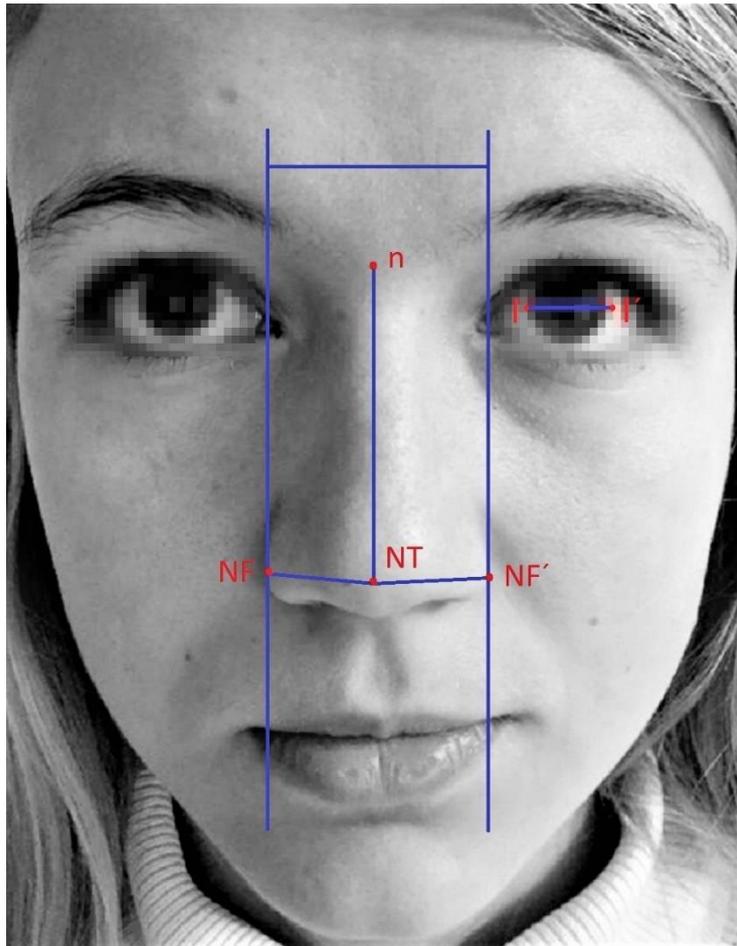


Abbildung 10: Schema En-Face-Aufnahme (Messpunkte, Messstrecken).

### 5 Messwerte (En-Face-Aufnahme):

Strecke:	<b>NF-NF'</b>	=	Nasenbreite frontal
Strecke	<b>NF-NT</b>	=	Nasenflügelbreite R
	<b>NF'-NT</b>	=	Nasenflügelbreite L
Strecke:	<b>n-NT</b>	=	Nasenlänge
Strecke:	<b>I-I'</b>	=	horizontaler Irisdurchmesser

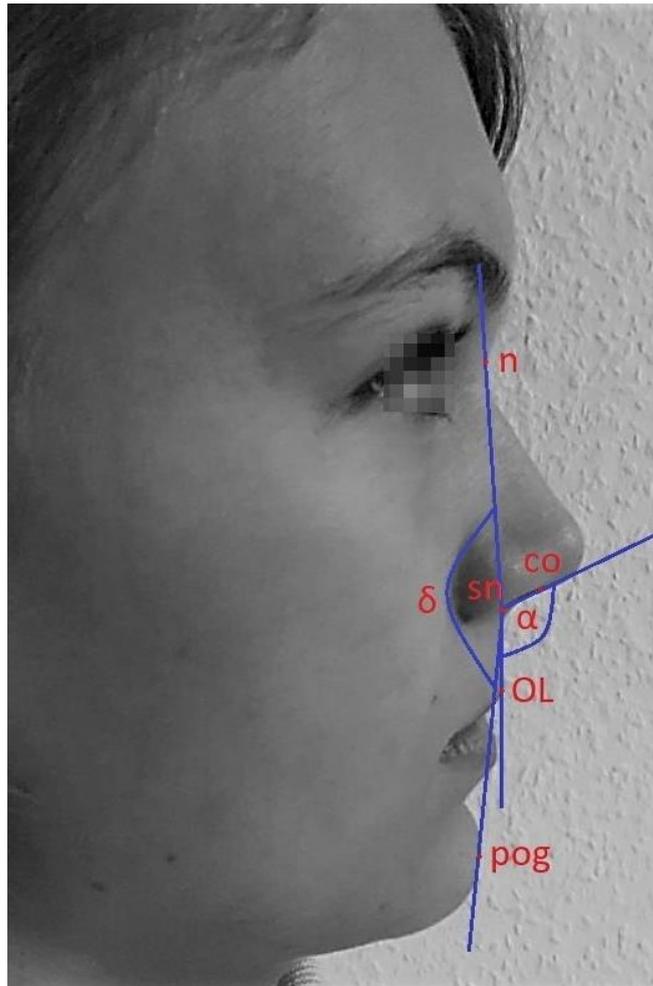


Abbildung 11: Schema Profilaufnahme (Winkelmessungen).

**2 Messwerte (Profilaufnahme):**

Winkel  $\alpha$  = Nasolabialwinkel (OL-sn-Columellatangente)

Winkel  $\delta$  = fazialer Konturwinkel/Gesichtskonvexität (n-sn-pog)

## Definitionen der Punkte:

Die folgende Tabelle 7 führt die Messpunkte sowie deren Definitionen auf. Alle Messpunkte, die mit einem Apostroph versehen sind, beziehen sich auf die linke Gesichtshälfte.

Tabelle 7: Definition der Messpunkte.

Punktbezeichnung	Definition
NT = Nasentip (Tip Defining Points)	Scheitelpunkt der Konvexität des Flügelknorpels <sup>100</sup> In Frontalansicht: im Zentrum des Lichtpunktreflexes identifizierbar <sup>101</sup>
A	am weitesten anterior gelegener Punkt des Nasenlochs
P	am weitesten posterior gelegener Punkt des Nasenlochs
L	am weitesten lateral gelegener Punkt des Nasenlochs
M	am weitesten medial gelegener Punkt des Nasenlochs
Nfal (Nasenflügelansatz lateral)	Kaudalster Punkt am Übergang zwischen äußerer Nasenflügelkante und Nasolabialfalte
Nfam (Nasenflügelansatz medial)	Übergang zwischen Nasenlochboden und innerer Nasenflügelkante
Sn (Subnasalpunkt)	Weichteilpunkt am Übergang vom Nasensteg zum Philtrum <sup>102</sup>
I bzw. I´	Am weitesten medial bzw. lateral gelegener Punkt des horizontalen Irisrandes
NF bzw. NF´	Am weitesten lateral gelegene Punkte der Nasenflügel <sup>103</sup>
n (Weichteilnasion)	Tiefster Punkt der Einziehung zwischen Glabella und Nasenrücken <sup>102</sup>
co (Columellatangentenpunkt)	Punkt auf Columellatangente
pog (Weichteilpogonion)	Vorderster Punkt des Weichteilkinns <sup>102</sup>
OL (Oberlippenpunkt)	Am weitesten anterior gelegener Punkt der Oberlippe <sup>102</sup>

Es wurden insgesamt 24 Messwerte pro Patient erhoben. Die Messungen wurden von zwei Untersuchern vorgenommen, die sich auf einen Wert einigten.

### 3.2.4.1 Nasenbasisaufnahme: Analyse der Messwerte

Über die Strecken NT-Nfal und NT-Nfam wurde einerseits die Nasenflügelänge gemessen, andererseits sollte festgestellt werden, ob und inwieweit die Nasenflügelansätze in der Vertikalebene nach kranial oder kaudal abwichen (Abbildung 12).

Der Abstand der Nasenflügel zum Subnasalpunkt und damit verbundene Abweichungen in der Horizontalebene wurden über die Strecken Nfal-Sn angegeben.

Für einen Höhen- und Breitenvergleich der Nasenlöcher wurden diese entsprechend ihrem größten Durchmesser in anterior-posteriorer sowie medio-lateraler Richtung vermessen.

Zur Untersuchung der Nasenspitzenprojektion bzw. Nasenprotrusion der LKGS-Patienten wurde der Abstand zwischen dem Subnasalpunkt und dem Nasentip (NT-Sn) gemessen. Diese Strecke umfasst u.a. die Columellalänge und steht folglich mit dieser in direktem Zusammenhang.<sup>98</sup>

Der Winkel  $\beta$  - hier lateraler Nasenflügelknorpelwinkel genannt - wurde zwischen den Strecken NT-Sn und NT-Nfal gebildet und sollte in erster Linie den Schweregrad der Nasenflügelabflachung einer Spaltnase widerspiegeln. An dieser Stelle sei erwähnt, dass sich ein mathematischer Bezug zur Nasenlochform und der Nasenspitzenprojektion bzw. der Columellalänge herstellen lässt. Die Breite des Winkels ist proportional zur Nasenlochbreite und antiproportional zur Länge der Nasenspitzenprojektion bzw. Columella. Somit ließ sich das Ausmaß einer für LKGS-Patienten typischen abgeflachten Nase mit querovalen Nasenloch feststellen.

Zur weiteren Spezifizierung der Winkelmessung wurde der Winkel  $\gamma$  - hier medialer Nasenflügelknorpelwinkel genannt - ergänzend berechnet.

Die Messung des Irisdurchmessers diente, wie auch auf der Frontalaufnahme, zur Streckenkalibrierung (Kapitel 3.2.3).

Die genannten Messwerte der Nasenbasisaufnahme sind im Rahmen der Vermessungsanalyse in der Abbildung 12 dargestellt.

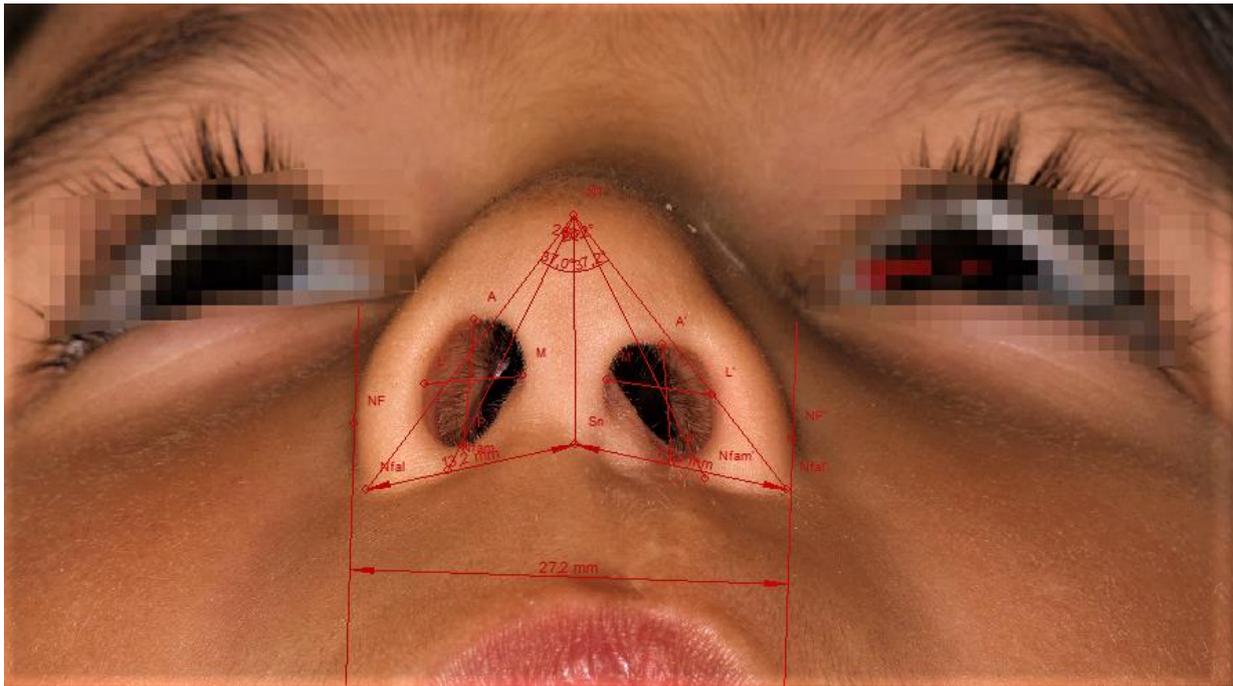


Abbildung 12: Strecken- und Winkelvermessung Nasenbasisaufnahme.

### 3.2.4.2 En-Face-Aufnahme: Analyse der Messwerte

Die Nasenbreite wurde als Abstand zwischen den am weitesten lateral gelegenen Punkten der Nasenflügel gemessen (NF-NF'). Als Maßstab für eine ideale kaukasische bzw. europäische Nase, die sich harmonisch in das Gesicht eingliedert, gilt, dass die Breite der Nase mit der interkanthalen Distanz der Augen in etwa übereinstimmt.<sup>97,104–106</sup> Dazu wurden im Rahmen der Breitenmessung der Nase zwei vertikale Linien an den äußeren Rand der Nasenflügel angelegt, bis zu den Augen verlängert und auf eine Übereinstimmung mit dem inneren Augenkantus untersucht (Abbildung 13).

Zusätzlich wurde beidseitig der Nasenflügelabstand als Abstand zwischen NT-NF gemessen und auf Symmetrie untersucht.

Die Nasenlänge als definierte Strecke zwischen dem Weichteilnasion und Nasentip (n-NT) wurde in ein Verhältnis mit der Nasenbreite gesetzt und mit dem Durchschnittswert für die ideale kaukasische Nase verglichen. Dieser besagt für den Quotienten Nasenbreite/Nasenlänge einen Wert von ca. 0,7.<sup>97,104,105</sup> Demnach würde die Nasenbreite 70% der Nasenlänge betragen.

Ferner wurde die Lage der Nasenspitze (Nasentip) beurteilt und in die Kategorien „mittig“, „Abweichung nach links/rechts“, „Abweichung zur gesunden Seite/Spaltseite“ eingeteilt.

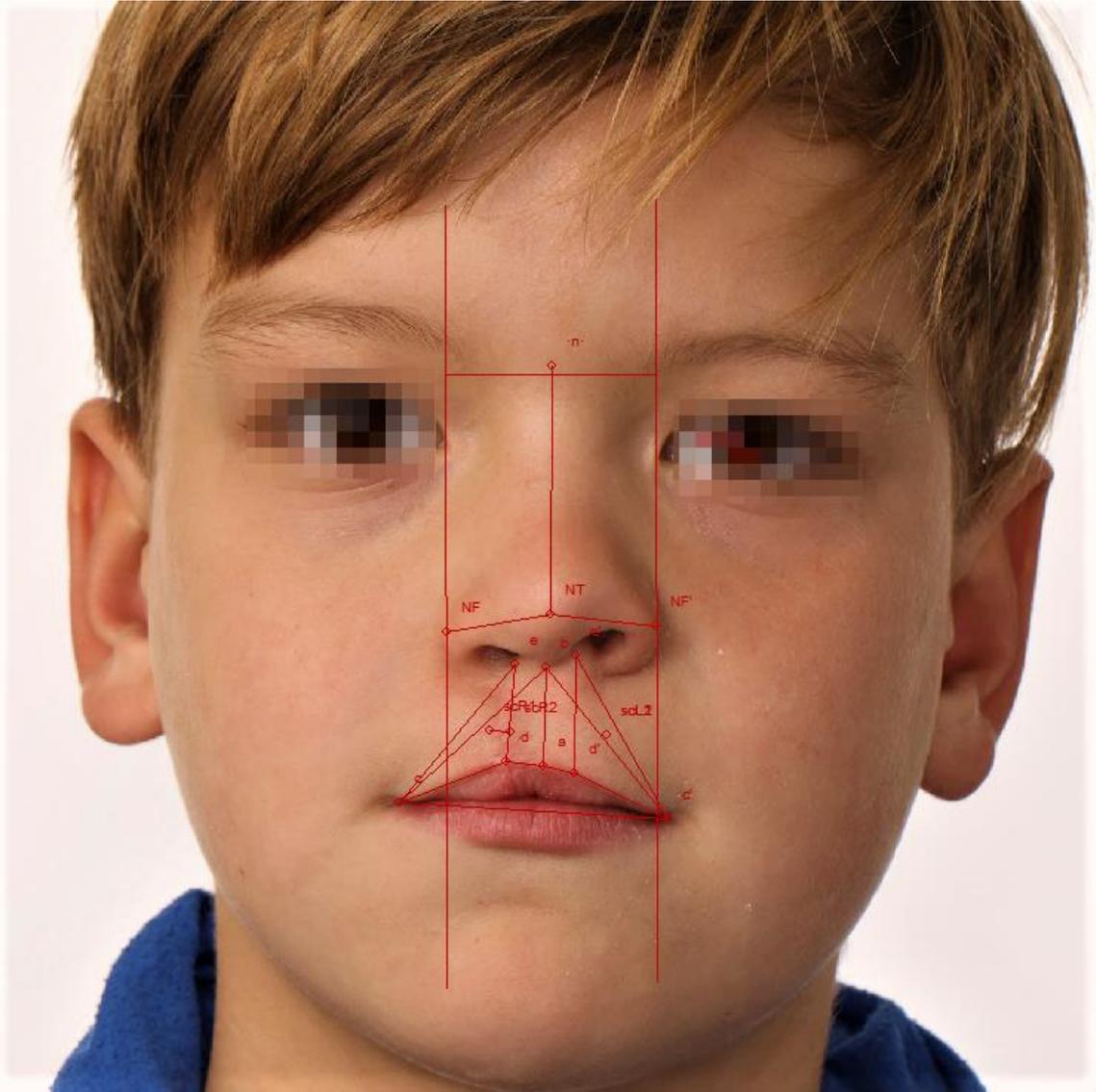


Abbildung 13: Strecken- und Winkelvermessung En-Face-Aufnahme.

### 3.2.4.3 Profilaufnahme: Analyse der Messwerte

Im Rahmen der Profilanalyse wurden zwei Winkelmessungen vorgenommen. Demnach war auf den Profilbildern eine Streckenkalibrierung über den Irisdurchmesser nicht notwendig.

Für eine Beurteilung des Gesichtsprofils wurde der faziale Konturwinkel nach Subtely bestimmt.<sup>107</sup> Dieser ergibt sich aus dem Winkel der Verbindungsstrecken zwischen Weichteilnasion, Subnasalpunkt und Weichteilpogonion (n-Sn-pog) und trifft eine Aussage über die Konvexität des Weichteilprofils (Abbildung 15). Der Mittelwert für Kinder beider Geschlechts zwischen dem 6. Lebensmonat und dem 18. Lebensjahr beträgt 162 Grad.<sup>107</sup>

Bei einem fazialen Konturwinkel von  $162 (\pm 6)$  Grad liegt ein normal konvexes, bei vergrößertem Winkel ein abgeflachtes, gerades ( $180^\circ$ ) oder konkaves ( $>180^\circ$ ) und bei verkleinertem Winkel ein verstärkt konvexes Gesichtsprofil vor (Abbildung 14).<sup>107,108</sup>

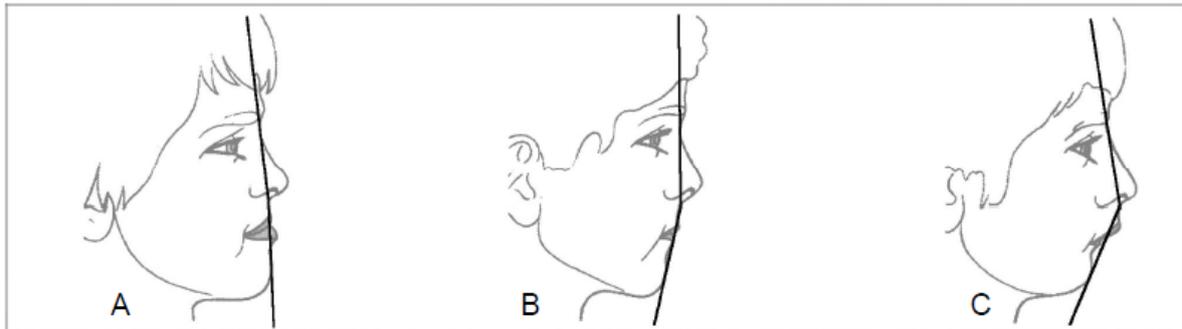


Abbildung 14: Gesichtsprofil: normal konvex (B), gerade (A), verstärkt konvex (C).<sup>108</sup>

Als weiterer Winkel wurde der Nasolabialwinkel als Neigungswinkel der Columella, wenn sie auf die Oberlippe trifft, gemessen (OL-sn-Columellatangente).<sup>97,104</sup> Er wird sowohl von der Kiefer- und Zahnstellung im Oberkiefer als auch der Steilheit des Nasenstegs beeinflusst und spielt eine wesentliche Rolle im äußeren Erscheinungsbild des Gesichtes.<sup>109</sup>

Der Idealbereich liegt zwischen  $90-120$  Grad,<sup>104-106</sup> Segner und Hasund geben einen Mittelwert von  $110$  Grad an.<sup>110</sup>

Abschließend wurde die Form der Nasenspitze hinsichtlich der Kriterien „normal“, „leicht abgeflacht“ und „deutlich abgeflacht“ beurteilt.

Eine Darstellung der Messwinkel in der Profilaufnahme ist in der Abbildung 15 zu finden.

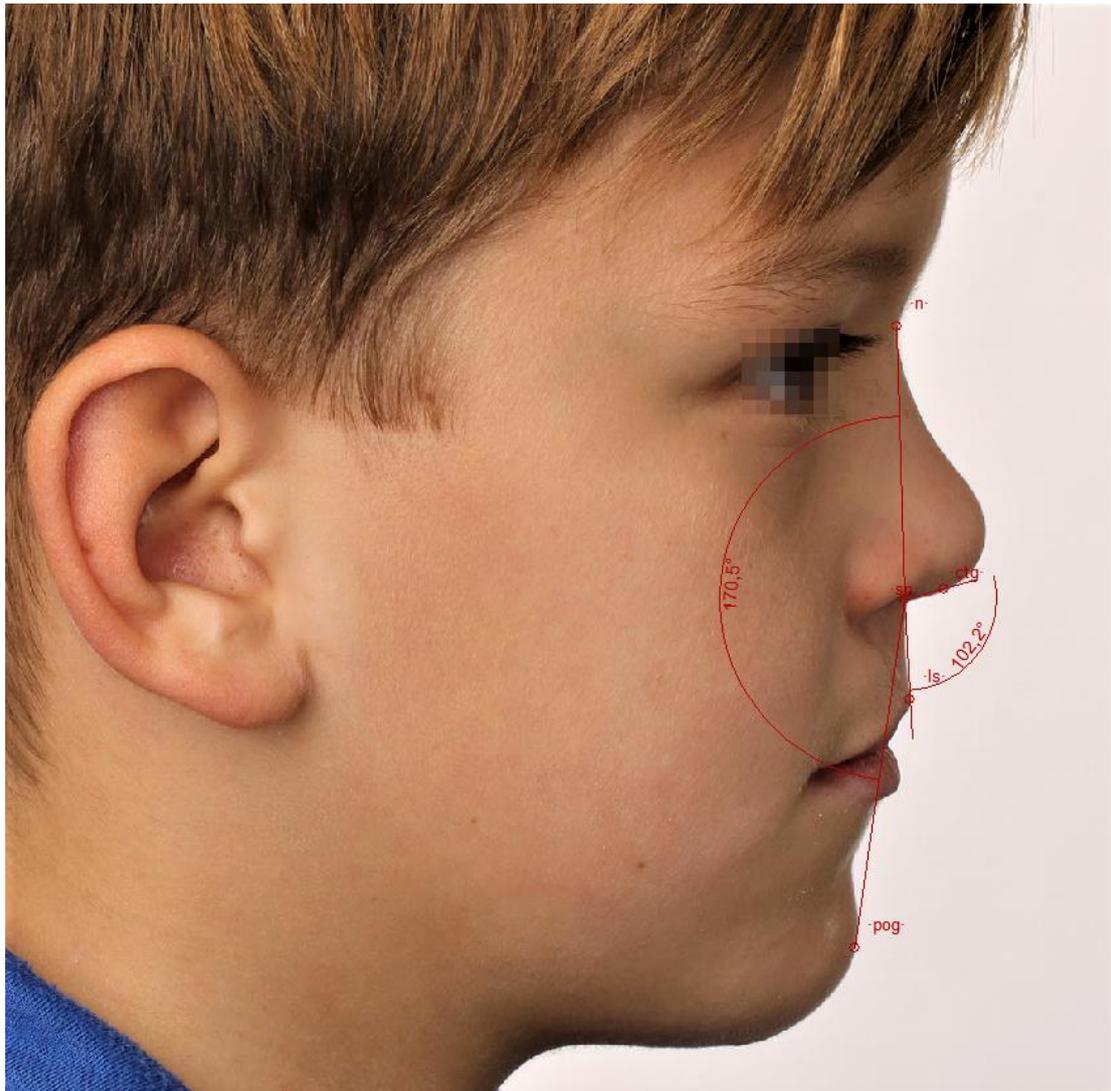


Abbildung 15: Strecken- und Winkelvermessung Profilaufnahme.

### 3.2.5 Symmetriebestimmung (CLCSI-Symmetrieindex)

Die oben aufgeführten Messstrecken und -winkel, die für beide Gesichtshälften erhoben werden konnten, wurden anhand des „Cleft Lip Component Symmetry Index (CLCSI)“ nach Amaratunga<sup>111</sup> zueinander in Relation gesetzt. Somit konnten die verschiedenen Komponenten der Nasenregion objektiv in Bezug auf ihre Symmetrie verglichen werden.

$$\text{Cleft Lip Component Symmetry Index (CLCSI)} = \frac{\text{Messwert der rechten Seite}}{\text{Messwert der linken Seite}} \times 100$$

Ein CLCSI von 100 zeigt absolute Symmetrie beider Seiten an.

Ein CLCSI < 100 würde einem kleineren Messwert auf der rechten in Bezug zur linken Seite entsprechen, wohingegen ein CLCSI > 100 einen vergrößerten rechten Messwert im Verhältnis zum Linken bedeuten würde.<sup>111</sup>

### **3.2.6 Funktionelle Untersuchung**

Im Rahmen der funktionellen Nachuntersuchung der LKGS-Patienten stand die Überprüfung der Nasenatmung im Vordergrund.

Diese erfolgte mit dem sogenannten „Spiegeltest“,<sup>112,113</sup> welcher aufgrund seines nicht-invasiven Charakters und seiner schnellen und einfachen Handhabung als „Screening-Tool“ zur Bewertung der nasalen Luftdurchgängigkeit bei Kindern und Jugendlichen eingesetzt wird.<sup>112</sup>

Dabei wurde während des Ausatmens ein kalter Spiegel unter die Nasenlöcher der Patienten gehalten, damit die Kondensation der ausgeatmeten Luft auf dem Spiegel in Form eines Beschlages bewertet werden konnte. Besonderes Augenmerk wurde dabei auf die Symmetrie der Kondensation oder das einseitige Fehlen des Beschlages gelegt.<sup>112</sup> Ein Mangel bzw. eine Abschwächung an Beschlag wies auf einen unzureichenden bzw. eingeschränkten nasalen Luftstrom hin.<sup>113</sup>

Demzufolge wurde die auf dem Spiegel erkennbare Kondensation hinsichtlich der Kategorien „beidseitig symmetrisch“, „einseitig abgeschwächt“ und „einseitig fehlend“ untersucht.

### **3.2.7 Eltern- und Patientenbefragung**

Ergänzend zur ästhetisch-funktionellen Nachuntersuchung fand im Rahmen der LKG-Sprechstunde eine Patienten- und Elternbefragung anhand eines standardisierten Fragebogens statt.

Dabei wurden sozialanamnestische Angaben von Kindern und Eltern, wie beispielsweise Berufsstand und Schulbildung, erfragt. Weitere Aspekte waren Fragen zur Familienanamnese, um das Vorhandensein bereits vorliegender Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten oder anderer Fehlbildungen innerhalb der Verwandtschaft zu eruieren.

Der Hauptaspekt lag in der Abfrage der Patienten- und Elternzufriedenheit mit dem ästhetischen Operationsergebnis. Damit eng verbunden waren Fragen zur psychosozialen

Belastung von Kindern und Eltern, die sich zum Beispiel auf das Wohlbefinden der Eltern vor und nach der Operation bezogen, ob das Kind sich durch sein Aussehen beeinträchtigt fühlte und ob Kind und Eltern auf die Spalte angesprochen wurden.

### 3.3 Statistische Auswertung

Die statistische Analyse sowie die grafische Darstellung der erhobenen Daten von insgesamt 114 untersuchten Patienten wurde mit Hilfe der Wissenschaftlichen Graphik- und Statistiksoftware SigmaPlot 13 (Systat Software GmbH, Erkrath, Deutschland) durchgeführt. Dabei kamen folgende statistische Verfahren zur Anwendung:

- Im Rahmen einer deskriptiven Statistik wurden statistische Basiswerte, wie z.B. Mittelwerte, Standardabweichungen, Mediane, Maxima und Minima, berechnet und prozentuale Verteilungen erfasst.
- Ferner wurden für die zahlreichen Messserien Regressionsanalysen durchgeführt, um auf eine jeweilige Abhängigkeit des y-Wertes vom x-Wert zu überprüfen. Dies sollte der Feststellung einer möglichen Altersabhängigkeit der primären Messdaten dienen. Die aus beidseitig erhobenen primären Messwerten abgeleiteten Symmetrieindices (CLCSI) sowie der Nasenbreiten-Längen-Quotient und die Winkelmessungen in der Profilanalyse zeigten sich aufgrund der Regressionsanalysen unabhängig vom Alter, sodass die Voraussetzung für die statistische Auswertung dieser Daten mit der Darstellung von Box-Whisker-Plots gewährleistet war. Diese stellen neben den Verteilungsparametern (Median, Quartile und Extremwerte) auch die als mögliche Ausreißer verdächtigen Werte dar.
- Zum Vergleich zweier unabhängiger Untersuchungsgruppen diente der zweiseitige t-Test nach Student. Dazu wurden die Daten auf Normalverteilung überprüft, t-Wert und Freiheitsgrade berechnet und der p-Wert als Signifikanzmarker bestimmt. Für dessen Interpretation wurden folgende Signifikanzniveaus festgelegt:
  - 1) n.s.: Signifikanzlevel  $p > 0,1$  (nicht signifikant)
  - 2) \*: Signifikanzlevel  $p \leq 0,1$  (leicht signifikant)
  - 3) \*\*: Signifikanzlevel  $p \leq 0,05$  (signifikant)
  - 4) \*\*\*: Signifikanzlevel  $\leq 0,01$  (hoch signifikant)

## 4. Ergebnisse

### 4.1 Fragebogenauswertung

Sämtliche Kennzahlen der nachfolgenden Tabellen wurden durch systematische Analyse der rückläufigen Fragebögen ermittelt.

In Bezug auf die sozialanamnestischen Angaben der Eltern ist der Tabelle 8 zu entnehmen, dass in den Gruppen LKGS-unilateral und -bilateral der Anteil an berufstätigen Eltern im Vergleich zu den Eltern ohne Beruf deutlich höher war. Dabei waren die Väter in beiden Spaltgruppen häufiger berufstätig als die Mütter. Das Bildungsniveau der Eltern war in der Gruppe LKGS-unilateral geringfügig höher als in der LKGS-bilateral. Die Altersverteilung beider Gruppen gestaltete sich sehr ähnlich.

Tabelle 8: Kennzahlen der Eltern von Patienten mit unilateraler (n=62) oder bilateraler (n=24) Lippen-Kiefer-Gaumenspalte.

Untersuchungsgruppe	LKGS unilateral		LKGS bilateral	
	Mutter	Vater	Mutter	Vater
<b>Alter (Jahre)</b>	31,5 ±5,8 (17-44)	34,7 ±6,0 (20-47)	29,8 ±4,3 (19-37)	33,8 ±6,4 (25-50)
<b>Schulabschluss</b>				
Ohne (%)	9,52	6,45	4,17	4,17
Hauptschule (%)	19,35	22,58	45,83	37,50
Realschule (%)	38,71	32,26	29,17	33,33
Abitur (%)	25,81	27,42	15,67	16,67
Keine Angabe (%)	6,45	11,29	4,17	8,33
<b>Berufstätigkeit</b>				
Ja (%)	70,97	88,71	79,17	87,33
Nein (%)	27,42	3,23	20,83	8,33
Keine Angabe (%)	1,61	6,06		4,17

Die Tabelle 9 zeigt, dass nur in 29,17 - 30,25% der Fälle in beiden Gruppen eine Lippen-, Lippen-Kiefer oder Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalte in der Familienvorgeschichte bestand, wohingegen mehr als 2/3 keinen familiären Hintergrund aufwiesen. Auffallend war in der unilateralen Gruppe eine Häufung der Lippen-Kiefer-Gaumenspalten von 24%, während in der bilateralen Gruppe die isolierte Lippenspalte die häufigste Subform darstellte. Das Auftreten anderer Fehlbildungen war minimal.

Tabelle 9: Familienanamnese der untersuchten Patienten mit LKGS.

Untersuchungsgruppe		LKGS unilateral	LKGS bilateral
Familienvorgeschichte		%	%
<b>LKGS in der Familie</b>			
	Keine	66,13	70,83
	Lippe	4,45	16,67
	Lippe-Kiefer	1,61	
	Lippe-Kiefer-Gaumen	24,19	12,50
<b>Andere familiäre Fehlbildungen</b>			
	Nein	90,32	91,67
	Ja	9,68	8,33
<b>Störung der Sprachentwicklung</b>			
	Nein	88,71	87,50
	Ja	11,29	12,50

Interdisziplinäre Mitbehandlungen erfolgten in erster Linie in den Bereichen HNO, KFO und Logopädie, die Physio-/Ergotherapie spielte eine untergeordnete Rolle (Tabelle 10).

Tabelle 10: Begleitbehandlungen der untersuchten Patienten mit LKGS.

Untersuchungsgruppe		LKGS unilateral	LKGS bilateral
		(%)	(%)
<b>Begleitbehandlungen</b>			
<b>HNO</b>			
	Regelmäßig bei Problemen	46,77	62,50
	Keine	41,94	29,17
		11,29	8,33
<b>Kieferorthopädie</b>			
	Abgeschlossen	14,52	4,17
	Pausiert	6,45	4,17
	Abgebrochen	1,61	
	Nicht erfolgt	22,58	12,50
	Läuft noch	54,84	79,17
<b>Logopädie</b>			
	Abgeschlossen	35,48	41,67
	Pausiert	9,68	12,50
	Abgebrochen		
	Nicht erfolgt	38,71	25,00
	Läuft noch	16,13	20,83
<b>Physio-/Ergotherapie</b>			
	Abgeschlossen	6,45	8,33
	Pausiert	3,23	4,17
	Abgebrochen		
	Nicht erfolgt	82,26	83,33
	Läuft noch	6,45	4,17
	Keine Angabe	1,61	

Bezugnehmend auf Tabelle 11 zeigt sich, dass lediglich ein kleiner Prozentsatz der Kinder an einem Frühförderungsprogramm teilnahm. Nahezu die Hälfte der Spaltpatienten besuchten eine weiterführende Schule, dabei stellte die Realschule die bevorzugte Schulform dar. Aufgrund der Altersstruktur des Patientenkollektivs konnten 40-50% der Eltern noch keine Aussage über den angestrebten Schulabschluss ihrer Kinder treffen. Der Realschulabschluss und das Abitur wurden bei den restlichen Untersuchungsteilnehmern ähnlich häufig genannt. Im Bereich Freizeitaktivitäten stand der Sport in beiden Gruppen eindeutig an erster Stelle.

Tabelle 11: Ausbildungsdaten und Freizeitaktivitäten der untersuchten Patienten mit LKGS.

Untersuchungsgruppe		LKGS unilateral	LKGS bilateral
		(%)	(%)
<b>Ausbildung</b>			
<b>Frühförderungsprogramm</b>			
	Nein	83,87	87,50
	Ja	16,13	12,50
<b>Schulbesuch</b>			
	Noch keine	20,97	37,50
	Grundschule	27,42	16,67
	Hauptschule	9,68	8,33
	Realschule	30,65	25,00
	Gymnasium	11,29	12,50
<b>Angestrebter Schulabschluss</b>			
	Hauptschulabschluss	9,68	4,17
	Realschulabschluss	20,97	20,83
	Abitur	29,03	25,00
	Keine Aussage (Kind noch zu jung)	40,32	50,00
<b>Freizeitaktivitäten</b>			
	Keine	17,74	25,00
	Sport	72,58	62,50
	Musik	1,61	4,17
	Sport und Musik	8,06	8,33

Die Tabelle 12 stellt die psychosoziale Belastung in der Selbstwahrnehmung des Patienten und der Elternwahrnehmung aufgrund des äußeren Erscheinungsbildes dar.

Ungefähr zwei Drittel der Patienten aus beiden Untersuchungsgruppen fühlten sich durch ihr Aussehen nicht belastet, ein Drittel hingegen schon. In der Elternwahrnehmung waren deutliche Unterschiede zwischen prä- und postoperativer Situation zu verzeichnen. Während sich vor dem Spaltverschluss 70,83% aus der bilateralen Spaltgruppe belastet fühlten waren es in der unilateralen Gruppe 43,35%. Nach der Primäroperation haben sich die beiden Gruppen nahezu aneinander angeglichen. Die Belastungssituation, insbesondere in der bilateralen Gruppe, reduzierte sich auf um die 20%.

Die Reaktion des sozialen Umfeldes betreffend wurden mehr Kinder mit einer bilateralen Spaltbildung auf ihre Fehlbildung angesprochen (66,67%) als die Kinder mit unilateraler Spalte (50%). Die Eltern betreffend wurden ebenfalls mehr Eltern aus der bilateralen Spaltgruppe angesprochen, der Unterschied war jedoch nicht so deutlich.

Tabelle 12: Psychosoziale Belastung bzw. Beeinträchtigung aufgrund des Aussehens der untersuchten Patienten mit LKGS für Eltern und Patienten.

Untersuchungsgruppe	LKGS unilateral	LKGS bilateral	
	(%)	(%)	
<b>Belastungssituation der Betroffenen</b>			
<b>Selbstwahrnehmung</b>	Keine Belastung	66,13	62,50
	Belastung	33,87	37,50
<b>Elternwahrnehmung (vor dem Spaltverschluss)</b>	Keine Belastung	56,45	29,17
	Belastung	43,35	70,83
<b>Elternwahrnehmung (nach dem Spaltverschluss)</b>	Keine Belastung	82,26	79,17
	Belastung	17,74	20,83
<b>Reaktionen der Umwelt</b>			
<b>Selbstwahrnehmung</b>	Keine Reaktion der Umwelt	50,00	33,33
	Kind wird angesprochen	50,00	66,67
<b>Elternwahrnehmung</b>	Keine Reaktion der Umwelt	53,23	45,83
	Eltern werden angesprochen	46,77	54,17

Abschließend wird in Tabelle 13 die Zufriedenheit der Eltern/Patienten mit dem Operationsergebnis differenziert in die Bereiche Lippe, Nase und Zähne dargestellt.

Die Lippenregion betreffend war für die beiden Untersuchungsgruppen die Zufriedenheit zum Großteil bei „sehr gut“ und „gut“ angesiedelt.

In Bezug auf die Zufriedenheit mit dem operativen Nasenergebnis lag der hauptsächliche Anteil der Bewertungen im Bereich „sehr gut“ bis „befriedigend“. Dabei fiel auf, dass 79,17% der bilateralen Spaltgruppe ein „sehr gut“ bis „gut“ vergaben, gegenüber 61,29% der unilateralen Spaltgruppe.

Die Zahnregion wurde von den Befragten überwiegend im Bereich „sehr gut“ bis „befriedigend“ angesiedelt.

Die Zufriedenheit mit dem Gesamtergebnis lag mit über 95% in beiden Gruppen gleichauf.

Tabelle 13: Zufriedenheit von Eltern/Patienten mit dem OP-Ergebnis der untersuchten Patienten mit LKGS.

Untersuchungsgruppe		LKGS unilateral	LKGS bilateral
Zufriedenheit mit dem OP-Ergebnis bezüglich		(%)	(%)
Lippe	Sehr gut	58,06	54,17
	Gut	32,26	20,83
	Befriedigend	6,45	12,50
	Ausreichend	1,61	4,17
	Unbefriedigend	1,61	8,33
	Keine Angaben		
Nase	Sehr gut	24,19	50,00
	Gut	37,10	29,17
	Befriedigend	27,42	12,50
	Ausreichend	6,45	4,17
	Unbefriedigend	4,84	4,17
	Keine Angaben		
Zähne	Sehr gut	30,65	41,67
	Gut	35,48	29,17
	Befriedigend	25,81	20,83
	Ausreichend	3,23	4,17
	Unbefriedigend	3,23	
	Keine Angaben	1,61	4,17
Gesamtergebnis	Unzufrieden	4,84	4,17
	Zufrieden	95,16	95,83

## 4.2 Funktionelle Untersuchung

In der folgenden Tabelle 14 sind die Ergebnisse der Nasenfunktionsprüfung mittels des Spiegeltests aufgeführt.

Für die bilateralen Spaltpatienten fanden sich keine geschlechtsspezifischen Unterschiede. Mit einem fast vergleichbar hohen Anteil an beidseits symmetrischem Spiegelbeschlag (87,5%) näherten sie sich dem Ergebnis der Kontrollgruppen an. Dahingegen war die Verteilung zwischen beidseitig symmetrischer und einseitig abgeschwächter Spiegelkondensation in der unilateralen Spaltgruppe ausgeglichener, mit 50:45% bei den Mädchen und 57:38% bei den Jungen. Lediglich bei drei Kindern mit einer unilateralen Spalte war ein einseitig fehlender Beschlag zu verzeichnen.

Tabelle 14: Vergleich der Nasenfunktion (Spiegelbeschlag) bei Patienten mit uni- oder bilateral aufgetretener Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalte im Vergleich zu Patienten ohne Fehlbildung.

Untersuchungsgruppe	Kontrollgruppe		LKGS unilateral		LKGS bilateral	
	m	w	m	w	m	w
	(n=16)	(n=12)	(n=42)	(n=20)	(n=16)	(n=8)
<b>Spiegelbeschlag</b>						
Beidseits symmetrisch (%)	93,75	91,67	57,14	50,00	87,50	87,50
Einseitig abgeschwächt (%)	6,25	8,33	38,10	45,00	12,50	12,50
Einseitig fehlend (%)			4,76	5,00		

## 4.3 Metrische Bildanalyse und Physiognomie

### 4.3.1 Physiognomische Parameter

Die im Rahmen der Bildanalyse erhobenen Daten zur Lage und Morphologie der Nasenspitze sowie die Ergebnisse bezüglich der Beziehung der Nasenbreite zum interkanthalen Augenabstand sind in Tabelle 15 dargestellt.

Die Nasenabflachung trat bei den bilateralen Spaltpatienten deutlicher zu Tage als bei den unilateralen, wohingegen in der bilateralen Spaltgruppe nur ein männlicher Patient eine Abweichung der Nasenspitze aufwies.

Der größte Anteil an Übereinstimmungen zwischen der Nasenbreite und dem interkanthalen Augenabstand ergab sich in der männlichen Kontrollgruppe, der geringste Anteil bei der männlich bilateralen Gruppe.

Tabelle 15: Vergleich physiognomischer Parameter der Nasen von Patienten mit uni- oder bilateral aufgetretener Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalte im Vergleich zu Patienten ohne Fehlbildung.

Untersuchungsgruppe	Kontrollgruppe		LKGS unilateral		LKGS bilateral	
	m (n=16)	w (n=12)	m (n=42)	w (n=20)	m (n=16)	w (n=8)
<b>Form der Nasenspitze</b>						
normal (%)	93,75	83,33	52,38	75,00	37,50	50,00
leicht abgeflacht (%)	6,25	16,67	47,62	15,00	43,75	25,00
deutlich abgeflacht (%)				10,00	18,75	25,00
<b>Abweichung der Nasenspitze</b>						
mittig (%)	87,5	91,67	69,05	75,00	93,75	100,0
rechts (%)		8,33				
links (%)	12,5				6,25	
zur gesunden Seite (%)			9,52			
zur Spaltseite (%)			21,43	25,00		
<b>Nasenbreiten-Augenkanthus Übereinstimmung</b>						
Keine (%)	6,25	8,33	14,29	10,00	18,75	12,50
Beidseitig (%)	75,00	58,33	52,38	50,00	18,75	62,50
Einseitig rechts (%)	12,50				12,50	12,50
Einseitig Links (%)	6,25	33,33			50,00	12,50
Spaltseitig (%)			21,43	30,00		
Gesundseitig (%)			11,90	10,00		

## 4.3.2 En-Face-Aufnahmen

### 4.3.2.1 Nasenbreiten-Längen-Verhältnis

Die in Abbildung 16 dargestellten Ausgleichskurven wurden den Daten mittels einer linearen Regression angepasst, um den Wachstumstrend der Nasenlänge und -breite zu visualisieren.

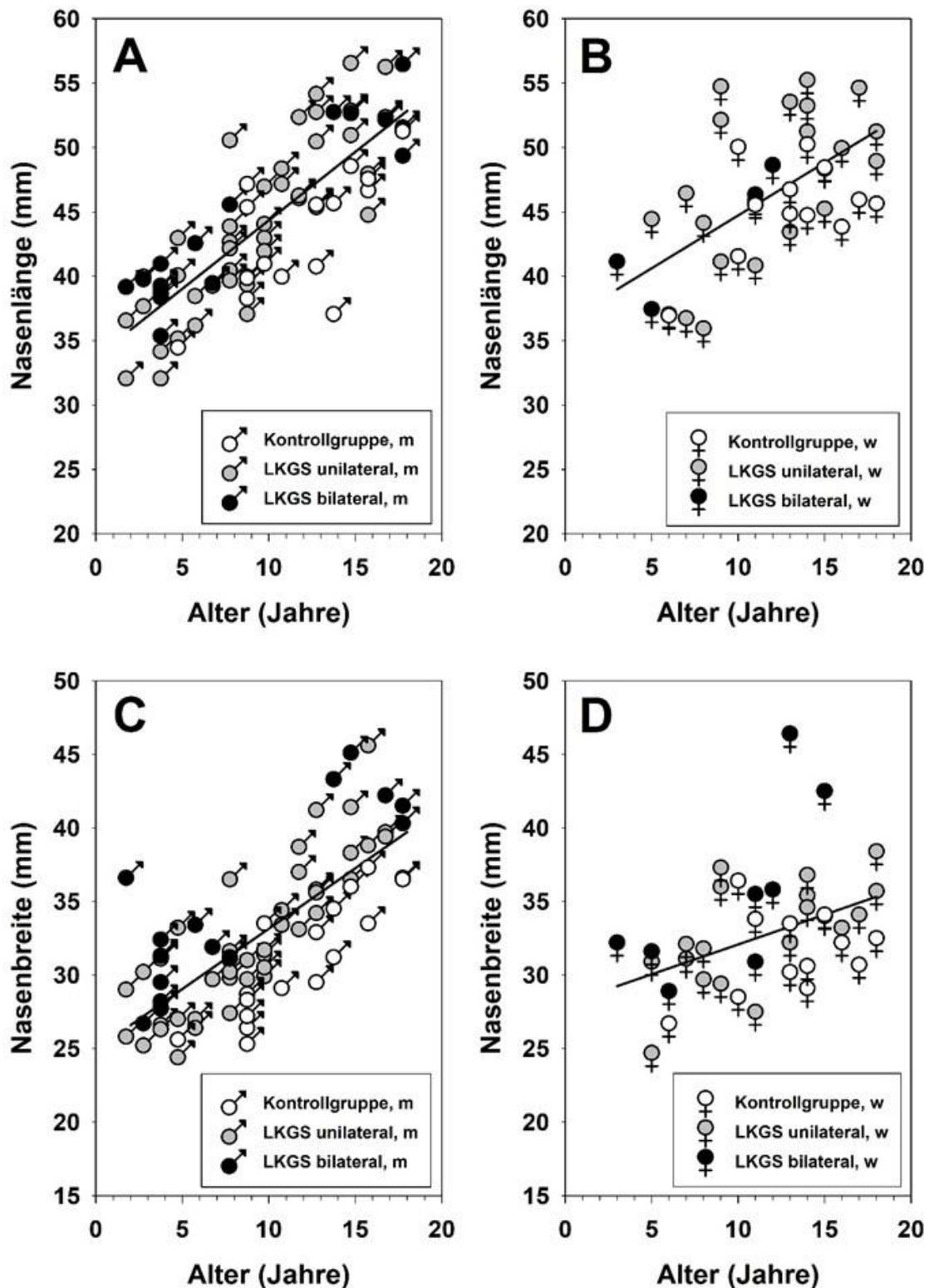


Abbildung 16: Altersabhängige Nasenlänge (A, B) und Nasenbreite (C, D) von Patienten mit uni- oder bilateral aufgetretener LKGS im Vergleich zu Patienten ohne Fehlbildung.

Die Ausgleichskurven zeigten eine lineare Abhängigkeit für die Korrelation von Nasenlänge und Nasenbreite (Abbildung 17 A, B). Das Breiten-Längen-Verhältnis war unabhängig vom Alter der Patienten (Abbildung 17 C, D) und erlaubte daher die statistische Auswertung der Gesamtdaten (Abbildung 18, Tabelle 16). Dasselbe Vorgehen wurde bei allen nachfolgenden Messdaten durchgeführt (Anhang Kapitel 7.3).

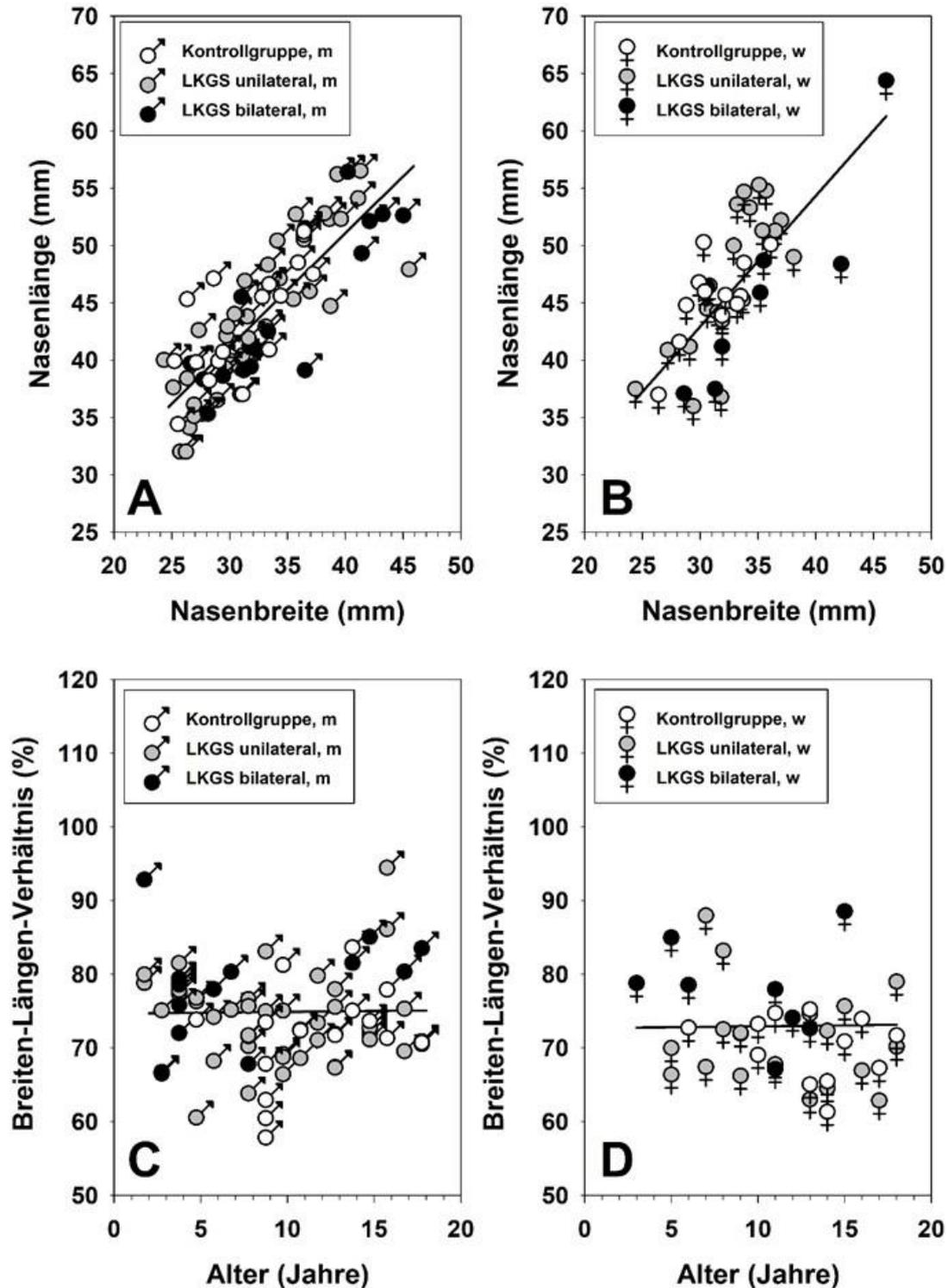


Abbildung 17: Korrelation von Nasenlänge und Nasenbreite (A, B) und Breiten-Längen-Verhältnis in Abhängigkeit vom Alter (C, D) von Patienten mit uni- oder bilateral aufgetretener Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalte im Vergleich zu Patienten ohne Fehlbildung.

Die Abbildung 18 veranschaulicht das Nasenbreiten-Längen-Verhältnis der verschiedenen Untersuchungsgruppen anhand eines Box-Whisker-Plots, welcher neben den Verteilungsparametern (Median, Quartile und Extremwerte) auch die als mögliche Ausreißer verdächtigen Werte darstellt.

Bei allen nachfolgenden Auswertungsdaten wurde das gleiche Darstellungsprinzip der Box-Whisker-Plots angewandt.

In der weiblichen unilateralen LKGS-Gruppe war eine sehr ähnliche Verteilung im Vergleich zur weiblichen Kontrollgruppe zu verzeichnen. Dies wird in der nachfolgenden Tabelle 16 (t-Testverfahren nach Student) durch eine nicht signifikante Abweichung ( $p=0,663$ ) untermauert. Dahingegen zeigte die weibliche bilaterale LKGS-Gruppe eine deutliche Abweichung in Richtung eines höheren Breiten-Längen-Quotienten, welches sich in einer hoch signifikanten Abweichung zur Kontrollgruppe ( $p=0,006$ ) manifestierte. Ähnliche Verhältnisse stellten sich für die männlichen Gruppen mit einer nicht signifikanten Abweichung für die unilateralen ( $p=0,204$ ) und einer signifikanten Abweichung für die bilateralen Spaltpatienten ( $p=0,0185$ ) zur Kontrollgruppe dar.

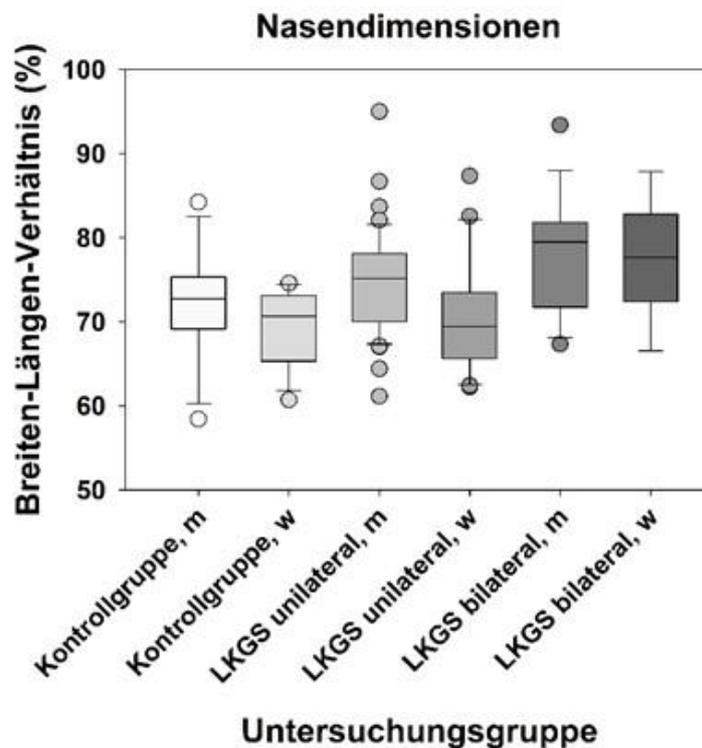


Abbildung 18: Breiten-Längen-Verhältnis der vermessenen Nasen von Patienten mit uni- oder bilateral aufgetretener Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalte im Vergleich zu Patienten ohne Fehlbildung.

Tabelle 16: Prüfung auf signifikante Unterschiede zwischen den Verteilungen der Untersuchungsgruppen für das Breiten-Längen-Verhältnis der vermessenen Nasen (Abbildung 18) mittels des t-Testverfahrens nach Student.

Gruppe		Kontrollgruppe		LKGS unilateral		LKGS bilateral	
		m	w	m	w	m	w
	Mittelwert	72,21	69,44	74,61	70,39	78,25	77,23
	SD	±6,87	±4,42	±6,17	±6,61	±6,85	±6,78
	n	16	12	42	20	16	8
	t-Test	t = 1,218 26 FG p = 0,234 n.s.		t = 2,462 60 FG p = 0,017 **		t = 0,347 22 FG p = 0,7320 n.s.	
Kontroll- gruppe	m			t = 1,285 56 FG p = 0,204 n.s.		t = 2,492 30 FG p = 0,0185 **	
	w				t = 0,441 30 FG p = 0,663 n.s.		t = 3,121 18 FG p = 0,006 ***
n.s. = nicht signifikant; * Signifikanzlevel $p \leq 0,1$ (leicht signifikant); ** Signifikanzlevel $p \leq 0,05$ (signifikant); *** Signifikanzlevel $p \leq 0,01$ (hoch signifikant)							

#### 4.3.2.2 Nasenflügelbreite

In Abbildung 19 und Tabelle 17 sind die Ergebnisse für die Verteilungen der Untersuchungsgruppen für den Symmetrieindex (CLCSI) der Nasenflügelbreite aufgeführt. Anhand der Mittelwerte erschien in allen Patientenkollektiven ein Symmetrieindex nahe der 100, woraus sich in Verbindung mit einer niedrigen Streuung um diesen Wert keinerlei Signifikanzen ergaben (Tabelle 17).

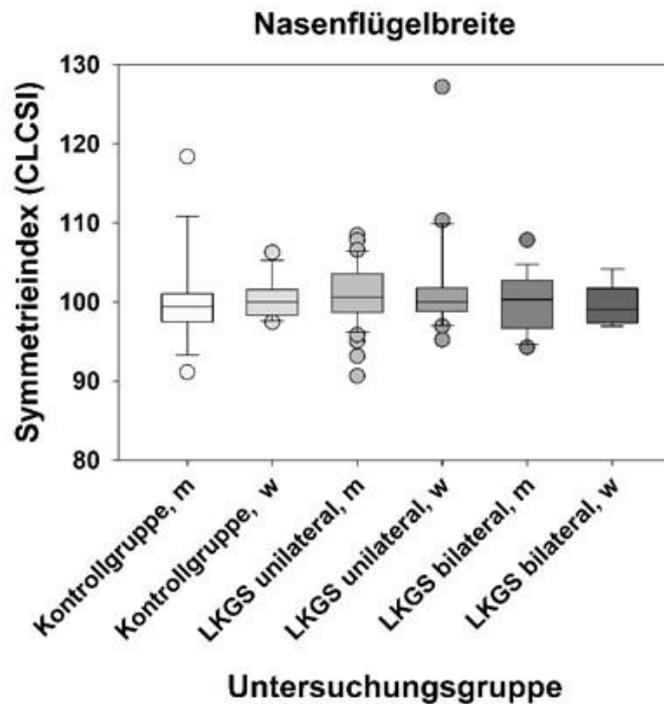


Abbildung 19: Symmetrieindex (CLCSI) der Nasenflügelbreite von Patienten mit uni- oder bilateral aufgetretener Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalte im Vergleich zu Patienten ohne Fehlbildung.

Tabelle 17: Prüfung auf signifikante Unterschiede zwischen den Verteilungen der Untersuchungsgruppen für den Symmetrieindex (CLCSI) der Nasenflügelbreite (Abbildung 19) mittels des t-Testverfahrens nach Student.

Gruppe		Kontrollgruppe		LKGS unilateral		LKGS bilateral	
		m	w	m	w	m	w
	Mittelwert	100,03	100,38	100,87	101,60	99,85	99,51
	SD	±6,07	±2,482	±3,83	±6,85	±3,73	±2,57
	n	16	12	42	20	16	8

	t-Test	t=0,188 26 FG p = 0,852 n.s.		t = 0,605 60 FG p = 0,547 n.s.		t = 0,231 22 FG p = 0,819 n.s.	
--	--------	---------------------------------------	--	---	--	---	--

Kontroll- gruppe	m			t = 0,633 56 FG p = 0,529 n.s.		t = 0,0997 30 FG p = 0,921 n.s.	
	w				t = 0,636 30 FG p = 0,529 n.s.		t = 0,758 18 FG p = 0,459 n.s.

n.s. = nicht signifikant; \* Signifikanzlevel  $p \leq 0,1$  (leicht signifikant); \*\* Signifikanzlevel  $p \leq 0,05$  (signifikant); \*\*\* Signifikanzlevel  $p \leq 0,01$  (hoch signifikant)

### 4.3.3 Nasenbasisaufnahmen

#### 4.3.3.1 Nasenspitze bis lateraler Nasenflügelansatz (Nasenflügelänge)

Die beidseitig erhobenen Messdaten für die Nasenflügelänge ergaben in Bezug auf den Symmetrieindex (CLCSI) keine bis minimale Signifikanzen (Tabelle 18). Die Mittelwerte bewegten sich mit Ausnahme der bilateral weiblichen Patienten eng um einen CLCSI-Wert von 100. In der weiblichen bilateralen Spaltgruppe war eine ausgeprägtere Streuung >100 mit einer leichten Signifikanz zur Kontrollgruppe ( $p=0,0763$ ) zu verzeichnen. Die Box-Whisker-Plots der unilateralen Spaltgruppe zeigen für beide Geschlechter eine größere Varianzbreite als für die Kontrollgruppen (Abbildung 20), eine Auswirkung auf die Signifikanz war jedoch nicht zu beobachten.

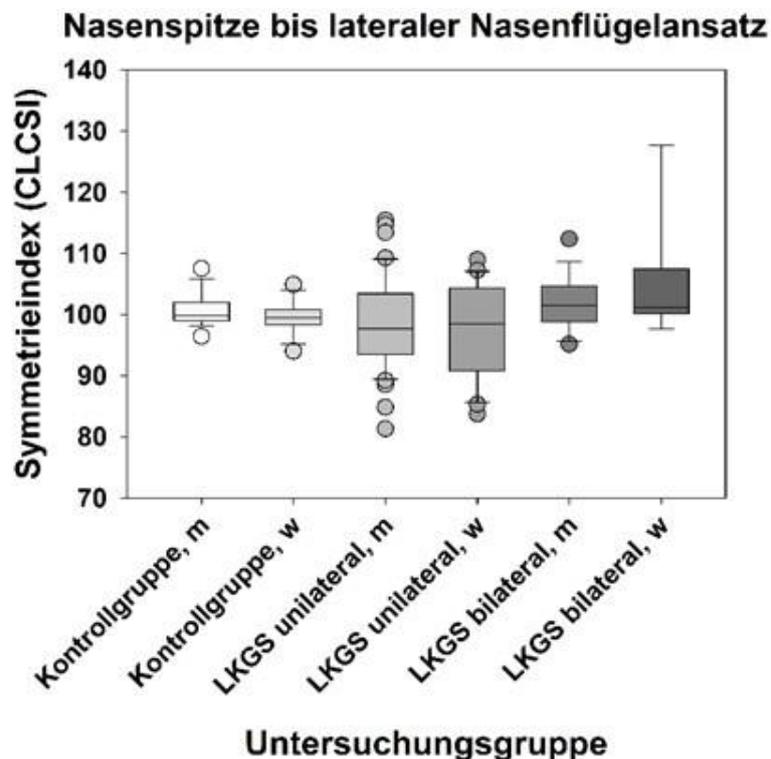


Abbildung 20: Symmetrieindex (CLCSI) für den Abstand von der Nasenspitze bis zum lateralen Nasenflügelansatz von Patienten mit uni- oder bilateral aufgetretener Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalte im Vergleich zu Patienten ohne Fehlbildung.

Tabelle 18: Prüfung auf signifikante Unterschiede zwischen den Verteilungen der Untersuchungsgruppen für den Symmetrieindex (CLCSI) für den Abstand von der Nasenspitze bis zum lateralen Nasenflügelansatz (Abbildung 20) mittels des t-Testverfahrens nach Student.

Gruppe		Kontrollgruppe		LKGS unilateral		LKGS bilateral	
		m	w	m	w	m	w
	Mittelwert	100,69	99,54	98,32	97,64	101,86	105,03
	SD	±2,73	±2,61	±7,60	±7,45	±4,55	±9,73
	n	16	12	42	20	16	8
	t-Test	t = 1,125 26 FG p = 0,271 n.s.		t = 0,742 60 FG p = 0,742 n.s.		t = 1,100 22 FG p = 0,283 n.s.	
Kontroll- gruppe	m			t = 1,211 56 FG p = 0,231 n.s.		t = 1,175 30 FG p = 0,383 n.s.	
	w				t = 0,845 30 FG p = 0,405 n.s.		t = 1,881 18 FG p = 0,0763 *
n.s. = nicht signifikant; * Signifikanzlevel $p \leq 0,1$ (leicht signifikant); ** Signifikanzlevel $p \leq 0,05$ (signifikant); *** Signifikanzlevel $p \leq 0,01$ (hoch signifikant)							

#### 4.3.3.2 Nasenspitze bis medialer Nasenflügelansatz

Die beidseitig erhobenen Messdaten für den Abstand zwischen Nasenspitze und medialem Nasenflügelansatz ergaben in Bezug auf den Symmetrieindex (CLCSI) keine signifikanten Unterschiede (Tabelle 19). Die Mittelwerte bewegten sich für alle Untersuchungsgruppen um einen CLCSI-Wert von 100. Die Box-Whisker-Plots der unilateralen und bilateralen Spaltgruppen zeigten für beide Geschlechter eine größere Varianzbreite als für die Kontrollgruppen (Abbildung 21), eine Auswirkung auf die Signifikanz war jedoch nicht zu beobachten.

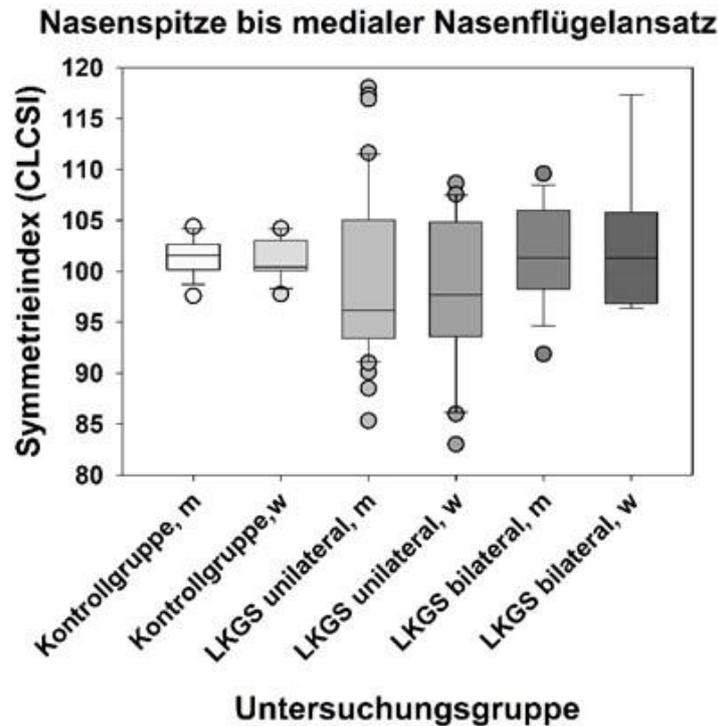


Abbildung 21: Symmetrieindex (CLCSI) für den Abstand von der Nasenspitze bis zum medialen Nasenflügelansatz von Patienten mit uni- oder bilateral aufgetretener Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalte im Vergleich zu Patienten ohne Fehlbildung.

Tabelle 19: Prüfung auf signifikante Unterschiede zwischen den Verteilungen der Untersuchungsgruppen für den Symmetrieindex (CLCSI) für den Abstand von der Nasenspitze bis zum medialen Nasenflügelansatz (Abbildung 21) mittels des t-Testverfahrens nach Student.

Gruppe		Kontrollgruppe		LKGS unilateral		LKGS bilateral	
		m	w	m	w	m	w
	Mittelwert	101,44	101,14	98,58	98,00	101,75	102,58
	SD	±1,75	±1,95	±7,87	±7,51	±4,81	±6,93
	n	16	12	42	20	16	8

	t-Test	t = 0,417 26 FG p = 0,680 n.s.	t = 0,274 60 FG p = 0,785 n.s.	t = 0,345 22 FG p = 0,734 n.s.
--	--------	---	---	---

Kontroll- gruppe	m		t = 1,432 56 FG p = 0,158 n.s.	t = 0,246 30 FG p = 0,807 n.s.
	w		t = 1,414 30 FG p = 0,168 n.s.	t = 0,688 18 FG p = 0,500 n.s.

n.s. = nicht signifikant; \* Signifikanzlevel  $p \leq 0,1$  (leicht signifikant); \*\* Signifikanzlevel  $p \leq 0,05$  (signifikant); \*\*\* Signifikanzlevel  $p \leq 0,01$  (hoch signifikant)

### 4.3.3.3 Nasenlochhöhe

In Abbildung 22 und Tabelle 20 sind die Ergebnisse für den Symmetrieindex (CLCSI) der Nasenlochhöhe für die Verteilungen der Untersuchungsgruppen aufgeführt.

Die Kontrollgruppen demonstrierten auch im Bereich der Nasenlochhöhe ein symmetrisches Längenverhältnis zwischen der rechten und linken Seite. In der unilateralen Gruppe zeigten sich kaum geschlechtsspezifische Unterschiede bezüglich des Mittelwertes und der Standardabweichung, im Vergleich zur Kontrollgruppe war eine große Varianz erkennbar und daraus resultierend eine leichte Signifikanz ( $p=0,066$ ) für die männlichen Vergleichsgruppen, keine Signifikanz für die weiblichen.

Eine andere Verteilung ergab sich in den bilateralen Spaltgruppen, wo sich eine große Übereinstimmung zwischen der männlichen Spalt- und Kontrollgruppe zeigte, für das weibliche Geschlecht stellte sich ein signifikanter Unterschied zwischen Spalt- und Kontrollgruppe heraus ( $p=0,029$ ).

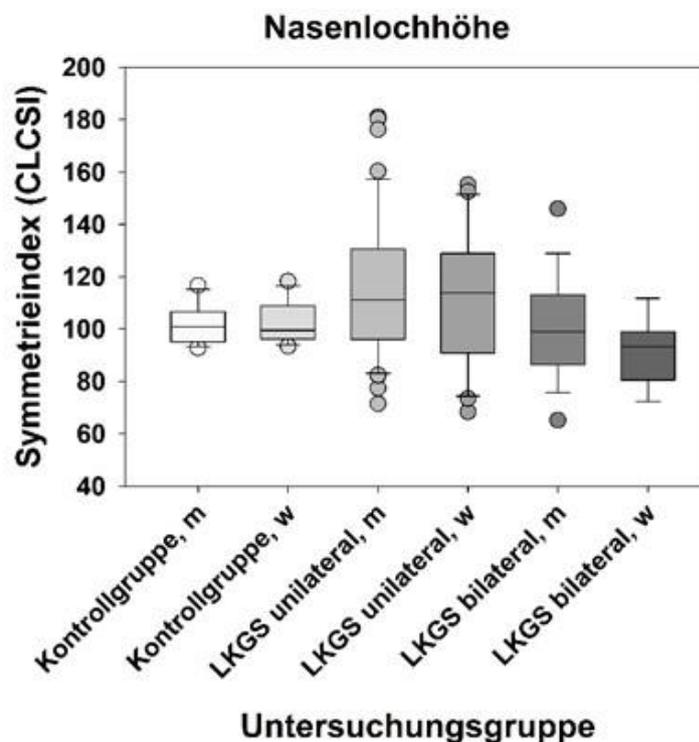


Abbildung 22: Symmetrieindex (CLCSI) für die Nasenlochhöhe von Patienten mit uni- oder bilateral aufgetretener Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalte im Vergleich zu Patienten ohne Fehlbildung.

Tabelle 20: Prüfung auf signifikante Unterschiede zwischen den Verteilungen der Untersuchungsgruppen für den Symmetrieindex (CLCSI) für die Nasenlochhöhe (Abbildung 22) mittels des t-Testverfahrens nach Student.

Gruppe		Kontrollgruppe		LKGS unilateral		LKGS bilateral	
		m	w	m	w	m	w
	Mittelwert	101,98	102,55	115,0	112,22	99,77	91,83
	SD	±7,76	±7,74	±27,21	±24,87	±19,21	±12,55
	n	16	12	42	20	16	8
	t-Test	t = 0,192 26 FG p = 0,849 n.s.		t = 0,386 60 FG p = 0,701 n.s.		t = 1,056 22 FG p = 0,302 n.s.	
Kontroll- gruppe	m			t = 1,875 56 FG p = 0,066 *		t = 0,428 30 FG p = 0,672 n.s.	
	w				t = 1,302 30 FG p = 0,203 n.s.		t = 2,376 18 FG p = 0,029 **
n.s. = nicht signifikant; * Signifikanzlevel $p \leq 0,1$ (leicht signifikant); ** Signifikanzlevel $p \leq 0,05$ (signifikant); *** Signifikanzlevel $p \leq 0,01$ (hoch signifikant)							

#### 4.3.3.4 Nasenlochbreite

In Abbildung 23 und Tabelle 21 sind die Ergebnisse für die Verteilungen der Untersuchungsgruppen für den Symmetrieindex (CLCSI) der Nasenlochbreite aufgeführt. Anhand des Boxplots war für die Kontrollgruppe eine größere Varianz zu erkennen, die männlichen und weiblichen unilateralen Spaltpatienten zeigten die größte Varianzbreite. Auffallend in der Verteilung des CLCSI für die Untersuchungsgruppe LKGS-bilateral war eine größere linksseitige Nasenlochbreite für die männlichen Patienten (CLCSI < 100) im Gegensatz zu einer größeren rechtsseitigen Nasenlochbreite für die weiblichen Patienten (CLCSI > 100). Daraus ergab sich ein signifikanter geschlechtsspezifischer Unterschied ( $p=0,023$ ).

Im Kontrollgruppenvergleich zeigte sich lediglich eine leicht signifikante Abweichung bei den weiblichen bilateralen Patienten.

Für alle weiteren Gruppenvergleiche traten keine Signifikanzen in Erscheinung.

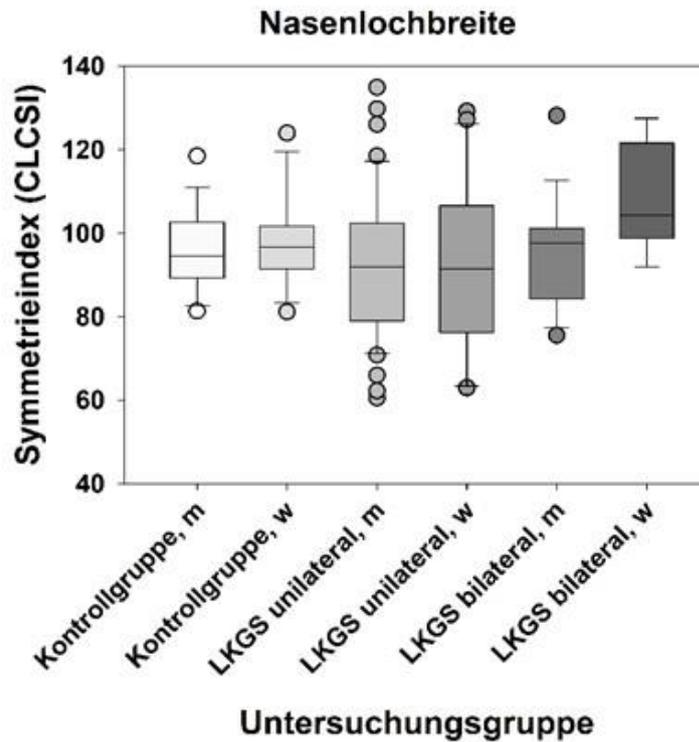


Abbildung 23: Symmetrieindex (CLCSI) für die Nasenlochbreite von Patienten mit uni- oder bilateral aufgetretener Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalte im Vergleich zu Patienten ohne Fehlbildung.

Tabelle 21: Prüfung auf signifikante Unterschiede zwischen den Verteilungen der Untersuchungsgruppen für den Symmetrieindex (CLCSI) für die Nasenlochbreite (Abbildung 23) mittels des t-Testverfahrens nach Student.

Gruppe		Kontrollgruppe		LKGS unilateral		LKGS bilateral	
		m	w	m	w	m	w
	Mittelwert	95,99	98,21	92,45	91,78	94,93	108,45
	SD	±9,46	±10,93	±17,79	±20,24	±12,71	±13,05
	n	16	12	42	20	16	8

	t-Test	t = 0,576 26 FG p = 0,570 n.s.		t = 0,133 60 FG p = 0,895 n.s.		t = 2,437 22 FG p = 0,023 **	
--	--------	---	--	---	--	---------------------------------------	--

Kontroll- gruppe	m			t = 0,753 56 FG p = 0,455 n.s.		t = 0,267 30 FG p = 0,791 n.s.	
	w				t = 1,010 30 FG p = 0,320 n.s.		t = 1,903 18 FG p = 0,0732 *

n.s. = nicht signifikant; \* Signifikanzlevel  $p \leq 0,1$  (leicht signifikant); \*\* Signifikanzlevel  $p \leq 0,05$  (signifikant); \*\*\* Signifikanzlevel  $p \leq 0,01$  (hoch signifikant)

#### 4.3.3.5 Nasenflügelabstand

Die folgenden Ergebnisse für den Symmetrieindex des Nasenflügelabstands erschließen sich aus der Abbildung 24 und der Tabelle 22.

Anhand der Mittelwerte und Standardabweichungen erschien in der bilateral männlichen Spaltgruppe ( $101,35 \pm 3,9$ ) eine hohe Annäherung an die männliche Gruppe des Normalkollektivs ( $100,37 \pm 3,74$ ), wodurch mit einem p-Wert von 0,476 keine Signifikanz zu verzeichnen war. In den anderen Untersuchungsgruppen zeigten sich geringfügig höhere Abweichungen im Vergleich zum Normalkollektiv, die ebenfalls zu keinen signifikanten Abweichungen führten.

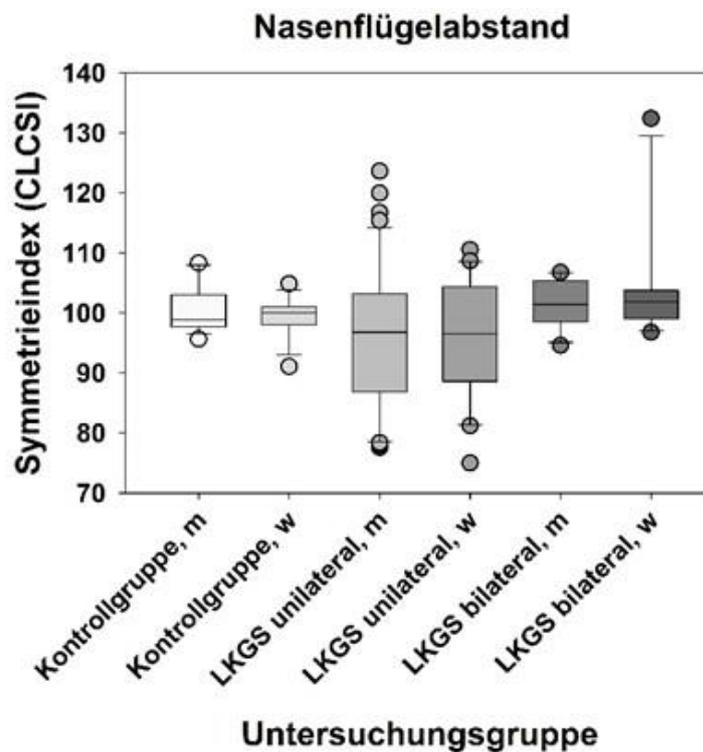


Abbildung 24: Symmetrieindex (CLCSI) für den Nasenflügelabstand von Patienten mit uni- oder bilateral aufgetretener Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalte im Vergleich zu Patienten ohne Fehlbildung.

Tabelle 22: Prüfung auf signifikante Unterschiede zwischen den Verteilungen der Untersuchungsgruppen für den Symmetrieindex (CLCSI) des Nasenflügelabstands (Abbildung 24) mittels des t-Testverfahrens nach Student.

Gruppe		Kontrollgruppe		LKGS unilateral		LKGS bilateral	
		m	w	m	w	m	w
	Mittelwert	100,37	99,34	96,40	95,68	101,35	104,80
	SD	±3,74	±3,24	±11,87	±9,90	±3,90	±11,45
	n	16	12	42	20	16	8
	t-Test	t = 0,763 26 FG p = 0,452 n.s.		t = 0,236 60 FG p = 0,815 n.s.		t = 1,106 22 FG p = 0,281 n.s.	
Kontroll- gruppe	m			t = 1,309 56 FG p = 0,196 n.s.		t = 0,722 30 FG p = 0,476 n.s.	
	w				t = 1,237 30 FG p = 0,226 n.s.		t = 1,579 18 FG p = 0,132 n.s.
n.s. = nicht signifikant; * Signifikanzlevel $p \leq 0,1$ (leicht signifikant); ** Signifikanzlevel $p \leq 0,05$ (signifikant); *** Signifikanzlevel $p \leq 0,01$ (hoch signifikant)							

#### 4.3.3.6 Lateraler Nasenflügelknorpelwinkel

In Abbildung 25 und Tabelle 23 sind die Ergebnisse für den Symmetrieindex (CLCSI) des lateralen Nasenflügelknorpelwinkels als Indikator für die Abflachung des Nasenflügels aufgeführt.

Die beidseitig erhobenen Messwinkel ergaben in Bezug auf den Symmetrieindex (CLCSI) keine Signifikanzen zwischen den Spaltgruppen und Kontrollgruppen mit Ausnahme der weiblichen unilateralen Spaltpatienten, welche eine leichte Tendenz zu einer signifikanten Abweichung ( $p=0,097$ ) aufwiesen.

Die Mittelwerte bewegten sich in allen Untersuchungsgruppen eng um einen CLCSI-Wert von 100. Dabei zeigten die beiden bilateralen Patientenkollektive mit Werten von 99,05 bzw. 99,58 und die Kontrollgruppen mit Werten von 99,38 und 99,99 eine besonders hohe Annäherung an die absolute Symmetrie.

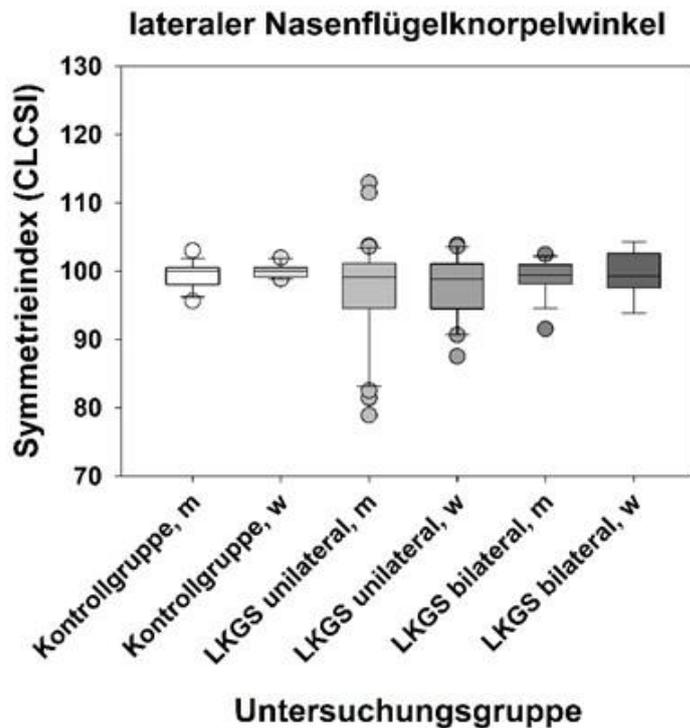


Abbildung 25: Symmetrieindex (CLCSI) für den lateralen Nasenflügelknorpelwinkel von Patienten mit uni- oder bilateral aufgetretener Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalte im Vergleich zu Patienten ohne Fehlbildung.

Tabelle 23: Prüfung auf signifikante Unterschiede zwischen den Verteilungen der Untersuchungsgruppen für den Symmetrieindex (CLCSI) des lateralen Nasenflügelknorpelwinkels (Abbildung 25) mittels des t-Testverfahrens nach Student.

Gruppe		Kontrollgruppe		LKGS unilateral		LKGS bilateral	
		m	w	m	w	m	w
	Mittelwert	99,38	99,99	97,32	97,71	99,05	99,58
	SD	±1,85	±1,02	±7,14	±4,51	±2,66	±3,31
	n	16	12	42	20	16	8

	t-Test	t = 1,022 26 FG p = 0,316 n.s.		t = 0,224 60 FG p = 0,824 n.s.		t = 0,427 22 FG p = 0,673 n.s.	
--	--------	---	--	---	--	---	--

Kontroll- gruppe	m			t = 1,137 56 FG p = 0,260 n.s.		t = 0,414 30 FG p = 0,682 n.s.	
	w				t = 1,715 30 FG p = 0,097 *		t = 0,406 18 FG p = 0,690 n.s.

n.s. = nicht signifikant; \* Signifikanzlevel  $p \leq 0,1$  (leicht signifikant); \*\* Signifikanzlevel  $p \leq 0,05$  (signifikant); \*\*\* Signifikanzlevel  $p \leq 0,01$  (hoch signifikant)

#### 4.3.3.7 Medialer Nasenflügelknorpelwinkel

In Abbildung 26 und Tabelle 24 sind die Ergebnisse für den Symmetrieindex (CLCSI) des medialen Nasenflügelknorpelwinkels als spezifizierende Ergänzung zum lateralen Nasenflügelknorpelwinkel dargestellt.

Dabei stellte sich heraus, dass analog zum lateralen Nasenflügelknorpelwinkel die Mittelwerte aller Untersuchungsgruppen in einem engen Bereich um den Symmetrieindex von 100 angesiedelt waren. Die Box-Whisker-Plots zeigen, abgesehen von der männlichen Kontrollgruppe, in allen Untersuchungsgruppen eine größere Varianzbreite als beim lateralen Winkel.

Abgesehen von einer hoch signifikanten geschlechtsspezifischen Abweichung innerhalb der Kontrollgruppe kam es im Vergleich der jeweiligen LKGS-Gruppen mit dem gesunden Normalkollektiv zu keinen signifikanten Unterschieden.

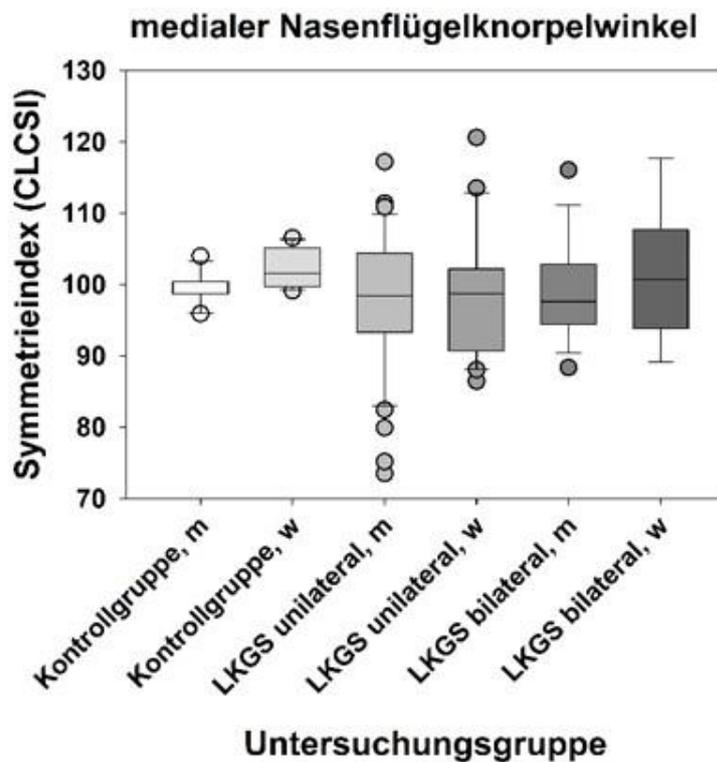


Abbildung 26: Symmetrieindex (CLCSI) für den medialen Nasenflügelknorpelwinkel von Patienten mit uni- oder bilateral aufgetretener Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalte im Vergleich zu Patienten ohne Fehlbildung.

Tabelle 24: Prüfung auf signifikante Unterschiede zwischen den Verteilungen der Untersuchungsgruppen für den Symmetrieindex (CLCSI) des medialen Nasenflügelknorpelwinkels (Abbildung 26) mittels des t-Testverfahrens nach Student.

Gruppe		Kontrollgruppe		LKGS unilateral		LKGS bilateral	
		m	w	m	w	m	w
	Mittelwert	99,77	102,40	97,57	98,48	98,76	101,40
	SD	±2,12	±2,74	±9,29	±8,77	±7,08	±9,15
	n	16	12	42	20	16	8
	t-Test	t = 2,866 26 FG p = 0,0081 ***		t = 0,367 60 FG p = 0,715 n.s.		t = 0,781 22 FG p = 0,443 n.s.	
Kontroll- gruppe	m			t = 0,933 56 FG p = 0,355 n.s.		t = 0,551 30 FG p = 0,586 n.s.	
	w				t = 1,495 30 FG p = 0,145 n.s.		t = 0,361 18 FG p = 0,723 n.s.
n.s. = nicht signifikant; * Signifikanzlevel $p \leq 0,1$ (leicht signifikant); ** Signifikanzlevel $p \leq 0,05$ (signifikant); *** Signifikanzlevel $p \leq 0,01$ (hoch signifikant)							

#### 4.3.3.8 Nasenspitzenprojektion

In Abbildung 27 sind die Ergebnisse für die Messwerte der Nasenspitzenprojektion in den Untersuchungsgruppen visualisiert. Aufgrund einer im Rahmen mehrerer Regressionsanalysen festgestellten Altersabhängigkeit dieses Messwertes und der Tatsache, dass dieser Parameter nicht beidseitig gemessen werden kann, wird hier anstelle des Symmetrieindex der Projektionsabstand direkt aufgeführt. Um im statistischen Vergleich die Abhängigkeit vom Alter mit einzubeziehen, erfolgte ein Vergleich der Regressionskurven der Spaltgruppen mit den jeweiligen Normalkollektiven auf signifikante Unterschiede (Tabelle 25). Die berechneten Regressionsgeraden der männlichen uni- und bilateralen Spaltgruppen zeigten signifikante Unterschiede zur Kontrollgruppe ( $p=0,013$  und  $0,029$ ), wohingegen bei den weiblichen Spaltpatienten keine eindeutigen Signifikanzen zu erkennen waren. Ferner fiel für das weibliche Geschlecht in beiden LKGS-Gruppen auf, dass anhand der statistischen Parameter  $r^2$ , F-Test und Trennschärfe im Gegensatz zu allen anderen Untersuchungskollektiven keine eindeutige Altersabhängigkeit nachgewiesen werden konnte.

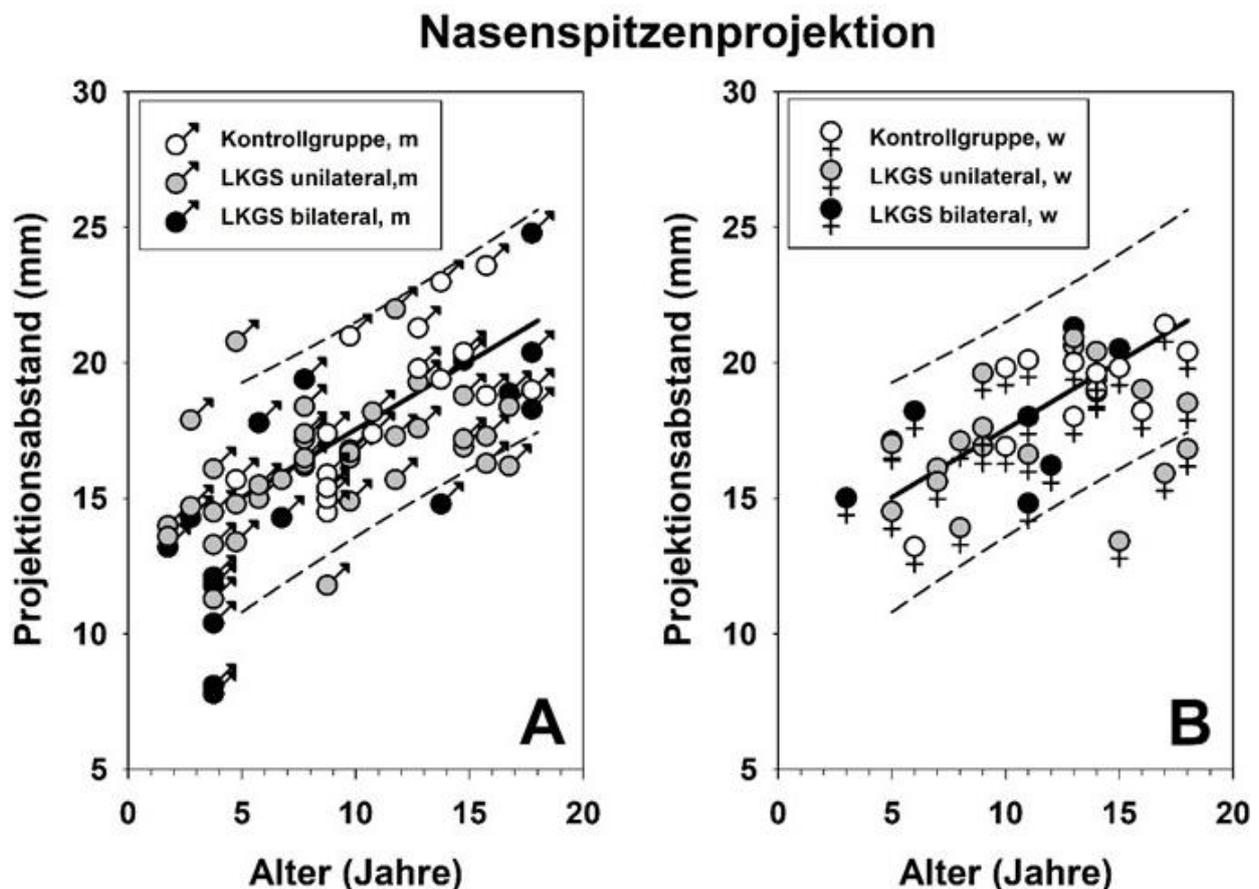


Abbildung 27: Nasenspitzenprojektion für Nasen von Patienten mit uni- oder bilateral aufgetretener Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalte im Vergleich zu Patienten ohne Fehlbildung. Die durchgezogene Linie veranschaulicht die gemeinsame Regressionsgerade für alle Daten der Kontrollgruppe (männlich + weiblich), die gestrichelten Linien zeigen das 95%-Prädiktionsintervall.

Tabelle 25: Prüfung auf signifikante Unterschiede zwischen den Regressionskoeffizienten (lineare Regression) der Untersuchungsgruppen für die altersabhängige Nasenspitzenprojektion (Abbildung 27) mittels des t-Testverfahrens nach Student.

Gruppe		Kontrollgruppe		LKGS unilateral		LKGS bilateral	
		m	w	m	w	m	w
	Steigung	0,560 ±0,156	0,464 ±0,137	0,284 ±0,080	0,174 ±0,116	0,601 ±0,126	0,304 ±0,190
	r <sup>2</sup>	0,479	0,534	0,238	0,111	0,620	0,299
	F-Test	p = 0,003 ***	p = 0,007 ***	p = 0,001 ***	p = 0,150 n.s.	p < 0,001 ***	p = 0,161 n.s.
	Trennschärfe p = 0,05	0,867	0,797	0,915	0,298	0,970	0,233
	n	16	12	42	20	16	8
	t-Test	t = 0,136 26 FG p = 0,893 n.s.		t = 0,618 60 FG p = 0,539 n.s.		t = 1,011 22 FG p = 0,323 n.s.	
Kontroll- gruppe	m			t = 2,562 56 FG p = 0,0131 **		t = 2,290 30 FG p = 0,0292 **	
	w				t = 1,797 30 FG p = 0,0823 *		t = 1,201 18 FG p = 0,245 n.s.
n.s. = nicht signifikant; * Signifikanzlevel p ≤ 0,1 (leicht signifikant); ** Signifikanzlevel p ≤ 0,05 (signifikant); *** Signifikanzlevel p ≤ 0,01 (hoch signifikant)							

## 4.3.4 Profilaufnahmen

### 4.3.4.1 Nasolabialwinkel

Die folgende Abbildung 28 und die Tabelle 26 stellen die Ergebnisse für die Messwerte des Nasolabialwinkels in den sechs Untersuchungsgruppen dar. Da der Nasolabialwinkel aufgrund der Regressionsanalyse unabhängig vom Alter des Patienten war (Abbildung A-19) und es keinen Bezugspunkt zur Symmetriestimmung gab, wird hier anstelle des Symmetrieindex der Nasolabialwinkel direkt angezeigt.

Die Mittelwerte der beiden Normalkollektive bewegten sich eng um einen Durchschnittswert von 110 Grad (Kapitel 3.2.4.3). Anhand der Boxplots war für die unilateralen LKGS-Gruppen eine Verteilungstendenz zu niedrigeren Messwinkeln zu erkennen, während für die bilateralen LKGS-Gruppen eine Tendenz zu höheren Werten zu beobachten war.

Im t-Testverfahren kristallisierte sich im Vergleich zwischen der männlichen unilateralen Spaltgruppe und der männlichen Kontrollgruppe eine signifikante ( $p=0,024$ ), zwischen dem männlichen bilateralen Patientenkollektiv und der Kontrollgruppe eine leicht signifikante Abweichung ( $p=0,055$ ) heraus. Die beiden weiblichen Spaltpatientenkollektive wiesen keine signifikanten Unterschiede ( $p=0,395$  und  $p=0,393$ ) zur weiblichen Kontrollgruppe auf.

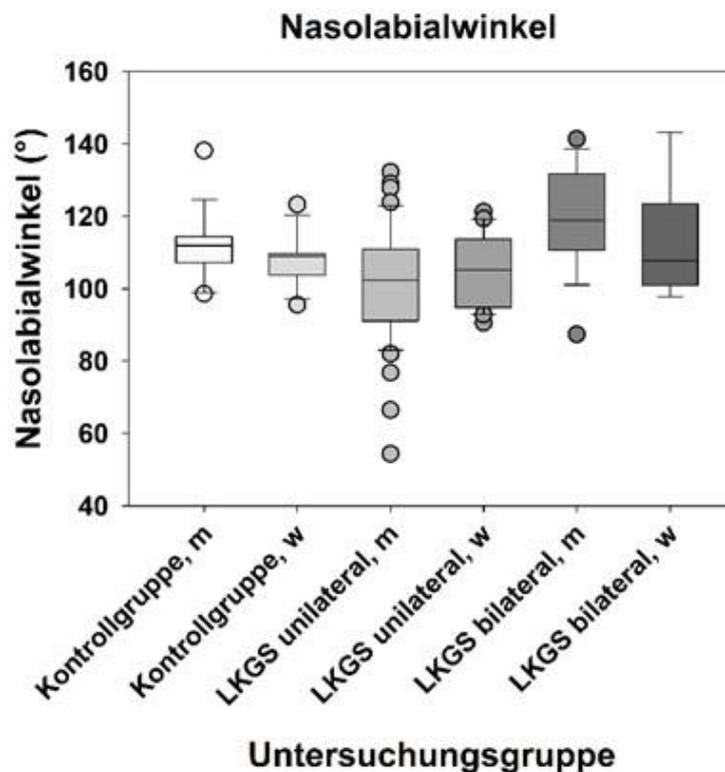


Abbildung 28: Nasolabialwinkel von Patienten mit uni- oder bilateral aufgetretener Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalte im Vergleich zu Patienten ohne Fehlbildung.

Tabelle 26: Prüfung auf signifikante Unterschiede zwischen den Verteilungen der Untersuchungsgruppen für den Nasolabialwinkel (Abbildung 28) mittels des t-Testverfahrens nach Student.

Gruppe		Kontrollgruppe		LKGS unilateral		LKGS bilateral	
		m	w	m	w	m	w
	Mittelwert	111,78	107,98	101,76	105,16	120,13	112,43
	SD	±9,38	±6,83	±16,13	±10,02	±13,89	±15,66
	n	16	12	42	20	16	8
	t-Test	t = 1,183 26 FG p = 0,247 n.s.		t = 0,863 60 FG p = 0,392 n.s.		t = 1,229 22 FG p = 0,232 n.s.	
Kontroll- gruppe	m			t = 2,329 56 FG p = 0,024 **		t = 1,993 30 FG p = 0,055 *	
	w				t = 0,862 30 FG p = 0,395 n.s.		t = 0,874 18 FG p = 0,393 n.s.
n.s. = nicht signifikant; * Signifikanzlevel $p \leq 0,1$ (leicht signifikant); ** Signifikanzlevel $p \leq 0,05$ (signifikant); *** Signifikanzlevel $p \leq 0,01$ (hoch signifikant)							

#### 4.3.4.2 Gesichtskonvexität

Die folgende Abbildung 29 und die Tabelle 27 stellen die Ergebnisse für die Messwerte des fazialen Konturwinkels als Maßeinheit für die Gesichtskonvexität in den sechs Untersuchungsgruppen dar. Da der faziale Konturwinkel unabhängig vom Alter des Patienten war (Abbildung A-20) und es keinen Bezugspunkt zur Symmetriestimmung gab, wird hier anstelle des Symmetrieindex der faziale Konturwinkel direkt angezeigt.

Der geschlechtsspezifische signifikante Unterschied innerhalb der Kontrollgruppe fand sich in den Patientenkollektiven nicht wieder. Eine hohe Signifikanz stellte der Vergleich zwischen männlicher unilateraler LKGS-Gruppe und der männlichen Kontrollgruppe dar, signifikant wichen die weiblichen unilateralen Spaltpatienten von der Kontrollgruppe ab.

Die bilaterale LKGS-Gruppe verzeichnete im Gegensatz zur LKGS-unilateral für beide Geschlechter nur leicht signifikante Unterschiede zur Kontrollgruppe.

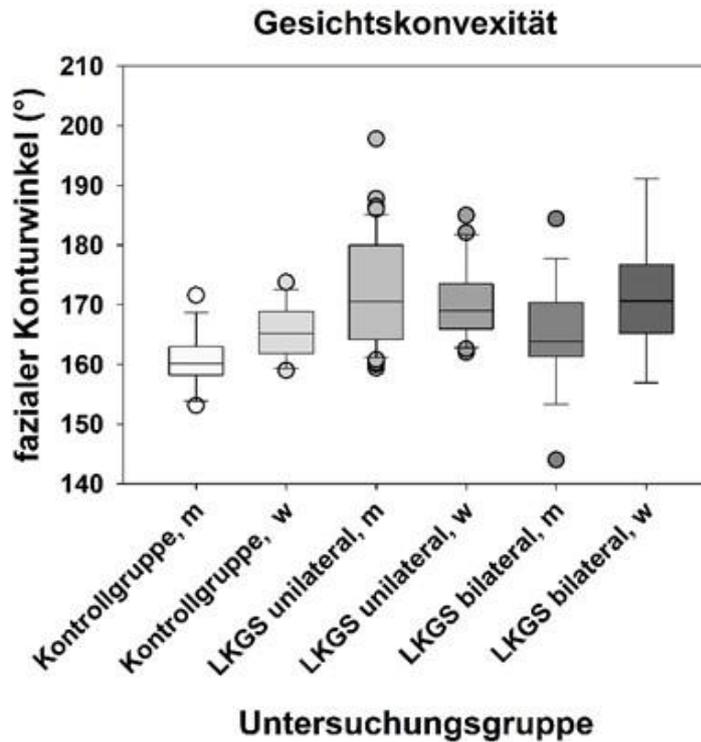


Abbildung 29: Gesichtskonvexität von Patienten mit uni- oder bilateral aufgetretener Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalte im Vergleich zu Patienten ohne Fehlbildung.

Tabelle 27: Prüfung auf signifikante Unterschiede zwischen den Verteilungen der Untersuchungsgruppen für die Gesichtskonvexität (Abbildung 29) mittels des t-Testverfahrens nach Student.

Gruppe		Kontrollgruppe		LKGS unilateral		LKGS bilateral	
		m	w	m	w	m	w
	Mittelwert	160,54	165,14	172,34	170,25	165,24	171,43
	SD	±4,68	±4,36	±9,15	±6,20	±8,78	±10,09
	n	16	12	42	20	16	8

	t-Test	t = 2,645 26 FG p = 0,014 **		t = 0,924 60 FG p = 0,359 n.s.		t = 1,551 22 FG p = 0,135 n.s.	
--	--------	---------------------------------------	--	---	--	---	--

Kontroll- gruppe	m			t = 4,899 56 FG p < 0,001 ***		t = 1,887 30 FG p = 0,0698 *	
	w				t = 2,500 30 FG p = 0,018 **		t = 1,923 18 FG p = 0,070 *

n.s. = nicht signifikant; \* Signifikanzlevel  $p \leq 0,1$  (leicht signifikant); \*\* Signifikanzlevel  $p \leq 0,05$  (signifikant); \*\*\* Signifikanzlevel  $p \leq 0,01$  (hoch signifikant)

#### 4.3.5 Übersicht Signifikanzniveaus für Gruppenvergleich

Tabelle 28: Signifikanzniveaus für die untersuchten Parameter bezüglich des geschlechtsspezifischen (männlich/weiblich) statistischen Vergleichs (t-Testverfahren) der Untersuchungsgruppen.

Parameter	Kontroll- gruppe	LKGS unilateral	LKGS bilateral	Abbildung	Tabelle
Nasenbreiten-Längen- Verhältnis	n.s.	**	n.s.	Abbildung 18	Tabelle 16
CLCSI: Nasenflügelbreite	n.s.	n.s.	n.s.	Abbildung 19	Tabelle 17
CLCSI: Nasenspitze bis lateraler Nasenflügelansatz	n.s.	n.s.	n.s.	Abbildung 20	Tabelle 18
CLCSI: Nasenspitze bis medialer Nasenflügelansatz	n.s.	n.s.	n.s.	Abbildung 21	Tabelle 19
CLCSI: Nasenlochhöhe	n.s.	n.s.	n.s.	Abbildung 22	Tabelle 20
CLCSI: Nasenlochbreite	n.s.	n.s.	**	Abbildung 23	Tabelle 21
CLCSI: Nasenflügelabstand	n.s.	n.s.	n.s.	Abbildung 24	Tabelle 22
CLCSI: lateraler Nasenflügelknorpelwinkel	n.s.	n.s.	n.s.	Abbildung 25	Tabelle 23
CLCSI: medialer Nasenflügelknorpelwinkel	***	n.s.	n.s.	Abbildung 26	Tabelle 24
Nasenspitzenprojektion	n.s.	n.s.	n.s.	Abbildung 27	Tabelle 25
Nasolabialwinkel	n.s.	n.s.	n.s.	Abbildung 28	Tabelle 26
Gesichtskonvexität	**	n.s.	n.s.	Abbildung 29	Tabelle 27

Tabelle 29: Signifikanzniveaus der untersuchten Parameter für den statistischen Vergleich (t-Testverfahren) für männliche Patienten mit LKGS mit der männlichen Kontrollgruppe.

Parameter	LKGS unilateral	LKGS bilateral	Abbildung	Tabelle
Nasenbreiten-Längen-Verhältnis	n.s.	**	Abbildung 18	Tabelle 16
CLCSI: Nasenflügelbreite	n.s.	n.s.	Abbildung 19	Tabelle 17
CLCSI: Nasenspitze bis lateraler Nasenflügelansatz	n.s.	n.s.	Abbildung 20	Tabelle 18
CLCSI: Nasenspitze bis medialer Nasenflügelansatz	n.s.	n.s.	Abbildung 21	Tabelle 19
CLCSI: Nasenlochhöhe	*	n.s.	Abbildung 22	Tabelle 20
CLCSI: Nasenlochbreite	n.s.	n.s.	Abbildung 23	Tabelle 21
CLCSI: Nasenflügelabstand	n.s.	n.s.	Abbildung 24	Tabelle 22
CLCSI: lateraler Nasenflügelknorpelwinkel	n.s.	n.s.	Abbildung 25	Tabelle 23
CLCSI: medialer Nasenflügelknorpelwinkel	n.s.	n.s.	Abbildung 26	Tabelle 24
Nasenspitzenprojektion	**	**	Abbildung 27	Tabelle 25
Nasolabialwinkel	**	*	Abbildung 28	Tabelle 26
Gesichtskonvexität	***	*	Abbildung 29	Tabelle 27

Tabelle 30: Signifikanzniveaus der untersuchten Parameter für den statistischen Vergleich (t-Testverfahren) für weibliche Patienten mit LKGS mit der weiblichen Kontrollgruppe.

Parameter	LKGS unilateral	LKGS bilateral	Abbildung	Tabelle
Nasenbreiten-Längen-Verhältnis	n.s.	***	Abbildung 18	Tabelle 16
CLCSI: Nasenflügelbreite	n.s.	n.s.	Abbildung 19	Tabelle 17
CLCSI: Abstand Nasenspitze bis lateraler Nasenflügelansatz	n.s.	*	Abbildung 20	Tabelle 18
CLCSI: Nasenspitze bis medialer Nasenflügelansatz	n.s.	n.s.	Abbildung 21	Tabelle 19
CLCSI: Nasenlochhöhe	n.s.	**	Abbildung 22	Tabelle 20
CLCSI: Nasenlochbreite	n.s.	*	Abbildung 23	Tabelle 21
CLCSI: Nasenflügelabstand	n.s.	n.s.	Abbildung 24	Tabelle 22
CLCSI: lateraler Nasenflügelknorpelwinkel	*	n.s.	Abbildung 25	Tabelle 23
CLCSI: medialer Nasenflügelknorpelwinkel	n.s.	n.s.	Abbildung 26	Tabelle 24
Nasenspitzenprojektion	*	n.s.	Abbildung 27	Tabelle 25
Nasolabialwinkel	n.s.	n.s.	Abbildung 28	Tabelle 26
Gesichtskonvexität	**	*	Abbildung 29	Tabelle 27

## 5. Diskussion

### 5.1 Fragebogen

In Bezug auf die Familienanamnese zeigte sich, dass in 29,17 - 30,25% der Fälle in beiden Spaltgruppen eine familiäre Häufung der Lippen-, Lippen-Kiefer oder Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalte auftrat. Dies bestätigt die in der Literatur angegebenen Daten zur Ätiologie von LKGS, nach denen etwa ein Drittel der Spaltbildungen auf eine erbliche Ursache zurückzuführen ist,<sup>3,4</sup> ein größerer Anteil jedoch keine Spaltbildung in der Familienvorgeschichte aufweist.<sup>7</sup> Im Gegensatz dazu konnte bei über 90% der Befragten keine Assoziation zu einer anderen Fehlbildung in der Familienvorgeschichte entdeckt werden.

Das durchschnittliche Alter der Eltern zum Zeitpunkt der Geburt betrug bei den Müttern 31,5 Jahre in der unilateralen und 29,8 Jahre in der bilateralen Spaltgruppe, wobei die Gruppen der Väter mit 34,7 und 33,8 Jahren eine sehr ähnliche Altersstruktur erkennen ließen.

In der Studie von Berg et al. (2015) wurde der Zusammenhang zwischen dem Alter der Eltern zum Zeitpunkt der Geburt mit dem Risiko des Auftretens einer LKGS untersucht. Das untersuchte Altersspektrum bewegte sich bei den Müttern zwischen 24-31 Jahre und bei den Vätern zwischen 26-34 Jahre. Dabei konnte festgestellt werden, dass das Risiko nur dann signifikant anstieg, wenn das Alter nicht nur eines, sondern beider Eltern erhöht war.<sup>114</sup>

Bezugnehmend auf die vorliegende Arbeit war auffällig, dass bereits das durchschnittliche Lebensalter der Mütter und auch Väter an der oberen Grenze der Untersuchungsgruppen von Berg et al. lag, was dessen These einer Korrelation zwischen erhöhtem Lebensalter der Eltern und der Ausprägung einer LKGS untermauert.<sup>114</sup>

Im Hinblick auf die psychosoziale Belastung aufgrund des äußeren Erscheinungsbildes wurde in Selbst- und Elternwahrnehmung unterschieden.

Ungefähr zwei Drittel der Patienten aus beiden Untersuchungsgruppen fühlten sich durch ihr Aussehen nicht belastet, ein Drittel hingegen schon. Dabei gilt zu beachten, dass kein signifikanter Unterschied zwischen uni- und bilateralen Spaltpatienten zu verzeichnen war. Im Gegensatz dazu wurden mehr Kinder mit einer bilateralen Spalte auf Ihre Fehlbildung angesprochen (66,67%) als Kinder mit einer unilateralen Spalte (50%).

Hunt et al. (2006, 2007) stellten im Rahmen einer separaten Kinder- und Elternbefragung fest, dass ein weitaus größerer Anteil mit 62,5% der Spaltkinder gehänselt wurde, primär aufgrund ihres fazialen Erscheinungsbildes, und dadurch verstärkt depressive Verstimmungen und ein vermindertes Selbstwertgefühl resultieren können.<sup>77,78</sup>

Glener et al. (2017) unterstrichen in Ihrer Studie, dass insbesondere Kinder mittleren Lebensalters einem besonders hohen sozialen Stress ausgesetzt waren, der sich durch die LKGS noch zusätzlich verstärkte.<sup>81</sup>

Demgegenüber postulierten Berger et al. (2009) in ihren Untersuchungen, dass wenig Hinweise auf signifikante psychosoziale Anpassungsschwierigkeiten bei Jugendlichen mit einer LKGS bestanden.<sup>115</sup>

In der Elternwahrnehmung waren deutliche Unterschiede zwischen prä- und postoperativer Situation zu verzeichnen. Während sich vor dem Spaltverschluss 70,83% aus der bilateralen Spaltgruppe belastet fühlten, waren es in der unilateralen Gruppe 43,35%. Nach der Primäroperation war die Belastungssituation deutlich zurückgegangen, insbesondere in der bilateralen Gruppe reduzierte sie sich um 50%. In der Literatur sind vergleichbare Ergebnisse zu finden, die als Ursache neben dem ästhetischen Erscheinungsbild der Kinder auch Gründe wie z.B. Probleme beim Stillen/Füttern, Scham, Wut und Zukunftsängste nennen.<sup>89-91</sup>

Der höhere Belastungsgrad der Eltern aus der Gruppe LKGS-bilateral ist möglicherweise darauf zurückzuführen, dass bedingt durch den beidseitigen Defekt das Aussehen der Kinder präoperativ beeinträchtigender erscheinen mag als es nach der Primäroperation der Fall ist.

Die Zufriedenheit der Eltern/Patienten mit dem Operationsergebnis stellte sich in den Bereichen Lippe, Nase und Zähne unterschiedlich dar.

Die Lippenregion betreffend war für die beiden Untersuchungsgruppen die Zufriedenheit zum Großteil bei „sehr gut“ und „gut“ angesiedelt (unilateral: 90%, bilateral: 75%). Daraus resultierte trotz überwiegend guter Ergebnisse, dass in der Gruppe LKGS-bilateral eine geringere Zufriedenheit mit dem OP-Ergebnis der Lippe bestand. Vlastos et al. (2009) stellte ebenfalls eine geringere Elternzufriedenheit bei den beidseitigen Spaltpatienten fest. Insgesamt lag allerdings die Zufriedenheit für beide Gruppen mit 70% (unilateral) und 14,3% (bilateral) deutlich unter den hier vorliegenden Ergebnissen.<sup>116</sup>

In Bezug auf die Zufriedenheit mit dem operativen Nasenergebnis lag der hauptsächliche Anteil der Bewertungen im Bereich „sehr gut“ bis „befriedigend“. Dabei fiel auf, dass 79,17% der bilateralen Spaltgruppe ein „sehr gut“ bis „gut“ vergaben, gegenüber 61,29% der unilateralen Spaltgruppe. Diese Differenz könnte mit einer größeren Gesichtsasymmetrie der unilateralen gegenüber den bilateralen Spaltpatienten zusammenhängen.<sup>117</sup>

Besonders interessant war im Literaturvergleich eine hohe Variation in der Zufriedenheit mit dem Operationsergebnis der Nase. Während einige Autoren die vorliegenden Ergebnisse mit einer hohen Zufriedenheit bestätigen,<sup>78,118-120</sup> beschreiben andere wiederum eine auffällige Unzufriedenheit mit dem postoperativen Erscheinungsbild der Nase.<sup>80,121-123</sup> Ein tabellarischer Vergleich ist in Tabelle 31 dargestellt.

Tabelle 31: Literaturvergleich bezugnehmend auf die Eltern-/Patientenzufriedenheit mit dem Operationsergebnis der Nase

Studie	Nasenzufriedenheit	Methodik	Zeitpunkt	OP-Verfahren	Patientenzahl
Hunt et al. (2007) <sup>78</sup>	86,8% zufrieden 13,2% unzufrieden	Elternbefragung: Fragebogen	8-18 Jahre	Keine Angabe. Unterschiedliche Zentren	129
Gatti et al. (2017) <sup>120</sup>	Ø CEP von 4,5 4= zufrieden 5= sehr zufrieden	Elternbefragung: CEP (Cleft-Evaluation-Profile)	2-8 Jahre	Unilateral: Tennison-Randall-Technik Bilateral: Mulliken-Technik	752
Fuhrmann (2009) <sup>80</sup>	73,3% unzufrieden 26,7% zufrieden	Patientenbefragung: Fragebogen	18-32 Jahre	Tennison-Randall-Technik	30
Dissaux et al. (2021) <sup>119</sup>	Ø VAS von 73 0 = sehr unzufrieden 100 = sehr zufrieden	Patientenbefragung: VAS (Visual-Analogue-Scale)	8-14 Jahre	Millard-Technik	33
Eigene Studie	79,2% (bilateral) 61,3% (unilateral) sehr gut - gut	Eltern-/Patientenbefragung: Fragebogen	2-18 Jahre	Tennison-Randall-Technik	86

Die Nase ist das prominente faciale Merkmal und steht deshalb im Rahmen einer ästhetischen Bewertung besonders im Fokus. Dadurch könnten möglicherweise unterschiedliche individuelle subjektive Sichtweisen im Hinblick auf die Nasenregion erklärt werden.

Ergänzend wurde die Zahnregion von den Befragten überwiegend im Bereich „sehr gut“ bis „befriedigend“ angesiedelt.

Die Zufriedenheit mit dem Gesamtergebnis lag mit über 95% in beiden Spaltgruppen gleichauf. Abschließend ließ sich feststellen, dass im Vergleich zu den verwandten Literaturangaben die vorliegende Studie ein hohes Maß an Patienten- bzw. Elternzufriedenheit mit dem Operationsergebnis von Nase, Lippe und Zähnen aufwies.

## 5.2 Funktion

Im Bereich der Nasenfunktionsprüfung traten für die bilateralen Spaltpatienten keinerlei geschlechtsspezifische Unterschiede auf. Mit einem fast vergleichbar hohen Anteil an beidseits symmetrischem Spiegelbeslag (87,5%) näherten sie sich dem Ergebnis der Kontrollgruppen (91,67 - 93,75%) an. In der Gruppe LKGS-unilateral war hingegen ein geringerer Anteil in der Kategorie „beidseits symmetrisch“ (♀:50%, ♂:57%) im Vergleich zu den Kontrollgruppen zu verzeichnen. Lediglich bei drei Kindern mit einer unilateralen Spalte war ein einseitig fehlender Beslag zu beobachten.

Der höhere Prozentsatz an einseitig abgeschwächtem Spiegelbeslag (♀:45%, ♂:38%) könnte für eine eingeschränktere Nasenfunktion für die Gruppe LKGS-unilateral im Vergleich zur Gruppe LKGS-bilateral sprechen. Allerdings gilt zu bedenken, dass es sich bei dem hier verwendeten Nasenfunktionsstest um einen „Spiegeltest“<sup>112,113</sup> handelt, welcher aufgrund seines nicht-invasiven Charakters und seiner schnellen und einfachen Handhabung zwar als „Screening-Tool“ zur Bewertung der nasalen Luftdurchgängigkeit bei Kindern und Jugendlichen eingesetzt wird, dessen Genauigkeit im Vergleich zu invasiveren Methoden jedoch kritisch zu betrachten ist. Nichtsdestotrotz lassen sich Parallelen zu den Untersuchungsergebnissen anderer Autoren ziehen.

In einer der wenigen Studien zur Untersuchung des nasalen Luftstroms bei uni- und bilateralen Spaltpatienten stellten Grossmann et al. (2005) im Rahmen einer Messung mittels anteriorer Rhinomanometrie fest, dass sowohl die Patienten mit einer unilateralen als auch mit einer bilateralen Spaltbildung einen abgeschwächten nasalen Luftstrom im Vergleich zu einer gesunden Kontrollgruppe aufwiesen.<sup>52</sup> Dabei war bei den unilateralen Spaltpatienten der Unterschied zur Kontrollgruppe signifikant, bei den bilateralen Spaltpatienten nicht, was sich mit den Ergebnissen der vorliegenden Studie deckt.

Ataol (2020) machte im Zuge seiner Rhinomanometriemessungen an Patienten mit einer unilateralen LKGS ähnliche Beobachtungen, indem er auf der gespaltenen Seite einen signifikant erhöhten nasalen Luftwiderstand verglichen mit einer Kontrollgruppe feststellte und dies in Zusammenhang mit postoperativen Nasenatmungsproblemen setzte.<sup>124</sup>

Ertas et al. (2019) untersuchten mittels 3D-Computertomographie das Nasengangvolumen bei unilateralen Spaltpatienten und konnten im Vergleich zu einer Kontrollgruppe keine signifikanten Unterschiede entdecken, wohingegen Aras et al. (2012) und Ölmez-Gürten et al. (2015) ein signifikant geringeres Nasengangvolumen auf der gespaltenen Seite im Gegensatz zu einer Kontrollgruppe angaben.<sup>53,125,126</sup>

Zusammenfassend lassen sich trotz unterschiedlicher Herangehensweisen in der Untersuchungsmethodik vergleichbare Ergebnisse bezüglich der Nasenfunktion bei LKGS-Patienten erkennen.

## 5.3 Metrische Bildanalyse und Physiognomie

### 5.3.1 Physiognomische Parameter

Das erste Erscheinungsbild der Nase auf den Patientenbildern wurde anhand von drei Parametern beurteilt.

Bei den bilateralen Spaltpatienten war ein größerer Anteil mit einer Nasenabflachung zu erkennen als bei den unilateralen. Die Kontrollgruppen ließen in einem hohen Prozentsatz eine normale Nasenspitzenform ohne Abflachung erkennen. Abdulrauf et al. (2021) beschrieben ebenfalls die Abflachungstendenz der Nasenspitze bei uni- und bilateralen Spaltnasen, jedoch ohne die beiden Spaltarten in Bezug zueinander zu setzen.<sup>74</sup>

Die Lage der Nasenspitze betreffend fiel auf, dass fast alle bilateralen Spaltpatienten eine mittig positionierte Nasenspitze aufwiesen, was sich in den Kontrollgruppen in einer geringfügigen Abweichung widerspiegelte. Auch Seo et al. (2019) konnten bei ihren bilateralen LKGS-Patienten keine signifikanten Abweichungen gegenüber einer Kontrollgruppe ausmachen.<sup>127</sup> Die unilateralen Spaltpatienten zeigten geschlechtsunabhängig einen erkennbaren Anteil an Verschiebungen der Nasenspitze in Richtung gespaltenen Seite (♀:25%, ♂:21,43%). Sykes et al. (2016) beschrieben die korrekte symmetrische Positionierung des Nasentips als eine der Hauptherausforderungen in der primären Rhinoplastik der unilateralen LKGS,<sup>44</sup> weshalb man mit einem Ergebnis von annähernd 75-80% mittig positionierter Nasenspitzen zufrieden sein kann. Dies bestätigen auch die Untersuchungen von Enemark et al., welche in fast allen Fällen an untersuchten unilateralen LKGS eine deutlich messbare Abweichung der Nasenspitze feststellten.<sup>103</sup>

Die Nasenbreite betreffend zeigte sich bei der Hälfte der Patienten mit einer unilateralen Spalte eine beidseitige Übereinstimmung zwischen der Nasenbreite und dem interkanthalen Augenabstand. Dies würde dem Maßstab einer ideal kaukasischen bzw. europäischen Nase entsprechen.<sup>97,104–106</sup> Bei den verbleibenden 50% war der Anteil mit spaltseitiger Übereinstimmung größer als auf der gesunden Seite, woraus ein breiterer Nasenflügelabstand auf dieser Seite resultierte, was vorherige Untersuchungen ebenfalls herausfanden.<sup>103</sup> Im Spaltgruppenvergleich konnte für das männliche Geschlecht ein Unterschied mit einer auffallend geringeren beidseitigen Übereinstimmung in der Gruppe LKGS-bilateral herausgearbeitet werden, wohingegen die weiblichen bilateralen Spaltpatienten ein geringfügig besseres Ergebnis zeigten. Dies könnte durch die geringere Gruppengröße bedingt sein. Interessant war beim Blick auf die Kontrollgruppe, dass auch bei Patienten ohne faziale Fehlbildung der Maßstab einer beidseitigen Nasenbreiten-Augenkanthus-Übereinstimmung zu 25% bei den Jungen und zu 42% bei den Mädchen nicht erfüllt wurde. Ballin et al. (2018) und Leon et al. (2006) konnten im Rahmen einer anthropometrischen Studie

ebenfalls größere Abweichungen in der Übereinstimmung zwischen Nasenbreite und Augenkantus bei kaukasischen Nasen ohne Fehlbildung feststellen.<sup>97,104</sup> Demzufolge ist die Aussagekraft dieser Methode als alleiniges Beurteilungskriterium für eine harmonische Nasenbreite kritisch zu betrachten und sollte deshalb durch weitergehende spezifische Messungen ergänzt werden. Diese werden im folgenden Abschnitt „En-Face-Aufnahmen“ vorgestellt und deren Ergebnisse diskutiert.

### 5.3.2 En-Face-Aufnahmen

Die Nasenlänge wurde in ein Verhältnis mit der Nasenbreite gesetzt und mit dem Durchschnittswert für die ideale kaukasische Nase verglichen. Der Quotient Nasenbreite/Nasenlänge benennt einen Wert von ca. 0,7.<sup>97,104,105</sup> Demnach würde die Nasenbreite 70% der Nasenlänge betragen.

In der weiblichen unilateralen LKGS-Gruppe war eine sehr ähnliche Verteilung im Vergleich zur weiblichen Kontrollgruppe zu verzeichnen. Der Mittelwert betrug in beiden Fällen nahezu 70%. Ähnliche Verhältnisse stellten sich für die männliche unilaterale LKGS-Gruppe dar, die ebenfalls keine signifikante Abweichung zur Kontrollgruppe aufwies. Anders verhielt es sich bei den bilateralen Spaltgruppen, die in beiden Geschlechtergruppen eine signifikante Abweichung zu der jeweiligen Kontrollgruppe offenbarten. Dieses erhöhte Nasenbreiten-Längen-Verhältnis lässt sich entweder auf eine verkürzte Nasenlänge oder eine zu breite Nase oder eine Kombination aus beidem zurückführen.

Ferrario et al. (2003) stellten in ihren Untersuchungen sowohl eine verkürzte Nasenlänge als auch eine erhöhte Nasenbreite bei uni- und bilateralen Spaltpatienten fest, jedoch ohne einen Schweregrad im direkten Gruppenvergleich zu nennen.<sup>117</sup> Farkas et al. (2000) untersuchten ebenfalls uni- und bilaterale Spaltpatienten und stellten in beiden Gruppen eine verbreiterte Nase fest, allerdings mit einem höheren Schweregrad auf Seiten der bilateralen Spaltpatienten.<sup>128</sup> Die Nasenlänge erwies sich als unauffällig.<sup>128</sup> Zu vergleichbaren Ergebnissen kamen Harrison et al. (2021) und Seo et al. (2019), die ebenso eine vergrößerte Nasenbreite bei unauffälliger Nasenlänge bei den bilateralen Spaltnasen im Vergleich zu einer Kontrollgruppe entdeckten.<sup>127,129</sup>

Die für beide Gesichtshälften erhobenen Messdaten für die Nasenflügelbreite wurden anhand des „Cleft Lip Component Symmetry Index (CLCSI)“ nach Amaratunga<sup>111</sup> zueinander in Relation gesetzt.

Anhand der Mittelwerte erschienen in allen Patientenkollektiven Symmetrieindices nahe der 100, woraus sich in Verbindung mit einer niedrigen Streuung um diese Werte keinerlei Signifikanzen in den Kontrollgruppenvergleichen ergaben. Dies spricht für ein ausgesprochen

symmetrisches Operationsergebnis für das ästhetische Outcome in diesem Bereich, was sich mit den Untersuchungsergebnissen von Hakim et al. (2014) deckt.<sup>130</sup>

### 5.3.3 Nasenbasisaufnahmen

Die beidseitig erhobenen Messdaten für den Abstand zwischen Nasenspitze und lateralem bzw. medialem Nasenflügelansatz ergaben in Bezug auf den Symmetrieindex (CLCSI) keine signifikanten Unterschiede zu den Kontrollgruppen. Die Mittelwerte bewegten sich für alle Untersuchungsgruppen eng um einen idealen CLCSI-Wert von 100. Die Spaltgruppen zeigten für beide Messwerte eine größere Varianzbreite, wobei die unilateralen mit mehr Ausreißern imponierten, insbesondere im Bereich des medialen Nasenflügelansatzes. Eine Auswirkung auf die Signifikanz war jedoch nicht zu beobachten. Dementsprechend kann von einer minimalen Abweichung der Nasenflügelansätze in der Vertikalebene ausgegangen werden.

Die Symmetrieindices bezüglich des Nasenflügelabstandes stellten sich weitgehend als unauffällig dar. Daraus resultierten in allen Gruppenvergleichen keine signifikanten Unterschiede. Besonders hervorzuheben sind die nahezu identischen Verteilungsparameter für den CLCSI von der bilateral männlichen Spalt- und der männlichen Kontrollgruppe. Demzufolge kann für alle Untersuchungsgruppen von keiner nennenswerten Abweichung der Nasenflügelansätze in der Horizontalebene gesprochen werden.

Bezugnehmend auf die Messwerte für die Nasenlochhöhe und -breite ergaben sich für die Gruppe LKGS-unilateral keine eindeutigen signifikanten CLCSI-Unterschiede im Vergleich zur Kontrollgruppe. Lediglich im Bereich der Nasenlochhöhe war für die männliche Gruppe in Form einer leichten Signifikanz ( $p=0,066$ ) eine tendenzielle Abweichung zu verzeichnen. Für die Gruppe LKGS-bilateral wiesen nur die weiblichen Patienten hinsichtlich der Nasenlochhöhe eine Signifikanz im Kontrollgruppenvergleich auf ( $p=0,029$ ).

In der Literatur finden sich vergleichbare Ergebnisse bei Hakim et al. (2014) und Bilwatsch et al. (2006), die ebenfalls keine signifikanten Symmetrieunterschiede für Nasenlochhöhe und -breite bei unilateralen LKGS-Patienten feststellen konnten.<sup>130,131</sup> Bei differenzierterer Betrachtung der einzelnen Messwerte jedoch, konnte sowohl in der vorliegenden Arbeit als auch in einer äquivalenten Studie von Funayama et al. (2019) eine höhere spaltseitige Nasenlochbreite sowie eine verringerte Nasenlochhöhe gemessen werden.<sup>132</sup> Zwar bestätigt dies das häufiger zu beobachtende asymmetrische Erscheinungsbild der Nasenlöcher mit querovaler Form auf der Spaltseite, ließ sich aber metrisch nicht durch eine signifikante Abweichung zu einer Kontrollnase manifestieren.

Die hier bezeichneten lateralen ( $\beta$ ) und medialen ( $\gamma$ ) Nasenflügelknorpelwinkel, die als Indikator für die Abflachung des Nasenflügels dienen, ließen ähnliche Tendenzen erkennen.

Die beidseitig erhobenen Messwinkel ergaben in Bezug auf den Symmetrieindex mit Mittelwerten eng um 100 keine signifikanten Abweichungen zwischen den Spaltgruppen und Kontrollgruppen. Mit einer leichten Signifikanz ( $p=0,097$ ) wiesen die weiblichen unilateralen Spaltpatienten im Bereich des lateralen Flügelknorpelwinkels eine Tendenz zu einem größeren spaltseitigen Winkel auf. An dieser Stelle sei erwähnt, dass das proportionale Verhältnis zur Nasenlochform bestätigt werden konnte, indem ein vergrößerter spaltseitiger Winkel mit einem verbreiterten querovalen Nasenloch einherging. Eindeutigere signifikante Abweichungen konnten jedoch ähnlich wie im vorherigen Abschnitt zur Nasenlochhöhe- und breite nicht erfasst werden. Die beiden bilateralen Patientenkollektive und die Kontrollgruppen imponierten mit einer besonders hohen Annäherung an die absolute Symmetrie.

Als alternative Methode zur Feststellung einer möglichen Nasenflügelabflachung berechneten Werkmeister et al. (2000) die Differenz zweier Winkel, die zwischen der Gesichtsmitte und beidseitig an die Nasenflügel angelegten Tangenten ermittelt wurden.<sup>133</sup> Dabei stellten diese bei ihrem Patientengut eine deutlichere Abflachung der Nasenflügel fest.<sup>133</sup>

Die Nasenspitzenprojektion betreffend konnte anhand der Regressionsanalysen eine Altersabhängigkeit ermittelt werden, was eine nähere Betrachtung der einzelnen Regressionskurven im statistischen Vergleich nach sich zog. Dabei konnte entdeckt werden, dass aufgrund einer signifikanten Abweichung in den Regressionsgeraden ein Trend zur Wachstumsverzögerung bei den männlichen uni- und bilateralen Spaltpatienten zu der Kontrollgruppe erkennbar war. Eine vergleichbare Aussage konnte bei den Spaltpatientinnen, sowohl uni- als auch bilateral, angesichts einer statistisch nicht eindeutig zu identifizierenden Altersabhängigkeit nicht getroffen werden. Dies könnte möglicherweise der geringeren Probandenzahl geschuldet gewesen sein.

Broll et al. (2019) konnten die Altersabhängigkeit des Messparameters Nasenspitzenprojektion in ihren Patientenkollektiven bestätigen, jedoch wurde nicht geschlechtsspezifisch differenziert.<sup>57</sup> Harrison et al. (2021) stellten neben der Altersabhängigkeit zusätzlich auch einen verlangsamten Wachstumstrend bei ihren Spaltpatienten fest.<sup>129</sup>

### **5.3.4 Profilaufnahmen**

Die Mittelwerte des Nasolabialwinkels der beiden Normalkollektive bewegten sich eng um einen Durchschnittswert von 110 Grad<sup>110</sup> und konnten diesen somit bestätigen. Für die unilateralen LKGS-Gruppen ergab sich eine Verteilungstendenz zu niedrigeren Messwinkeln, während für die bilateralen LKGS-Gruppen eine Tendenz zu höheren Werten zu beobachten war. Dies schlug sich in einer signifikanten Abweichung für die männlichen uni- und bilateralen Spaltpatienten zu der Kontrollgruppe nieder.

Die tendenziell vergrößerten Nasolabialwinkel in der LKGS-bilateral Gruppe könnten laut Chen

et al. (2005) durch einen präoperativ erhöhten Kolumella-Prolabium-Komplex erklärt werden.<sup>134</sup> Harrison et al. (2021), Seo et al. (2019) und Rottgers et al. (2017) diskutierten als weitere Ursachen die Platzierung von interkartilaginären Nähten, die Oberlippenstellung, eine prominente Spina nasalis anterior und/oder eine übermäßige Projektion des Nasenspitzenknorpels.<sup>127,129,135</sup>

Tendenziell verkleinerte Nasolabialwinkel bei unilateralen Spaltpatienten konnten ebenfalls bestätigt werden.<sup>133</sup>

Als abschließender Messparameter für eine ästhetische Beurteilung des Gesichtsprofils diene der faziale Konturwinkel nach Subtelny mit einem Durchschnittswertbereich von 162 Grad.<sup>107</sup> In der vorliegenden Studie wichen alle Patientenkollektive in Richtung höherer Winkel im Vergleich zu den jeweiligen Kontrollgruppen ab. Signifikante Unterschiede stellte der Vergleich zwischen männlicher und weiblicher unilateraler LKGS-Gruppe mit den jeweiligen Normalkollektiven dar. Die bilaterale LKGS-Gruppe verzeichnete im Gegensatz zur LKGS-unilateral für beide Geschlechter nur leicht signifikante Unterschiede zur Kontrollgruppe. Dies sprach insgesamt für ein tendenziell abgeflachtes Gesichtsprofil der Spaltgruppen. Ferrario et al. (2003), die als eine der wenigen Autoren die Gesichtskonvexität sowohl bei bilateralen als auch bei unilateralen Spaltpatienten gemessen haben, stellten ein eher konträres Verteilungsmuster fest, stuften ihre Ergebnisse allerdings selber aufgrund einer kleinen Kohortengröße von insgesamt 18 Patienten kritisch ein.<sup>117</sup>

Der in der vorliegenden Studie tendenziell erhöhte faziale Konturwinkel könnte seine Ursache in einem mangelhaften sagittalen und transversalem Wachstum des Oberkiefers in Folge postoperativer Narbenzüge haben.<sup>102</sup> Die daraus resultierende maxilläre Retrognathie kann maßgeblichen Einfluss auf die Ausprägung des Gesichtsprofils ausüben.<sup>102,136</sup>

## **5.4 Methodik**

Die hier verwendete metrische Untersuchungsmethodik zur Auswertung der aus drei Perspektiven aufgenommenen Patientenbilder erfolgte mittels einer Vermessungsanalyse, die anhand von gesetzten Messpunkten spezifische Messstrecken und Winkelmessungen generierte. Dabei ist die fehlende Dreidimensionalität durchaus kritisch zu betrachten.

Selbst wenn die Patientenbilder aus verschiedenen Blickwinkeln aufgenommen werden, ist eine adäquate Darstellung der Tiefen- und Formmerkmale dreidimensionaler Strukturen nicht möglich.<sup>137</sup> Im Rahmen eines Vergleichs verschiedener Gesichtsaufnahmen kann es angesichts unterschiedlicher Störfaktoren wie beispielsweise abweichender Kamerawinkel, Abstände zwischen Kamera und Patient, sowie Kopfpositionen zu unzuverlässigen

Ergebnissen kommen.<sup>138</sup> Unkontrollierte Einflüsse des Patienten sind insbesondere bei der Arbeit mit jungen Kindern nicht zu vernachlässigen. Aufgrund der genannten Nachteile zweidimensionaler Verfahren, einer erhöhten Genauigkeit und der Möglichkeit, dreidimensionale Bilder aus mehreren Winkeln zu analysieren, ist die Analyse von Weichgewebeoberflächen mittels 3D-Bildgebungssystemen in den letzten Jahren populärer geworden.<sup>139,140</sup> Dabei gilt die Stereophotogrammetrie-Technik als eine der vielversprechendsten Techniken aller 3D-Bildgebungsverfahren für Weichgewebe. Diese Technik sieht vor, dass mindestens zwei Kameras gleichzeitig Bilder aus unterschiedlichen Winkeln über einem Objekt aufnehmen und das 3D-Bild der Weichteilmorphologie mit Hilfe einer speziellen Computersoftware erstellt wird.<sup>140,141</sup> Aufgrund der zur Verfügung stehenden technischen Mittel war in der vorliegenden Studie eine dreidimensionale Vermessungsanalyse nicht durchführbar.

Bezugnehmend auf den Nachuntersuchungszeitpunkt ist kritisch zu betrachten, dass es sich in der vorliegenden Studie nicht um eine Langzeituntersuchung handelt, sondern jeder Patient zu einem bestimmten Zeitpunkt nachuntersucht wurde. Unter dem Einfluss verschiedener therapeutischer Folgeeingriffe im Kindes- und Jugendalter, wie beispielsweise Korrekturoperationen, Alveolarknochentransplantationen oder kieferorthopädische Maßnahmen kann sich die Nasolabialsymmetrie verändern.<sup>142,143</sup> In einer aktuellen Studie von Alkebsi und Sakran et al. (2022) blieben Nasenasymmetrien in den ersten 5 postoperativen Jahren tendenziell stabil oder reduzierten sich im Vergleich zum ersten postoperativen Jahr.<sup>144</sup> Interessant wären in diesem Zusammenhang Langzeituntersuchungen über einen längeren Zeitraum, um Einschätzungen bezüglich der Entwicklung der Nasensymmetrie im Kindes- und Jugendalter bis zum Erwachsenenalter treffen zu können.

Es fanden insgesamt 86 Spaltpatienten Eingang in die vorliegende Studie, deren Einteilung unterschiedliche Gruppengrößen ergab. Grund dafür sind differierende epidemiologische Verteilungen mit einem Verhältnis von 9:1 für unilaterale zu bilateralen Spalten,<sup>145</sup> und 2:1 für männliche zu weiblichen Spaltpatienten.<sup>7</sup> Insbesondere für die bilateralen Spaltpatientinnen resultierte dadurch mit acht Patientinnen eine kleine Gruppengröße, welches die Aussagekraft der Ergebnisse einschränken kann und daher in weiterführenden Studien durch eine erhöhte Kohortengröße näher untersucht werden sollte.

Bei dem hier verwendeten Nasenfunktionstest gilt zu bedenken, dass es sich um einen „Spiegeltest“<sup>112,113</sup> handelt, welcher aufgrund seines nicht-invasiven Charakters und seiner schnellen und einfachen Handhabung zwar als „Screening-Tool“ zur Bewertung der nasalen Luftdurchgängigkeit bei Kindern und Jugendlichen eingesetzt wird, dessen Genauigkeit im Vergleich zu invasiveren Methoden (Rhinomanometrie) jedoch kritisch zu betrachten ist. Ferner sollte eine einmalige Spiegelprobe angesichts der mangelnden Stratifizierung in

Patienten nach durchgeführter Velopharyngoplastik und Restlöchern zurückhaltend interpretiert werden. Selbiges gilt auch für eine ggf. vorliegende allergische Rhinitis bei Spalt- und Kontrollpatienten.

## 6. Literaturverzeichnis

- 1 Calzolari E, Rubini M, Neville AJ, Bianchi F. EUROCAT and Orofacial Clefts: The Epidemiology of Orofacial Clefts in 30 European Regions. <https://eu-rd-platform.jrc.ec.europa.eu/sites/default/files/eurocat-pub-docs/Special-Report-Orofacial-Clefts.pdf> (zuletzt abgerufen am 01.09.2022).
- 2 Voigt A, Radlanski RJ, Sarioglu N, Schmidt G. Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten. *Der Pathologe* 2017; **38**: 241–47.
- 3 Schwenzler N, Bacher M, eds. Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie. Stuttgart: Thieme, 2011.
- 4 Fogh-Andersen P. Ätiologie und Epidemiologie der Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten. Pfeifer, G. : *Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten*, S 1982; **13**.
- 5 Andrä A, Neumann H-J, eds. Lippen-, Kiefer-, Gaumenspalten. Entstehung, Klinik, Behandlungskonzepte. Reinbek: Einhorn-Pressen Verlag, 1996.
- 6 Arslan-Kirchner M. Genetische Aspekte bei Lippen-Kiefer-Gaumenspalten. *Sprache · Stimme · Gehör* 2001; **25**: 54–58.
- 7 Alois CI, Ruotolo RA. An overview of cleft lip and palate. *JAAPA : official journal of the American Academy of Physician Assistants* 2020; **33**: 17–20.
- 8 Sadler TW, Drews U, Langman J. Taschenlehrbuch Embryologie. Die normale menschliche Entwicklung und ihre Fehlbildungen. Stuttgart: Thieme, 2014.
- 9 Hochstetter F. Über die Art und Weise, in welcher sich bei Säugetieren und beim Menschen aus der sogenannten Riechgrube die Nasenhöhle entwickelt. *Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte* 1944; **113**: 105–44.
- 10 Tammoscheit UG. Entstehungsmechanismen von Lippen-Kiefer-(Gaumen-)Spalten. *Fortschr Kieferorthop* 1986; **47**: 339–45.
- 11 Choi K-Y, Kim H-J, Cho B-C, Kim I-S, Ryoo H-M. A TGF-beta-induced gene, betaig-h3, is crucial for the apoptotic disappearance of the medial edge epithelium in palate fusion. *Journal of cellular biochemistry* 2009; **107**: 818–25.
- 12 Jin J-Z, Li Q, Higashi Y, Darling DS, Ding J. Analysis of Zfhx1a mutant mice reveals palatal shelf contact-independent medial edge epithelial differentiation during palate fusion. *Cell Tissue Res* 2008; **333**: 29–38.
- 13 Schulze C. Über genetische Faktoren bei der Ätiologie von Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten. *Fortschr Kieferorthop* 1986; **47**: 346–55.
- 14 Mangold E, Ludwig KU, Nöthen MM. Breakthroughs in the genetics of orofacial clefting. *Trends Mol Med* 2011; **17**: 725–33.
- 15 Birnbaum S, Ludwig KU, Reutter H, et al. Key susceptibility locus for nonsyndromic cleft lip with or without cleft palate on chromosome 8q24. *Nat Genet* 2009; **41**: 473–77.
- 16 Rahimov F, Marazita ML, Visel A, et al. Disruption of an AP-2alpha binding site in an IRF6 enhancer is associated with cleft lip. *Nat Genet* 2008; **40**: 1341–47.

- 17 van Rooij IA, Ludwig KU, Welzenbach J, et al. Non-Syndromic Cleft Lip with or without Cleft Palate: Genome-Wide Association Study in Europeans Identifies a Suggestive Risk Locus at 16p12.1 and Supports SH3PXD2A as a Clefing Susceptibility Gene. *Genes (Basel)* 2019; **10**.
- 18 Coleman JR, Sykes JM. The embryology, classification, epidemiology, and genetics of facial clefting. *Facial Plast Surg Clin North Am* 2001; **9**: 1–13.
- 19 Gabka J. Zur Ätiologie der Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten. *Fortschr Kiefer Gesichtschir* 1955; **1**: 9–15.
- 20 Honein MA, Rasmussen SA, Reefhuis J, et al. Maternal smoking and environmental tobacco smoke exposure and the risk of orofacial clefts. *Epidemiology* 18 2007: 226–33.
- 21 Little J, Cardy A, Munger RG. Tobacco smoking and oral clefts: a meta-analysis. *Bulletin of the World Health Organization* 2004; **82**: 213–18.
- 22 Owens JR, Jones JW, Harris F. Epidemiology of facial clefting. *Arch Dis Child* 1985; **60**: 521–24.
- 23 Spielmann H. Taschenbuch der Arzneimittelverordnung in Schwangerschaft und Stillperiode. Ein Nachschlagewerk für die tägliche Praxis. Stuttgart, New York: Fischer, 1990.
- 24 DePaola DP, Jordan RL. Nutritional aspects of abnormal development. *Clinical Dysmorphology of Oral-facial Structures. John Wright and sons, London* 1982: 59–71.
- 25 van Rooij IALM, Ocké MC, Straatman H, Zielhuis GA, Merkus HMWM, Steegers-Theunissen RPM. Periconceptional folate intake by supplement and food reduces the risk of nonsyndromic cleft lip with or without cleft palate. *Preventive medicine* 2004; **39**: 689–94.
- 26 Zhang B, Jiao X, Mao L, Xue J. Maternal cigarette smoking and the associated risk of having a child with orofacial clefts in China: a case-control study. *J Craniomaxillofac Surg* 2011; **39**: 313–18.
- 27 Falconer DS. The inheritance of liability to certain diseases, estimated from the incidence among relatives. *Annals of human genetics* 1965; **29**: 51–76.
- 28 Sinko K. Serie Lippenkiefergaumenspalten, Teil 1: Eine Übersicht. *Zahn Krone* 1/2006 2006.
- 29 Davis JS, Ritchie HP. Classification of congenital clefts of the lip and palate: with a suggestion for recording these cases. *JAMA* 1922; **79**: 1323–27.
- 30 Veau V. Division palatine: Anatomie—chirurgie phonétique. By Victor Veau, Chirurgien de l'Hopital des Enfants assistés, with the collaboration of Mme. S. Borel. Large 8vo. Pp. 568 + viii, with 786 illustrations. 1931. Paris: Masson et Cie. Fr. 140. *Br. J. Surg.* 1932; **20**: 355.

- 31 Fogh-Andersen P. Inheritance of harelip and cleft palate. Copenhagen: Nyt Nordisk Forlag Arnold Busck, 1942.
- 32 Kernahan DA, Stark RB. A new classification for cleft lip and cleft palate. *Plast Reconstr Surg Transplant Bull* 1958; **22**: 435–41.
- 33 Koch J. Zur Diagnostik der Lippen-, Kiefer- und Gaumenspalten. *Dtsch Stomatol* 1963; **13**: 660.
- 34 Bethmann W, Koch J. Das Thallwitzer Modell der Einteilung von Lippen-Kiefer-Gaumen-Segel-Spalten und die Häufigkeit dieser Missbildungen. *Zschr Ärztl Fortbild* 1967; **61**: 733–38.
- 35 Sanvenero-Rosselli G. Plastic and Reconstructive Surgery: Transactions of the 4th International Congress of Plastic and Reconstructive Surgery, Rome, 1967: Quadrennial Meeting of the International Confederation for Plastic and Reconstructive Surgery. Excerpta Medica Foundation, 1969.
- 36 Broadbent TR, Fogh-Andersen P, Berlin AJ, Karfik V, Matthews DN, Pfeifer G. Report of the subcommittee on nomenclature and classification of clefts of lip, alveolus and palate and proposals for further activities. *Newsletter of the International Confederation of Plastic and Reconstructive Surgery [Monograph]*. Excerpta Medica Foundation, Amsterdam 1969.
- 37 Pfeifer G, Pirsig W, Wulff J, Wulff H. Lippen-, Kiefer-, Gaumenspalten. Chirurg., otolog. u. sprachl. Behandlung. München, Basel: E. Reinhardt, 1981.
- 38 Kriens O. LAHSAL: A Concise Documentation System for Cleft Lip, Alveolus and Palate Diagnoses. In O. Kriens (Ed.), *What Is Cleft Lip and Palate? A Multidisciplinary Update Workshop*, Bremen 1987. Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1989 1989.
- 39 Kriens O. Documentation of cleft lip, alveolus, and palate. *Multidisciplinary management of cleft lip and palate*. Philadelphia: Saunders 1990: 127–33.
- 40 Koch H, Grzonka M, Koch J. Cleft malformation of lip, alveolus, hard and soft palate, and nose (LAHSN)—a critical view of the terminology, the diagnosis and gradation as a basis for documentation and therapy. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1995; **33**: 51–58.
- 41 Härtel J, Kriens O, Kundt G. Incidence of cleft lip, alveolus and palate forms. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery* 1991; **19**: 144–46.
- 42 Koch J, Koch H, Grzonka M, Gundlach KKH. Die LKGS(N)-Spalten und ihre Kodierung mit der LAHS-Nomenklatur. *Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie* 2003; **7**: 339–44.
- 43 DIMDI - ICD-10-GM Version 2020. <https://www.dimdi.de/static/de/klassifikationen/icd/icd-10-gm/kode-suche/htmlgm2020/block-q35-q37.htm> (zuletzt abgerufen am 01.09.2022).
- 44 Sykes JM, Tasman A-J, Suárez GA. Cleft Lip Nose. *Clinics in plastic surgery* 2016; **43**: 223–35.

- 45 HUFFMAN WCM, LIERLE DM. Studies on the pathologic anatomy of the unilateral hare-lip nose. *Plastic and Reconstructive Surgery* 1949; **4**: 225–34.
- 46 Crockett D, Bumstead R. Nasal airway, otologic, and audiological problems associated with cleft lip and palate. In: Multidisciplinary management of cleft lip and palate. WB Saunders Philadelphia, 1990: 672–80.
- 47 Sykes JM, Jang YJ. Cleft lip rhinoplasty. *Facial Plast Surg Clin North Am* 2009; **17**: 133–44, vii.
- 48 Coleman J, Sykes J. Cleft lip rhinoplasty. *Facial plastic and reconstructive surgery. 3rd edition. Stuttgart (NY): Thieme* 2009: 1082.
- 49 Brosch S, Smith E, Reiter R. Hypernasalität (Rhinolalia aperta) als mögliche Folge einer Septorhinoplastik bei Defekten des Gaumens. *Laryngorhinootologie* 2014; **93**: 792–98.
- 50 Mankowski NL, Bordoni B. StatPearls. Anatomy, Head and Neck, Nasopharynx. Treasure Island (FL), 2022.
- 51 Lehtonen V, Lithovius RH, Autio TJ, et al. Middle ear findings and need for ventilation tubes among pediatric cleft lip and palate patients in northern Finland. *J Craniomaxillofac Surg* 2016; **44**: 460–64.
- 52 Grossmann N, Brin I, Aizenbud D, Sichel J-Y, Gross-Isseroff R, Steiner J. Nasal airflow and olfactory function after the repair of cleft palate (with and without cleft lip). *Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics* 2005; **100**: 539–44.
- 53 Olmez Gurlen S, Aras I, Dogan S. Nasopharyngeal Airway Volume for Different GOSLON Scores in Patients With Unilateral Cleft Lip and Palate. *The Cleft Palate-Craniofacial Journal* 2015; **52**: e176-9.
- 54 Hsieh T-Y, Dedhia R, Del Toro D, Tollefson TT. Cleft Septorhinoplasty: Form and Function. *Facial Plast Surg Clin North Am* 2017; **25**: 223–38.
- 55 Cuzalina A, Jung C. Rhinoplasty for the Cleft Lip and Palate Patient. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2016; **28**: 189–202.
- 56 Pawar SS, Wang TD. Secondary cleft rhinoplasty. *JAMA facial plastic surgery* 2014; **16**: 58–63.
- 57 Broll D, Souza TV de, Nobrega E, et al. Columella Elongation Surgery Outcome in Complete Bilateral Cleft Lip and Palate. *Plast Reconstr Surg Glob Open* 2019; **7**: e2147.
- 58 Wolfe SA, Nathan NR, MacArthur IR. The Cleft Lip Nose: Primary and Secondary Treatment. *Clinics in plastic surgery* 2016; **43**: 213–21.
- 59 TENNISON CW. The repair of the unilateral cleft lip by the stencil method. *Plastic and Reconstructive Surgery* 1952; **9**: 115–20.
- 60 RANDALL P. A triangular flap operation for the primary repair of unilateral clefts of the lip. *Plast Reconstr Surg Transplant Bull* 1959; **23**: 331–47.

- 61 Ewig N. Ästhetisches Operationsergebnis des simultanen Lippenverschlusses modifiziert nach Tennison-Randall bei Patienten mit beidseitigen Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten. Köln, 2014.
- 62 Brown JB, McDOWELL F. Simplified design for repair of single cleft lips. *Surg. Gynec & obst.* 1945; **80**: 12–26.
- 63 BROWN JB, McDOWELL F. Small triangular flap operation for the primary repair of single cleft lips. *Plast Reconstr Surg (1946)* 1950; **5**: 392–402.
- 64 Iliopoulos C, Mitsimponas K, Lazaridou D, Neukam FW, Stelzle F. A retrospective evaluation of the aesthetics of the nasolabial complex after unilateral cleft lip repair using the Tennison-Randall technique: a study of 44 cases treated in a single cleft center. *J Craniomaxillofac Surg* 2014; **42**: 1679–83.
- 65 Adetayo AM, James O, Adeyemo WL, Ogunlewe MO, Butali A. Unilateral cleft lip repair: a comparison of treatment outcome with two surgical techniques using quantitative (anthropometry) assessment. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg* 2018; **44**: 3–11.
- 66 Adetayo AM, Adetayo MO, Adeyemo WL, James OO, Adeyemi MO. Unilateral cleft lip: evaluation and comparison of treatment outcome with two surgical techniques based on qualitative (subject/guardian and professional) assessment. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg* 2019; **45**: 141–51.
- 67 Holtmann B, Wray RC. A randomized comparison of triangular and rotation-advancement unilateral cleft lip repairs. *Plastic and Reconstructive Surgery* 1983; **71**: 172–79.
- 68 Fudalej P, Katsaros C, Bongaarts C, Dudkiewicz Z, Kuijpers-Jagtman AM. Nasolabial esthetics in children with complete unilateral cleft lip and palate after 1- versus 3-stage treatment protocols. *J Oral Maxillofac Surg* 2009; **67**: 1661–66.
- 69 Chowdri NA, Darzi MA, Ashraf MM. A comparative study of surgical results with rotation-advancement and triangular flap techniques in unilateral cleft lip. *British Journal of Plastic Surgery* 1990; **43**: 551–56.
- 70 Gundlach KK, Schmitz R, Maerker R, Bull HG. Late results following different methods of cleft lip repair. *The Cleft palate journal* 1982; **19**: 167–71.
- 71 Gosla Reddy S, Reddy RR, Bronkhorst EM, Prasad R, Kuijpers Jagtman AM, Bergé S. Comparison of three incisions to repair complete unilateral cleft lip. *Plastic and Reconstructive Surgery* 2010; **125**: 1208–16.
- 72 Arosarena OA. Cleft lip and palate. *Otolaryngologic Clinics of North America* 2007; **40**: 27-60, vi.
- 73 Bier J, Horch H-H, eds. Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie. München, Jena: Elsevier Urban und Fischer, 2007.
- 74 Abdulrauf BMI. The Nasal Lift Technique in Primary Cleft Lip Surgery. *The Cleft Palate-Craniofacial Journal* 2021; **58**: 919–24.

- 75 Aljohani M, Yates J, Ashley M, O'Malley L. Evaluation of Quality of Life in Adult Individuals With Cleft Lip and/or Palate. *J Craniofac Surg* 2021; **32**: 505–08.
- 76 Thompson JMD, Ayrey SL, Slykerman RF, Stone PR, Fowler PV. Quality of Life Using General Population Validated Questionnaires in Children With Cleft Lip and/or Palate in New Zealand. *The Cleft Palate-Craniofacial Journal* 2021; **58**: 779–86.
- 77 Hunt O, Burden D, Hepper P, Stevenson M, Johnston C. Self-reports of psychosocial functioning among children and young adults with cleft lip and palate. *The Cleft Palate-Craniofacial Journal* 2006; **43**: 598–605.
- 78 Hunt O, Burden D, Hepper P, Stevenson M, Johnston C. Parent reports of the psychosocial functioning of children with cleft lip and/or palate. *The Cleft Palate-Craniofacial Journal* 2007; **44**: 304–11.
- 79 Noor SNFM, Musa S. Assessment of patients' level of satisfaction with cleft treatment using the Cleft Evaluation Profile. *The Cleft Palate-Craniofacial Journal* 2007; **44**: 292–303.
- 80 Fuhrmann H. Dentofaziale Selbst-und Fremdwahrnehmung von erwachsenen Patienten mit unilateralen Lippen-Kiefer-Gaumenspalten. Würzburg, 2009.
- 81 Glener AD, Allori AC, Shammass RL, et al. A Population-Based Exploration of the Social Implications Associated with Cleft Lip and/or Palate. *Plast Reconstr Surg Glob Open* 2017; **5**: e1373.
- 82 Bilboul MJ, Pope AW, Snyder HT. Adolescents with craniofacial anomalies: psychosocial adjustment as a function of self-concept. *The Cleft Palate-Craniofacial Journal* 2006; **43**: 392–400.
- 83 Snyder HT, Bilboul MJ, Pope AW. Psychosocial adjustment in adolescents with craniofacial anomalies: a comparison of parent and self-reports. *The Cleft Palate-Craniofacial Journal* 2005; **42**: 548–55.
- 84 Ramstad T, Ottem E, Shaw WC. Psychosocial adjustment in Norwegian adults who had undergone standardised treatment of complete cleft lip and palate. II. Self-reported problems and concerns with appearance. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg* 1995; **29**: 329–36.
- 85 Heller A, Tidmarsh W, Pless IB. The psychosocial functioning of young adults born with cleft lip or palate. A follow-up study. *Clin Pediatr (Phila)* 1981; **20**: 459–65.
- 86 Trost O, Gradel J, Danino A, Malka G. Intégration socioéconomique des jeunes adultes opérés de fentes labiomaxillopalatines. *Revue de stomatologie et de chirurgie maxillo-faciale* 2007; **108**: 383–87.
- 87 Maris CL, Endriga MC, Omnell ML, Speltz ML. Psychosocial adjustment in twin pairs with and without hemifacial microsomia. *The Cleft Palate-Craniofacial Journal* 1999; **36**: 43–50.

- 88 Golics CJ, Basra MKA, Finlay AY, Salek S. The impact of disease on family members: a critical aspect of medical care. *J R Soc Med* 2013; **106**: 399–407.
- 89 Boztepe H, Çınar S, Özgür Md FF. Parenting Stress in Turkish Mothers of Infants With Cleft Lip and/or Palate. *The Cleft Palate-Craniofacial Journal* 2020; **57**: 753–61.
- 90 Breuning EE, Courtemanche RJ, Courtemanche DJ. Experiences of Canadian Parents of Young Children With Cleft Lip and/or Palate. *The Cleft Palate-Craniofacial Journal* 2021; **58**: 577–86.
- 91 Scheller K, Urich J, Scheller C, Watzke S. Psychosocial and socioeconomically aspects of mothers having a child with cleft lip and/or palate (CL/P): a pilot-study during the first year of life. *Journal of clinical and experimental dentistry* 2020; **12**: e864-e869.
- 92 Zentrum für Seltene Oro- und Kraniofaziale Fehlbildungen. <https://kieferorthopaedie.uk-koeln.de/poliklinik/zentrum-fuer-seltene-oro-und-kraniofaziale-fehlbildungen/> (zuletzt abgerufen am 01.09.2022).
- 93 Skoog T. The use of periosteal flaps in the repair of clefts of the primary palate. *The Cleft palate journal* 1965; **2**: 332–39.
- 94 Millard DR, Latham RA. Improved primary surgical and dental treatment of clefts. *Plastic and Reconstructive Surgery* 1990; **86**: 856–71.
- 95 Ronneburger A, Basarab J, Howland HC. Growth of the cornea from infancy to adolescence. *Ophthalmic & physiological optics : the journal of the British College of Ophthalmic Opticians (Optometrists)* 2006; **26**: 80–87.
- 96 Müller A, Doughty MJ. Assessments of corneal endothelial cell density in growing children and its relationship to horizontal corneal diameter. *Optom Vis Sci* 2002; **79**: 762–70.
- 97 Ballin AC, Carvalho B, Dolci JEL, Becker R, Berger C, Mocellin M. Anthropometric study of the caucasian nose in the city of Curitiba: relevance of population evaluation. *Braz J Otorhinolaryngol* 2018; **84**: 486–93.
- 98 Hall J, Allanson J, Gripp K, Slavotinek A. Handbook of physical measurements. Oxford University Press, 2006.
- 99 Suhk J, Park J, Nguyen AH. Nasal Analysis and Anatomy: Anthropometric Proportional Assessment in Asians-Aesthetic Balance from Forehead to Chin, Part I. *Semin Plast Surg* 2015; **29**: 219–25.
- 100 jameda.de. Plastische Chirurgie: OP-Methoden zur Nasenkorrektur. <https://www.jameda.de/gesundheitschoenheit-aesthetik/plastische-chirurgie-op-methoden-zur-nasenkorrektur/> (zuletzt abgerufen am 01.09.2022).
- 101 Peter A. Adamson, MD, FRCSC, FACS. Nasal Tip Surgery – The M-Arch Model. *Rhinoplasty Archive* 17.04.2011.
- 102 Kahl-Nieke B. Einführung in die Kieferorthopädie. Diagnostik, Behandlungsplanung, Therapie ; mit 10 Tabellen. Köln: Dt. Ärzte-Verl., 2010.

- 103 Enemark H, Friede H, Paulin G, et al. Lip and nose morphology in patients with unilateral cleft lip and palate from four Scandinavian centres. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg* 1993; **27**: 41–47.
- 104 Leong SCL, White PS. A comparison of aesthetic proportions between the healthy Caucasian nose and the aesthetic ideal. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2006; **59**: 248–52.
- 105 Powell N, Humphreys B. The five major aesthetic masses of the face. *Proportions of the aesthetic face* 1984: 15–41.
- 106 Steinhäuser EW. Proportionen des Ästhetischen Gesichts im Vergleich zur bildenden Kunst. *Fortschritte in der Kiefer-und Gesichtschirurgie, Thieme Medical Publishers* 1989: 1–4.
- 107 Subtelny JD. A longitudinal study of soft tissue facial structures and their profile characteristics, defined in relation to underlying skeletal structures. *American Journal of Orthodontics* 1959; **45**: 481–507.
- 108 Braumann B. KFO - Begleitskript Kurs I & II\_V\_04\_2020. Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde. Poliklinik für Kieferorthopädie 2020.
- 109 Hausamen J-E, Machtens E, Reuther JF, Eufinger H, Kübler A, Schliephake H, eds. Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie. Operationslehre und -atlas. Berlin, Heidelberg, New York, NY: Springer Medizin, 2012.
- 110 Segner D, Hasund A. Individualisierte Kephalometrie, 3., unveränderte Auflage. Dietmar Segner Verlag, Hamburg: Dietmar Segner Verlag, Hamburg 1998.
- 111 Amaratunga NS. A comparison of Millard's and LeMesurier's methods of repair of the complete unilateral cleft lip using a new symmetry index. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 1988; **46**: 353–56.
- 112 Scadding G, Hellings P, Alobid I, et al. Diagnostic tools in Rhinology EAACI position paper. *Clin Transl Allergy* 2011; **1**: 2.
- 113 Ottaviano G, Fokkens WJ. Measurements of nasal airflow and patency: a critical review with emphasis on the use of peak nasal inspiratory flow in daily practice. *Allergy* 2016; **71**: 162–74.
- 114 Berg E, Lie RT, Sivertsen Å, Haaland ØA. Parental age and the risk of isolated cleft lip: a registry-based study. *Annals of epidemiology* 2015; **25**: 942-7.e1.
- 115 Berger ZE, Dalton LJ. Coping with a cleft: psychosocial adjustment of adolescents with a cleft lip and palate and their parents. *The Cleft Palate-Craniofacial Journal* 2009; **46**: 435–43.
- 116 Vlastos IM, Koudoumnakis E, Houlakis M, Nasika M, Griva M, Stylogianni E. Cleft lip and palate treatment of 530 children over a decade in a single centre. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* 2009; **73**: 993–97.

- 117 Ferrario VF, Sforza C, Dellavia C, Tartaglia GM, Sozzi D, Carù A. A quantitative three-dimensional assessment of abnormal variations in facial soft tissues of adult patients with cleft lip and palate. *The Cleft Palate-Craniofacial Journal* 2003; **40**: 544–49.
- 118 Feragen KB, Semb G, Heliövaara A, et al. Scandcleft randomised trials of primary surgery for unilateral cleft lip and palate: 10. Parental perceptions of appearance and treatment outcomes in their 5-year-old child. *Journal of plastic surgery and hand surgery* 2017; **51**: 81–87.
- 119 Dissaux C, Diop V, Wagner D, et al. Aesthetic and psychosocial impact of dentofacial appearance after primary rhinoplasty for cleft lip and palate. *J Craniomaxillofac Surg* 2021; **49**: 914–22.
- 120 Gatti GL, Freda N, Giacomina A, Montemagni M, Sisti A. Cleft Lip and Palate Repair. *J Craniofac Surg* 2017; **28**: 1918–24.
- 121 Sinko K, Jagsch R, Prechtl V, Watzinger F, Hollmann K, Baumann A. Evaluation of esthetic, functional, and quality-of-life outcome in adult cleft lip and palate patients. *The Cleft Palate-Craniofacial Journal* 2005; **42**: 355–61.
- 122 Ha P, Li C, Shi B. Parent satisfaction with primary repair of paediatric cleft lip in Southwest China. *International journal of oral and maxillofacial surgery* 2017; **46**: 281–85.
- 123 Oosterkamp BCM, Dijkstra PU, Remmelink HJ, et al. Satisfaction with treatment outcome in bilateral cleft lip and palate patients. *International journal of oral and maxillofacial surgery* 2007; **36**: 890–95.
- 124 Ataol M, Ertaş Ü. Evaluation of nasal airflow resistance of operated unilateral cleft lip and palate surgery patients compared with skeletal class III individuals. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* 2020; **137**: 110188.
- 125 Ertaş Ü, Ataol M. Evaluation of Nasal Airway Volume of Operated Unilateral Cleft Lip and Palate Patients Compared With Skeletal Class III Individuals. *The Cleft Palate-Craniofacial Journal* 2019; **56**: 15–20.
- 126 Aras I, Olmez S, Dogan S. Comparative evaluation of nasopharyngeal airways of unilateral cleft lip and palate patients using three-dimensional and two-dimensional methods. *The Cleft Palate-Craniofacial Journal* 2012; **49**: e75-81.
- 127 Seo HJ, Denadai R, Lo L-J. Long-Term Nasal Growth after Primary Rhinoplasty for Bilateral Cleft Lip Nose Deformity: A Three-Dimensional Photogrammetric Study with Comparative Analysis. *Journal of clinical medicine* 2019; **8**.
- 128 Farkas LG, Forrest CR, Phillips JH. Comparison of the morphology of the "cleft face" and the normal face: defining the anthropometric differences. *Journal of Craniofacial Surgery* 2000; **11**: 76–82.
- 129 Harrison LM, Hallac RR, Derderian CA. Three-Dimensional Analysis of Bilateral Cleft Lip and Palate Nasal Deformity. *The Cleft Palate-Craniofacial Journal* 2021; **58**: 105–13.

- 130 Hakim SG, Aschoff HH, Jacobsen H-C, Sieg P. Unilateral cleft lip/nose repair using an equal bows /straight line advancement technique - A preliminary report and postoperative symmetry-based anthropometry. *J Craniomaxillofac Surg* 2014; **42**: e39-45.
- 131 Bilwatsch S, Kramer M, Haeusler G, et al. Nasolabial symmetry following Tennison-Randall lip repair: a three-dimensional approach in 10-year-old patients with unilateral clefts of lip, alveolus and palate. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery* 2006; **34**: 253–62.
- 132 Funayama E, Yamamoto Y, Oyama A, et al. Comparison of Nasal Symmetry Between Presurgical Nasal Stenting and Postsurgical Nasal Retainer Placement in Unilateral Clefts. *J Craniofac Surg* 2019; **30**: 133–36.
- 133 Werkmeister R, Zöllner B, Kiattavorncharoen S, Joos U. Beurteilung von Form und Funktion der Nase nach offener Rhinoplastik bei einseitigen Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten. *Mund Kiefer Gesichtschir* 2000; **4**: 270–73.
- 134 Chen PK-T, Noordhoff MS, Liou EJ. Treatment of Complete Bilateral Cleft Lip-Nasal Deformity. *Semin Plast Surg* 2005; **19**: 329–42.
- 135 Rottgers SA, Lim SY, Hall AM, Zurakowski D, Mulliken JB. Longitudinal Photogrammetric Analysis of the Columellar-Labial Angle following Primary Repair of Bilateral Cleft Lip and Nasal Deformity. *Plastic and Reconstructive Surgery* 2017; **139**: 1190–99.
- 136 Smahel Z, Betincová L, Müllerová Z, Skvarilová B. Facial growth and development in unilateral complete cleft lip and palate from palate surgery up to adulthood. *Journal of craniofacial genetics and developmental biology* 1993; **13**: 57–71.
- 137 Da Silveira AC, Daw JL, Kusnoto B, Evans C, Cohen M. Craniofacial applications of three-dimensional laser surface scanning. *Journal of Craniofacial Surgery* 2003; **14**: 449–56.
- 138 Lane C, Harrell W. Completing the 3-dimensional picture. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics* 2008; **133**: 612–20.
- 139 Giovanoli P, Tzou C-H, Ploner M, Frey M. Three-dimensional video-analysis of facial movements in healthy volunteers. *British Journal of Plastic Surgery* 2003; **56**: 644–52.
- 140 Alpagan Ozdemir S, Esenlik E. Three-Dimensional Soft-Tissue Evaluation in Patients with Cleft Lip and Palate. *Medical science monitor : international medical journal of experimental and clinical research* 2018; **24**: 8608–20.
- 141 Menezes M de, Rosati R, Ferrario VF, Sforza C. Accuracy and reproducibility of a 3-dimensional stereophotogrammetric imaging system. *J Oral Maxillofac Surg* 2010; **68**: 2129–35.

- 142 Hodgkinson PD, Brown S, Duncan D, et al. Management of children with cleft lip and palate: a review describing the application of multidisciplinary team working in this condition based upon the experiences of a regional cleft lip and palate centre in the United Kingdom. *Fetal and maternal medicine review* 2005; **16**: 1–27.
- 143 Morioka D, Mandrano N, Fujimoto H, et al. Longitudinal Follow-up of Individuals With Cleft Lip Using Three-Dimensional Stereophotogrammetry. *J Craniofac Surg* 2018; **29**: 1261–65.
- 144 Alkebsi K, Sakran KA, Abdo Y, Shi B, Li C. Stability of nasal symmetry following primary cleft lip and nasal repair: five years of follow-up. *International journal of oral and maxillofacial surgery* 2022.
- 145 Zhang JX, Arneja JS. Evidence-Based Medicine: The Bilateral Cleft Lip Repair. *Plastic and Reconstructive Surgery* 2017; **140**: 152–165.

## 7. Anhang

### 7.1 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Anlage des Gesichts. Frontalansicht.....	11
Abbildung 2: Lippen-, Kiefer- und Gaumenspalten. Embryologische Formen .....	13
Abbildung 3: LAHSHAL-Nomenklatur .....	17
Abbildung 4: Anatomie der einseitigen Spalte. ....	19
Abbildung 5: Anatomie der beidseitigen Spalte.....	20
Abbildung 6: Operationsmarkierungen nach Randall.....	24
Abbildung 7: Zusätzlicher Dreieckslappen im Nasenlochboden.....	25
Abbildung 8: Einstellung der altersabhängigen Irisbreite .....	34
Abbildung 9: Schema Nasenbasisaufnahme .....	35
Abbildung 10: Schema En-Face-Aufnahme.....	37
Abbildung 11: Schema Profilaufnahme.....	38
Abbildung 12: Strecken- und Winkelvermessung Nasenbasisaufnahme.....	41
Abbildung 13: Strecken- und Winkelvermessung En-Face-Aufnahme. ....	42
Abbildung 14: Gesichtsprofil.....	43
Abbildung 15: Strecken- und Winkelvermessung Profilaufnahme.....	44
Abbildung 16: Altersabhängige Nasenlänge (A, B) und Nasenbreite (C, D).....	54
Abbildung 17: Korrelation von Nasenlänge und Nasenbreite (A, B) und Breiten-Längen- Verhältnis in Abhängigkeit vom Alter (C, D).....	55
Abbildung 18: Breiten-Längen-Verhältnis der vermessenen Nasen.....	56
Abbildung 19: Symmetrieindex (CLCSI) der Nasenflügelbreite.....	58
Abbildung 20: Symmetrieindex (CLCSI) für den Abstand von der Nasenspitze bis zum lateralen Nasenflügelansatz .....	59
Abbildung 21: Symmetrieindex (CLCSI) für den Abstand von der Nasenspitze bis zum medialen Nasenflügelansatz .....	61
Abbildung 22: Symmetrieindex (CLCSI) für die Nasenlochhöhe .....	62
Abbildung 23: Symmetrieindex (CLCSI) für die Nasenlochbreite .....	64
Abbildung 24: Symmetrieindex (CLCSI) für den Nasenflügelabstand .....	65
Abbildung 25: Symmetrieindex (CLCSI) für den lateralen Nasenflügelknorpelwinkel.....	67
Abbildung 26: Symmetrieindex (CLCSI) für den medialen Nasenflügelknorpelwinkel.....	68
Abbildung 27: Nasenspitzenprojektion.....	70
Abbildung 28: Nasolabialwinkel .....	72
Abbildung 29: Gesichtskonvexität.....	74

## 7.2 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Klassifikation von Rom 1967.....	16
Tabelle 2: Beispiele aus der LAHSHAL-Klassifikation.....	17
Tabelle 3: Charakteristika der uni- und bilateralen Spaltnasendeformität.....	22
Tabelle 4: Zeitplan für Patienten mit LKG-Fehlbildungen, Kölner Therapiekonzept. ....	29
Tabelle 5: Einteilung der Patienten in LKGS-unilateral und LKGS-bilateral.....	32
Tabelle 6: Patientenalter zum Zeitpunkt der 1. OP und der Nachuntersuchung. ....	33
Tabelle 7: Definition der Messpunkte.....	39
Tabelle 8: Kennzahlen der Eltern .....	47
Tabelle 9: Familienanamnese.....	48
Tabelle 10: Begleitbehandlungen .....	48
Tabelle 11: Ausbildungsdaten und Freizeitaktivitäten .....	49
Tabelle 12: Psychosoziale Belastung bzw. Beeinträchtigung aufgrund des Aussehens.....	50
Tabelle 13: Zufriedenheit von Eltern/Patienten mit dem OP-Ergebnis .....	51
Tabelle 14: Vergleich der Nasenfunktion (Spiegelbeschlagn).....	52
Tabelle 15: Vergleich physiognomischer Parameter.....	53
Tabelle 16: Prüfung auf signifikante Unterschiede zwischen den Verteilungen der Untersuchungsgruppen für das Breiten-Längen-Verhältnis der vermessenen Nasen (Abbildung 18) mittels des t-Testverfahrens nach Student. ....	57
Tabelle 17: Prüfung auf signifikante Unterschiede zwischen den Verteilungen der Untersuchungsgruppen für den Symmetrieindex (CLCSI) der Nasenflügelbreite .....	58
Tabelle 18: Prüfung auf signifikante Unterschiede zwischen den Verteilungen der Untersuchungsgruppen für den Symmetrieindex (CLCSI) für den Abstand von der Nasenspitze bis zum lateralen Nasenflügelansatz.....	60
Tabelle 19: Prüfung auf signifikante Unterschiede zwischen den Verteilungen der Untersuchungsgruppen für den Symmetrieindex (CLCSI) für den Abstand von der Nasenspitze bis zum medialen Nasenflügelansatz.....	61
Tabelle 20: Prüfung auf signifikante Unterschiede zwischen den Verteilungen der Untersuchungsgruppen für den Symmetrieindex (CLCSI) für die Nasenlochhöhe .....	63
Tabelle 21: Prüfung auf signifikante Unterschiede zwischen den Verteilungen der Untersuchungsgruppen für den Symmetrieindex (CLCSI) für die Nasenlochbreite .....	64
Tabelle 22: Prüfung auf signifikante Unterschiede zwischen den Verteilungen der Untersuchungsgruppen für den Symmetrieindex (CLCSI) des Nasenflügelabstands.....	66

Tabelle 23: Prüfung auf signifikante Unterschiede zwischen den Verteilungen der Untersuchungsgruppen für den Symmetrieindex (CLCSI) des lateralen Nasenflügelknorpelwinkels .....	67
Tabelle 24: Prüfung auf signifikante Unterschiede zwischen den Verteilungen der Untersuchungsgruppen für den Symmetrieindex (CLCSI) des medialen Nasenflügelknorpelwinkels .....	69
Tabelle 25: Prüfung auf signifikante Unterschiede zwischen den Regressionskoeffizienten (lineare Regression) der Untersuchungsgruppen für die altersabhängige Nasenspitzenprojektion .....	71
Tabelle 26: Prüfung auf signifikante Unterschiede zwischen den Verteilungen der Untersuchungsgruppen für den Nasolabialwinkel .....	73
Tabelle 27: Prüfung auf signifikante Unterschiede zwischen den Verteilungen der Untersuchungsgruppen für die Gesichtskonvexität.....	74
Tabelle 28: Signifikanzniveaus für die untersuchten Parameter bezüglich des geschlechtsspezifischen (männlich/weiblich) statistischen Vergleichs (t-Testverfahren) der Untersuchungsgruppen. ....	75
Tabelle 29: Signifikanzniveaus der untersuchten Parameter für den statistischen Vergleich (t-Testverfahren) für männliche Patienten mit LKGS mit der männlichen Kontrollgruppe.....	75
Tabelle 30: Signifikanzniveaus der untersuchten Parameter für den statistischen Vergleich (t-Testverfahren) für weibliche Patienten mit LKGS mit der weiblichen Kontrollgruppe.....	76
Tabelle 31: Literaturvergleich bezugnehmend auf die Eltern-/Patientenzufriedenheit mit dem Operationsergebnis der Nase .....	79

### 7.3 Regressionsanalysen aller Messserien

#### En-Face-Aufnahmen: Nasendimensionen

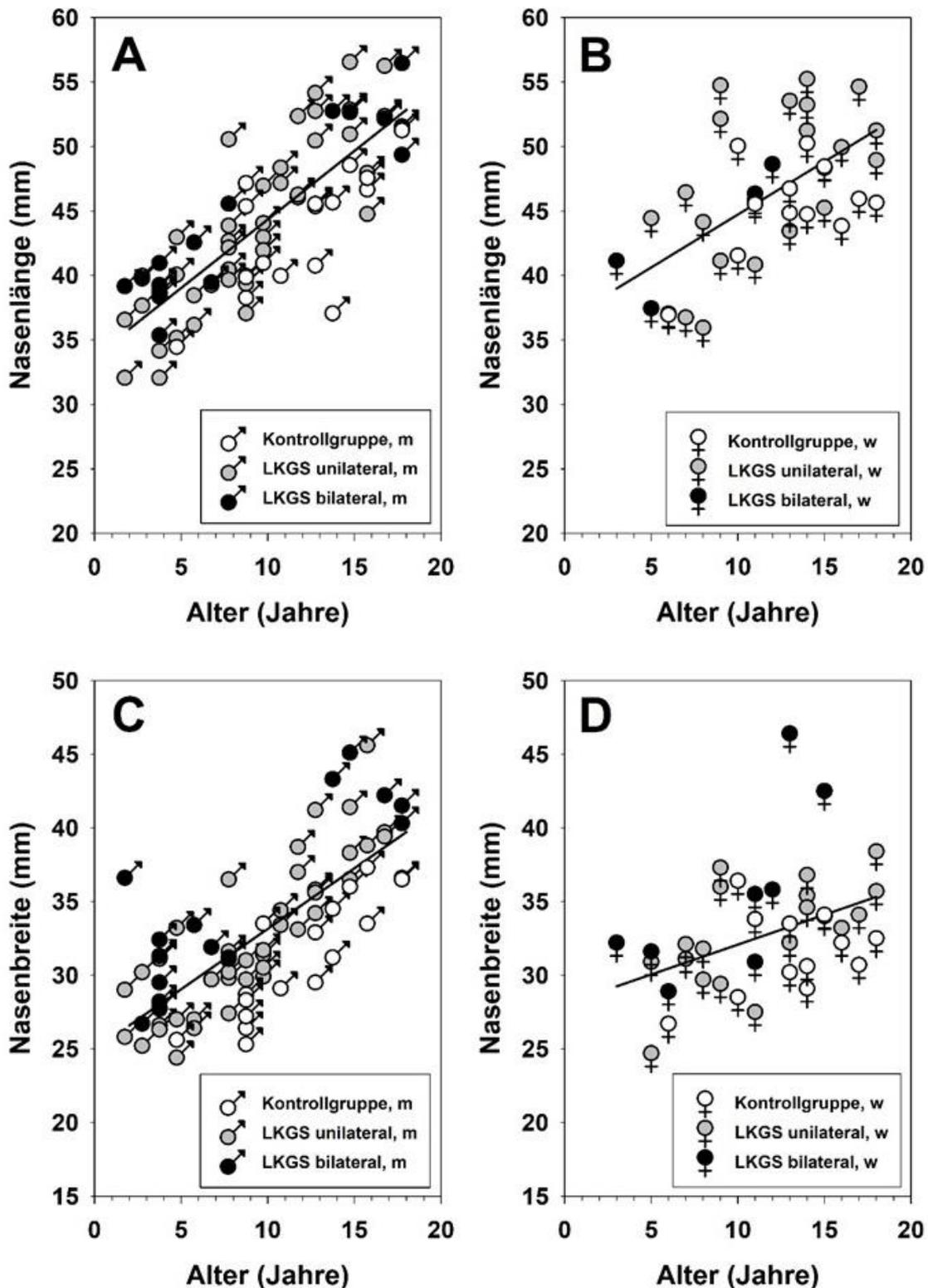


Abbildung A - 1: Altersabhängige Nasenlänge (A, B) und Nasenbreite (C, D) von Patienten mit uni- oder bilateral aufgetretener Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalte im Vergleich zu Patienten ohne Fehlbildung. Die Ausgleichskurven wurden den Daten mittels einer linearen Regression angepasst, um den Wachstumstrend zu visualisieren.

## En-Face-Aufnahmen: Nasendimensionen

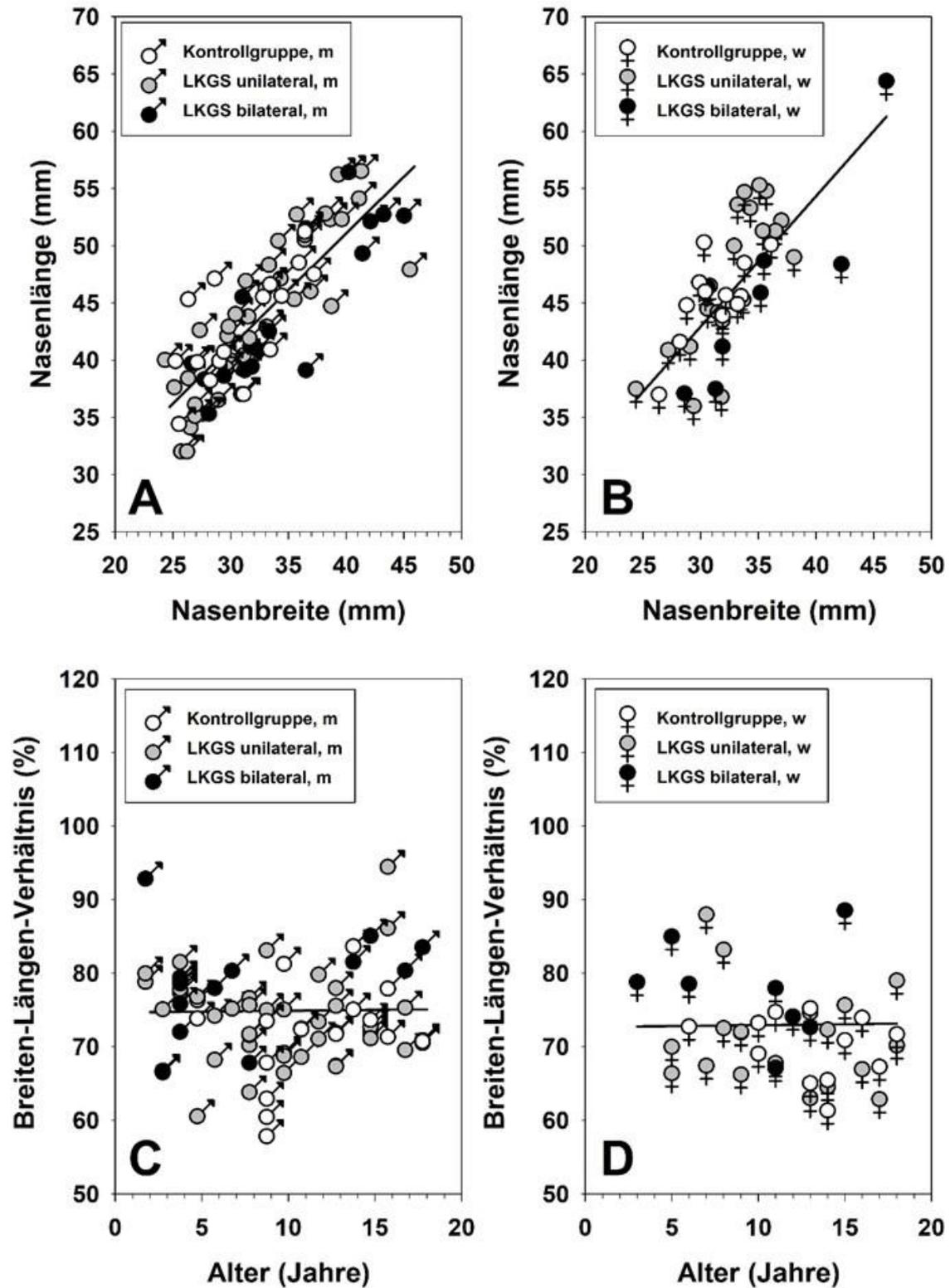


Abbildung A - 2: Korrelation von Nasenlänge und Nasenbreite (A, B) und Breiten-Längen-Verhältnis in Abhängigkeit vom Alter (C, D) von Patienten mit uni- oder bilateral aufgetretener Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalte im Vergleich zu Patienten ohne Fehlbildung. Zwischen dem Breiten-Längen-Verhältnis und dem Alter (C, D) kann durch die Regressionsanalyse keine Korrelation für die Untersuchungsgruppen aufgezeigt werden.

### En-Face-Aufnahmen: Nasenflügelbreite

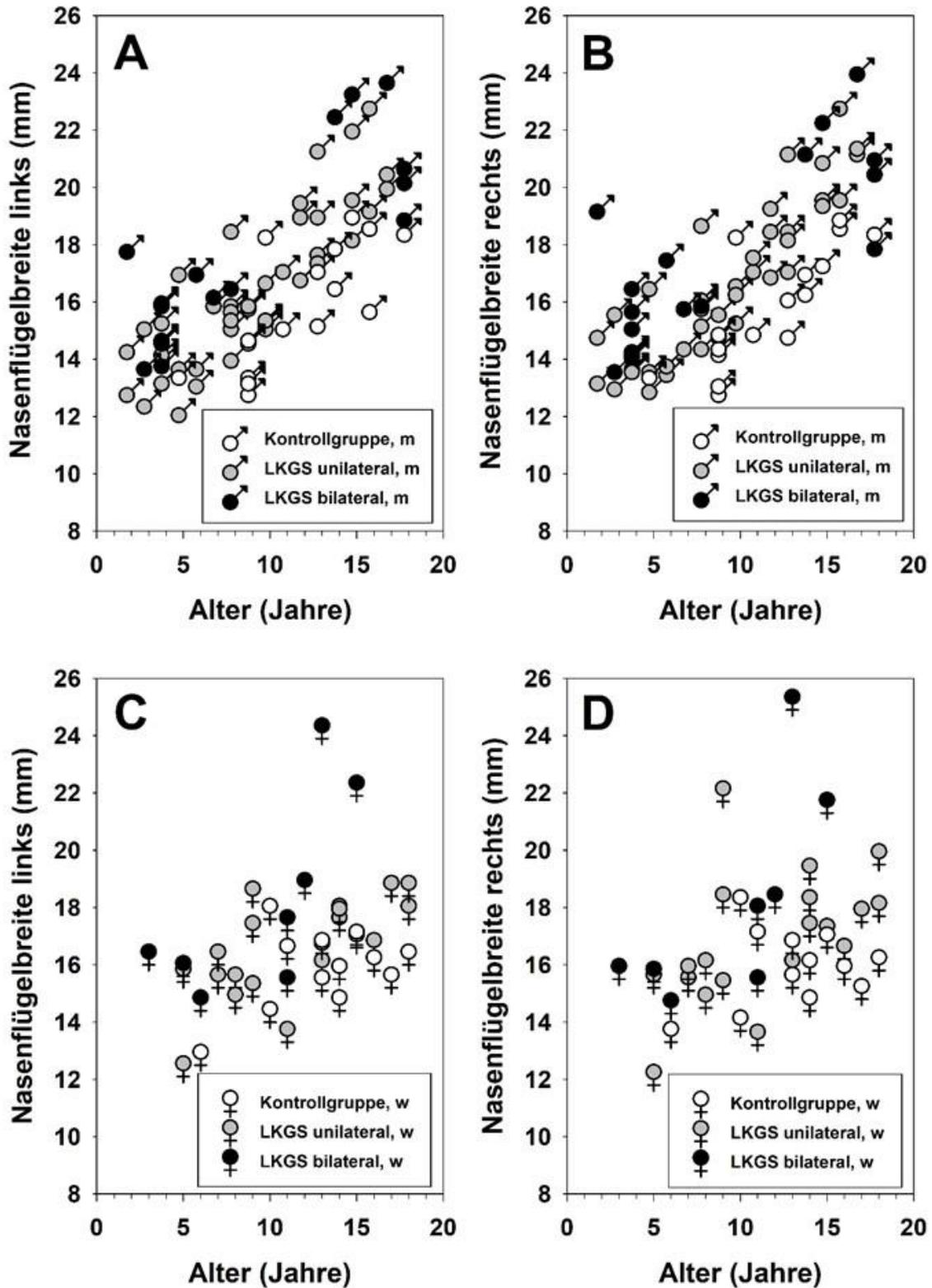


Abbildung A - 3: Altersabhängige links- und rechtsseitige Nasenflügelbreite von Patienten mit uni- oder bilateral aufgetretener Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalte im Vergleich zu Patienten ohne Fehlbildung.

## En-Face-Aufnahmen: Nasenflügelbreite

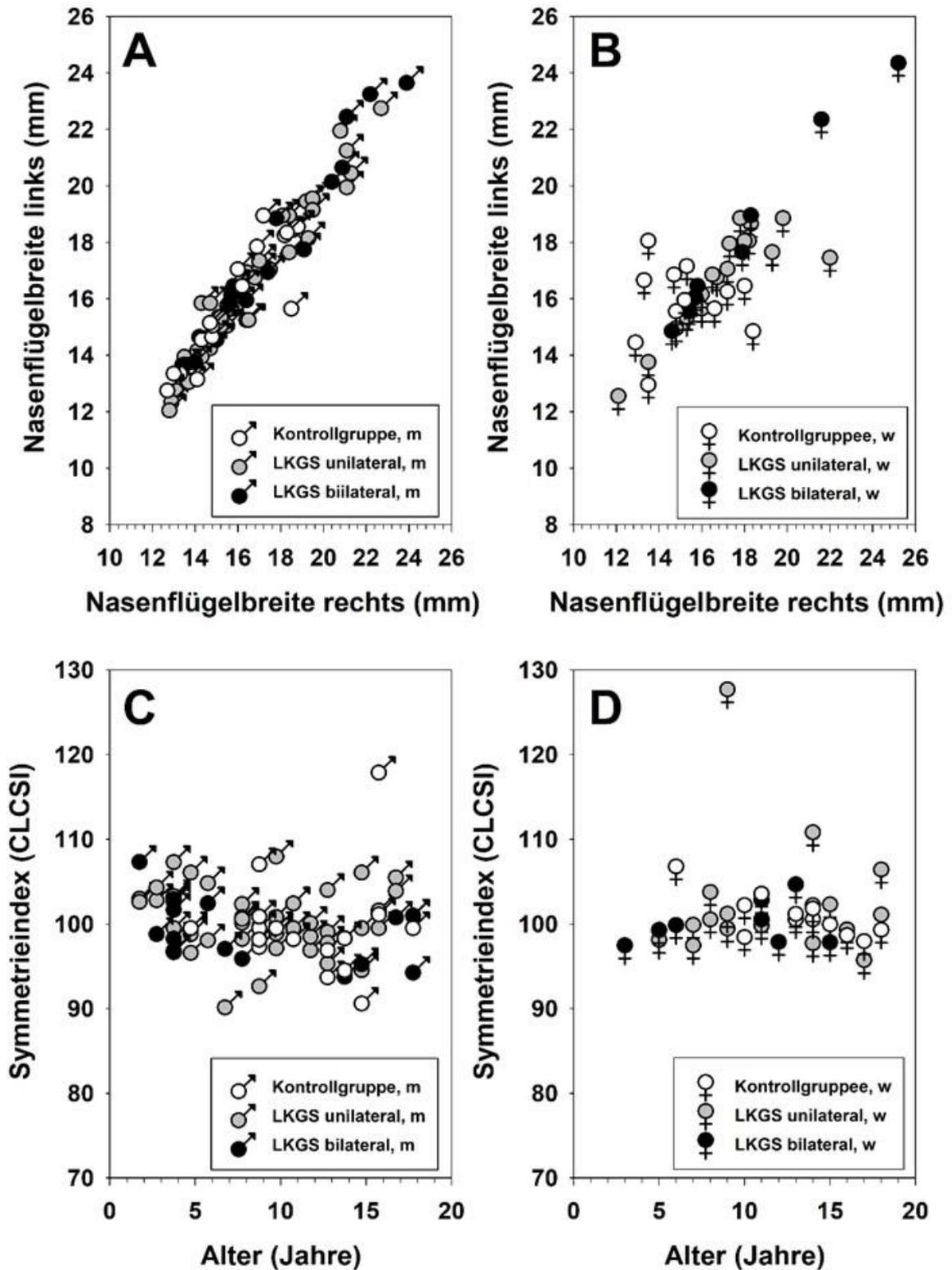


Abbildung A - 4: Korrelation zwischen der linksseitigen Nasenflügelbreite und der rechtsseitigen Nasenflügelbreite (A, B) und der daraus abgeleitete Symmetrieindex (CLCSI) in Abhängigkeit vom Alter (C, D) von Patienten mit uni- oder bilateral aufgetretener Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalte im Vergleich zu Patienten ohne Fehlbildung. Zwischen dem CLCSI und dem Alter (C, D) kann durch die Regressionsanalyse keine Korrelation für die Untersuchungsgruppen aufgezeigt werden.

## Nasenbasis-Aufnahmen: Nasenspitze bis lateraler Nasenflügelansatz

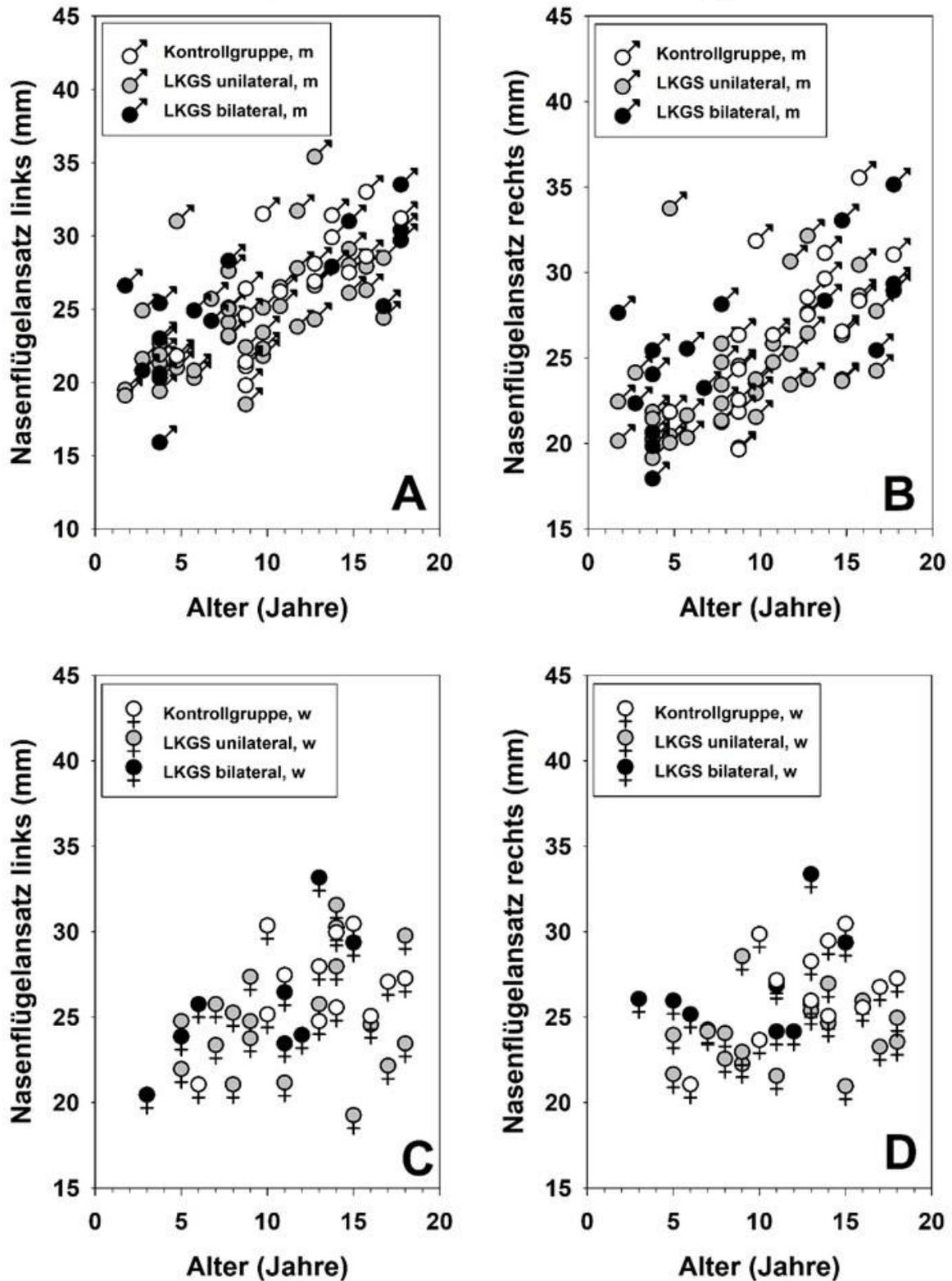


Abbildung A - 5: Korrelation des Abstands von der Nasenspitze zum lateralen Nasen Nasenflügelansatz von Patienten mit uni- oder bilateral aufgetretener Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalte im Vergleich zu Patienten ohne Fehlbildung.

## Nasenbasis-Aufnahmen: Nasenspitze bis lateraler Nasenflügelansatz

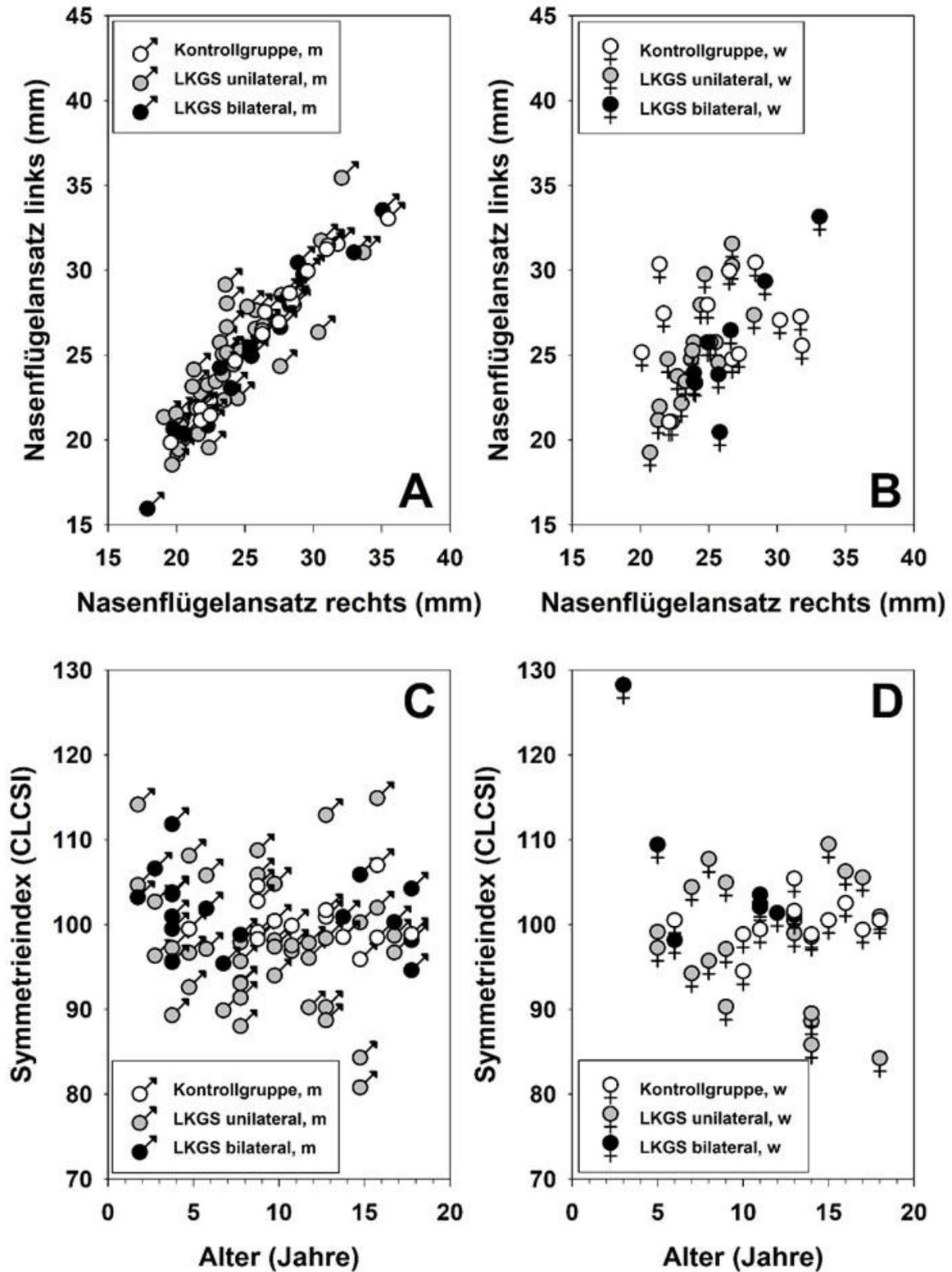


Abbildung A - 6: Korrelation zwischen dem linksseitigen und rechtsseitigem Abstand von der Nasenspitze zum lateralen Nasenflügelansatz (A, B) und der daraus abgeleitete Symmetrieindex (CLCSI) in Abhängigkeit vom Alter (C, D) von Patienten mit uni- oder bilateral aufgetretener Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalte im Vergleich zu Patienten ohne Fehlbildung. Zwischen dem CLCSI und dem Alter kann durch die Regressionsanalyse keine Korrelation aufgezeigt werden.

## Nasenbasis-Aufnahmen: Nasenlochhöhe

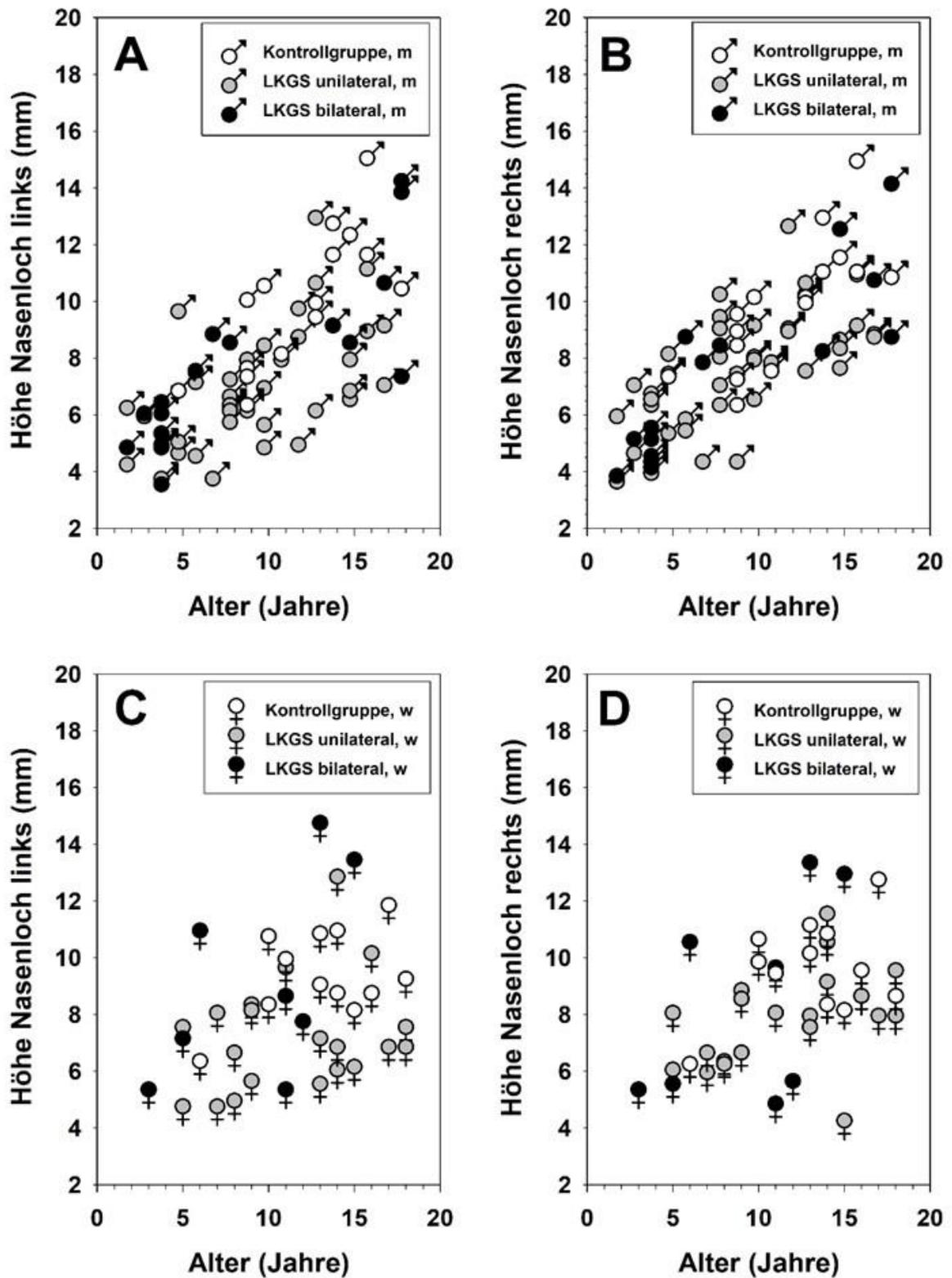


Abbildung A - 7: Beziehung zwischen der Höhe des Nasenlochs und dem Alter von Patienten mit uni- oder bilateral aufgetretener Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalte im Vergleich zu Patienten ohne Fehlbildung.

## Nasenbasis-Aufnahmen: Nasenlochhöhe

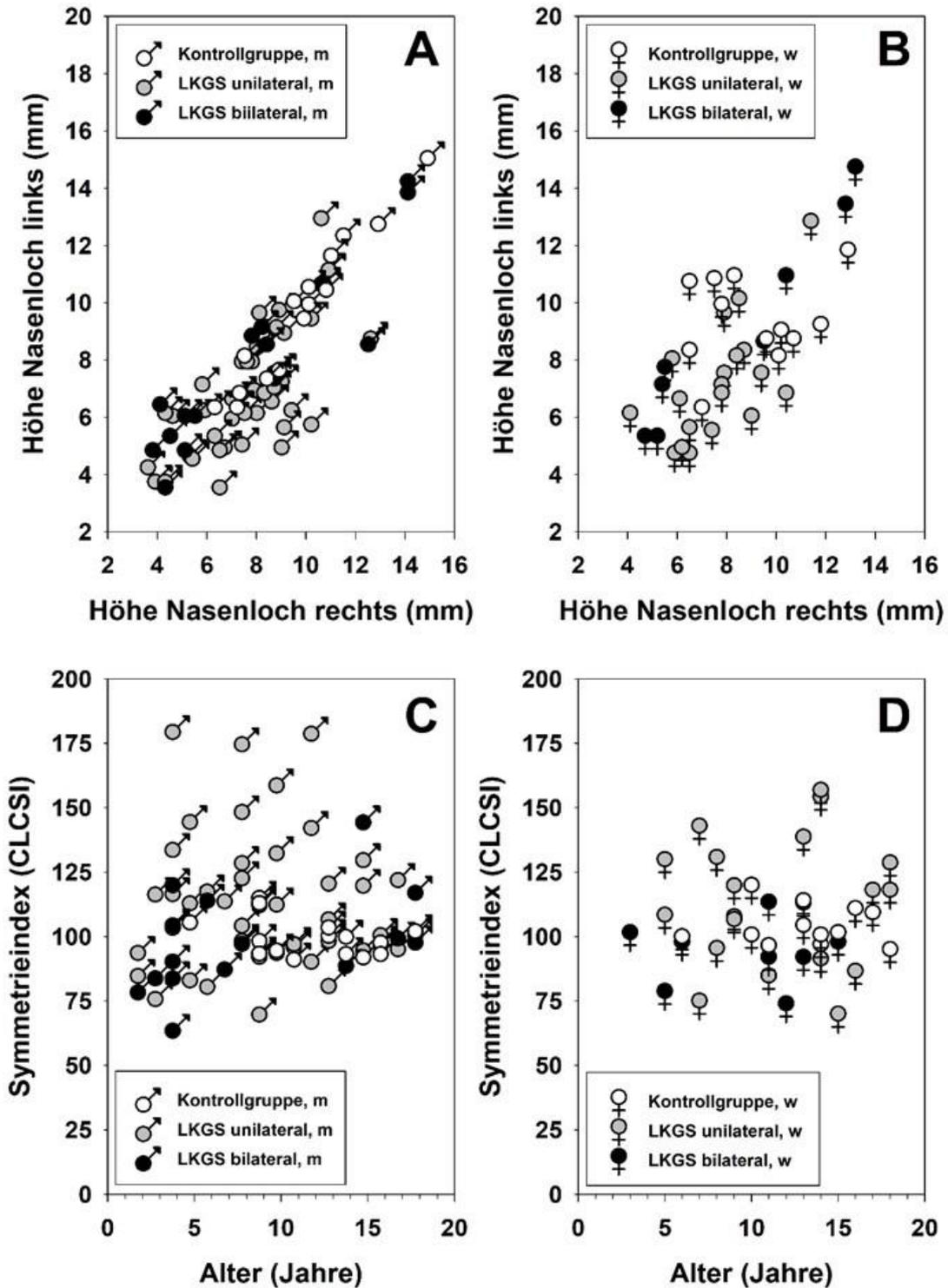


Abbildung A - 8: Korrelation zwischen der linksseitigen und rechtsseitigen Höhe des Nasenlochs (A, B) und der daraus abgeleitete Symmetrieindex (CLCSI) in Abhängigkeit vom Alter (C, D) von Patienten mit uni- oder bilateral aufgetretener Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalte im Vergleich zu Patienten ohne Fehlbildung. Zwischen dem CLCSI und dem Alter kann durch die Regressionsanalyse keine Korrelation aufgezeigt werden.

## Nasenbasis-Aufnahmen: Nasenlochbreite

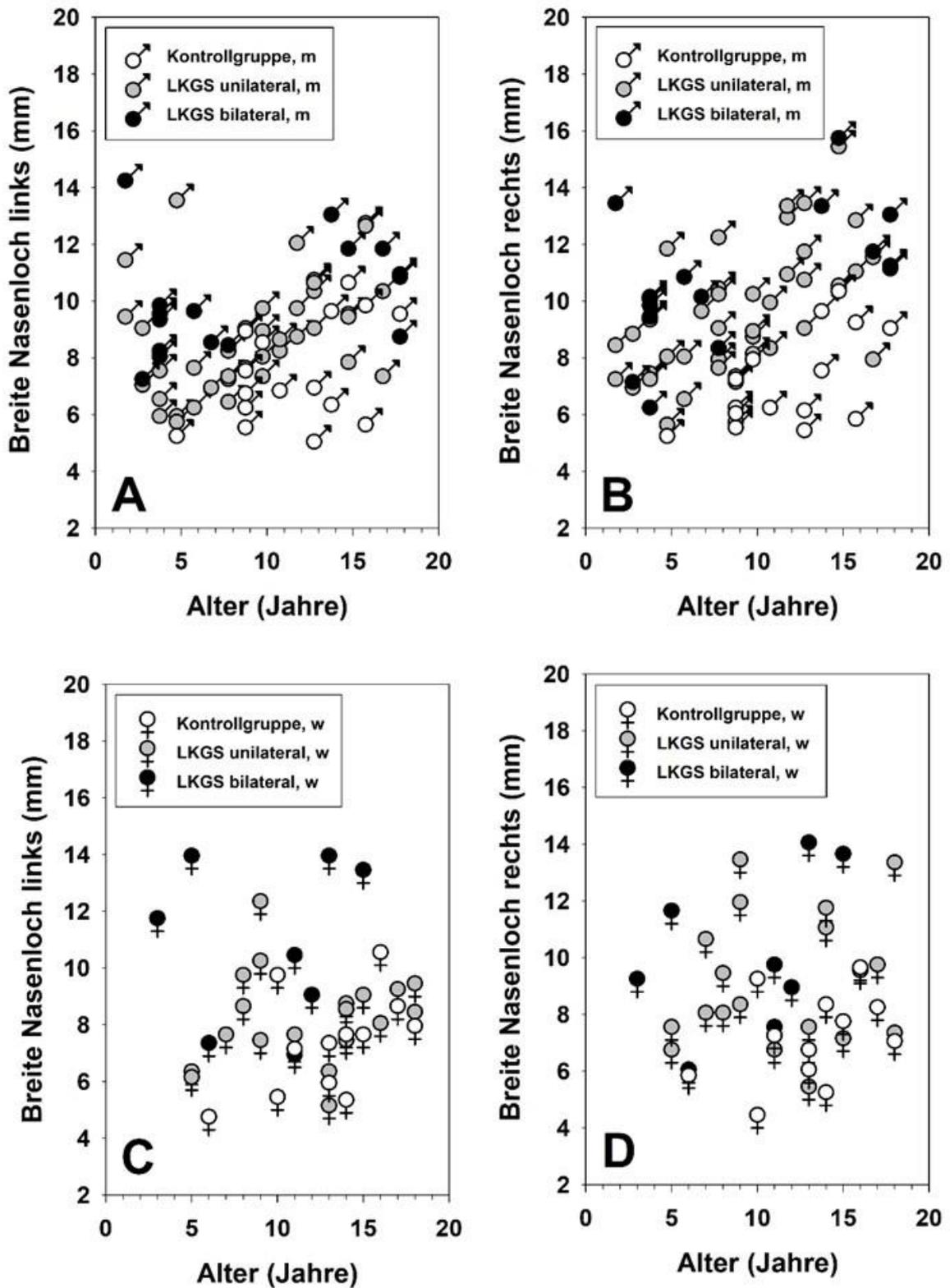


Abbildung A - 9: Beziehung zwischen der Breite des Nasenlochs und dem Alter von Patienten mit uni- oder bilateral aufgetretener Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalte im Vergleich zu Patienten ohne Fehlbildung.

## Nasenbasis-Aufnahmen: Nasenlochbreite

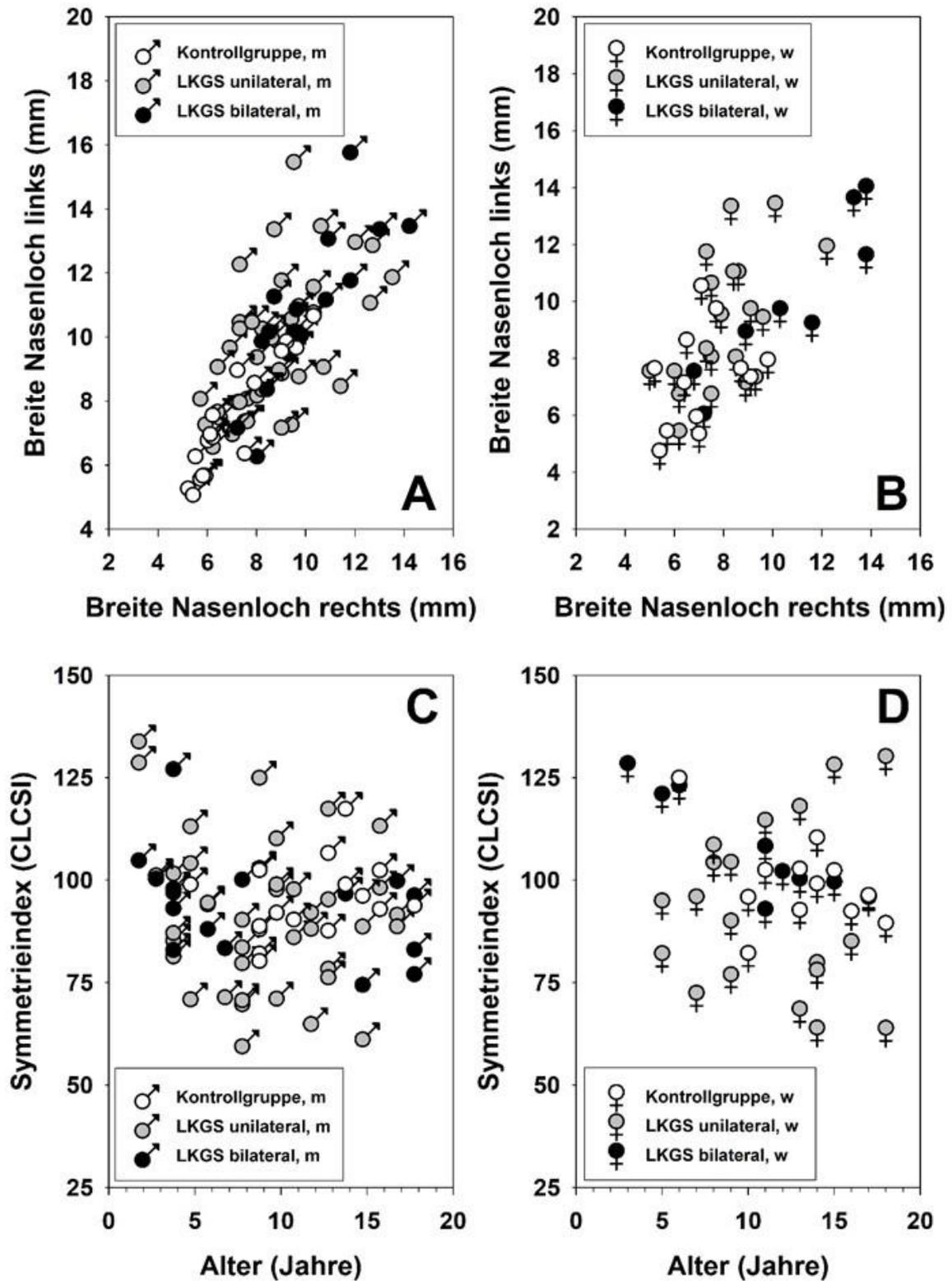


Abbildung A - 10: Korrelation zwischen der linksseitigen und rechtsseitigen Breite des Nasenlochs (A, B) und der daraus abgeleitete Symmetrieindex (CLCSI) in Abhängigkeit vom Alter (C, D) von Patienten mit uni- oder bilateral aufgetretener Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalte im Vergleich zu Patienten ohne Fehlbildung. Zwischen dem CLCSI und dem Alter kann durch die Regressionsanalyse keine Korrelation aufgezeigt werden.

## Nasenbasis-Aufnahmen: Nasenflügelabstand

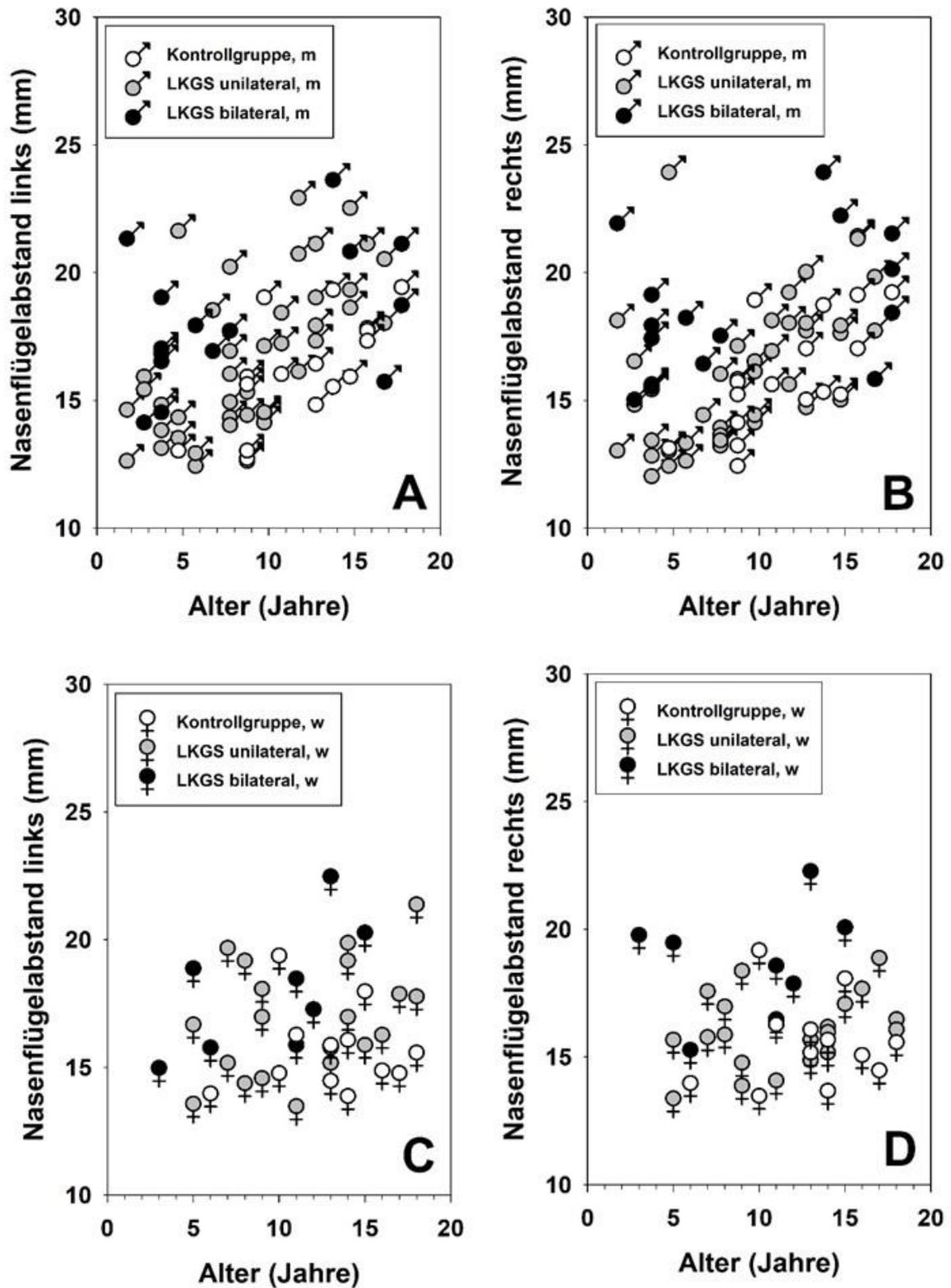


Abbildung A - 11: Beziehung zwischen dem Nasenflügelabstand und dem Alter von Patienten mit uni- oder bilateral aufgetretener Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalte im Vergleich zu Patienten ohne Fehlbildung.

## Nasenbasis-Aufnahmen: Nasenflügelabstand

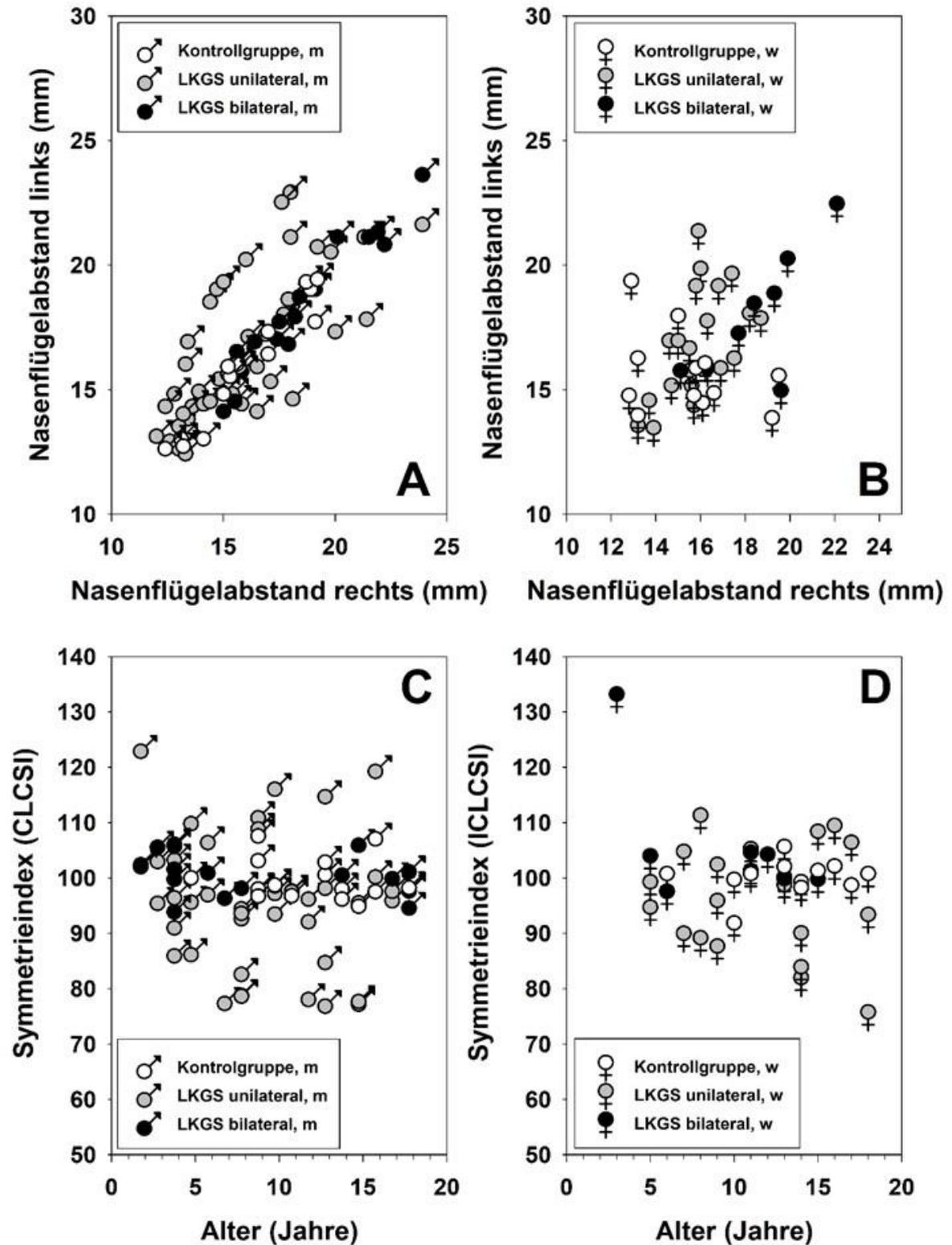


Abbildung A - 12: Korrelation zwischen dem Nasenflügelabstand (A, B) und der daraus abgeleitete Symmetrieindex (CLCSI) in Abhängigkeit vom Alter (C, D) von Patienten mit uni- oder bilateral aufgetretener Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalte im Vergleich zu Patienten ohne Fehlbildung. Zwischen dem CLCSI und dem Alter kann durch die Regressionsanalyse keine Korrelation aufgezeigt werden.

## Nasenbasis-Aufnahmen: Nasenspitze bis medialer Nasenflügelansatz

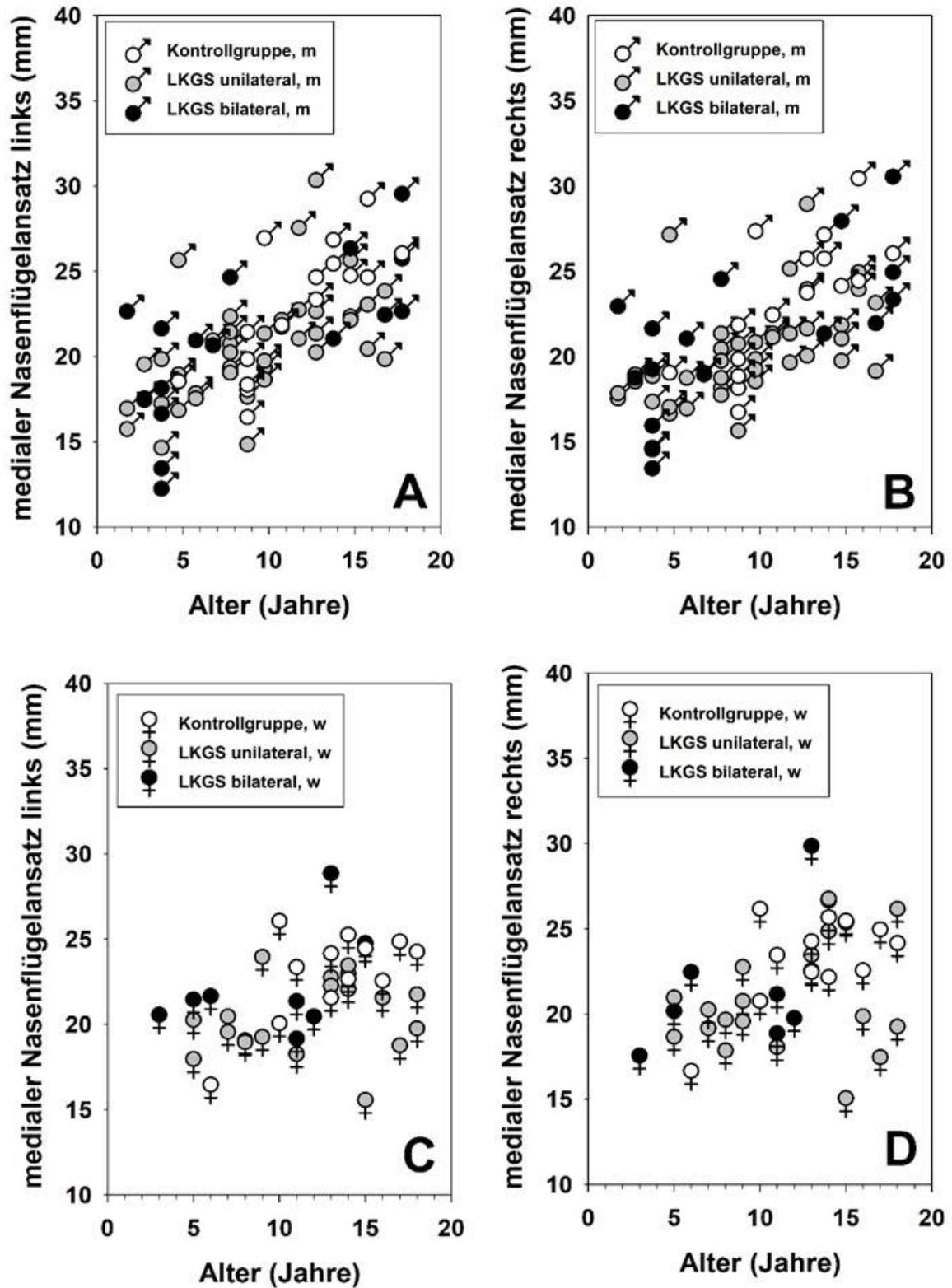


Abbildung A - 13: Beziehung zwischen dem medialen Nasenflügelansatz und dem Alter von Patienten mit uni- oder bilateral aufgetretener Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalte im Vergleich zu Patienten ohne Fehlbildung.

## Nasenbasis-Aufnahmen: Nasenspitze bis medialer Nasenflügelansatz

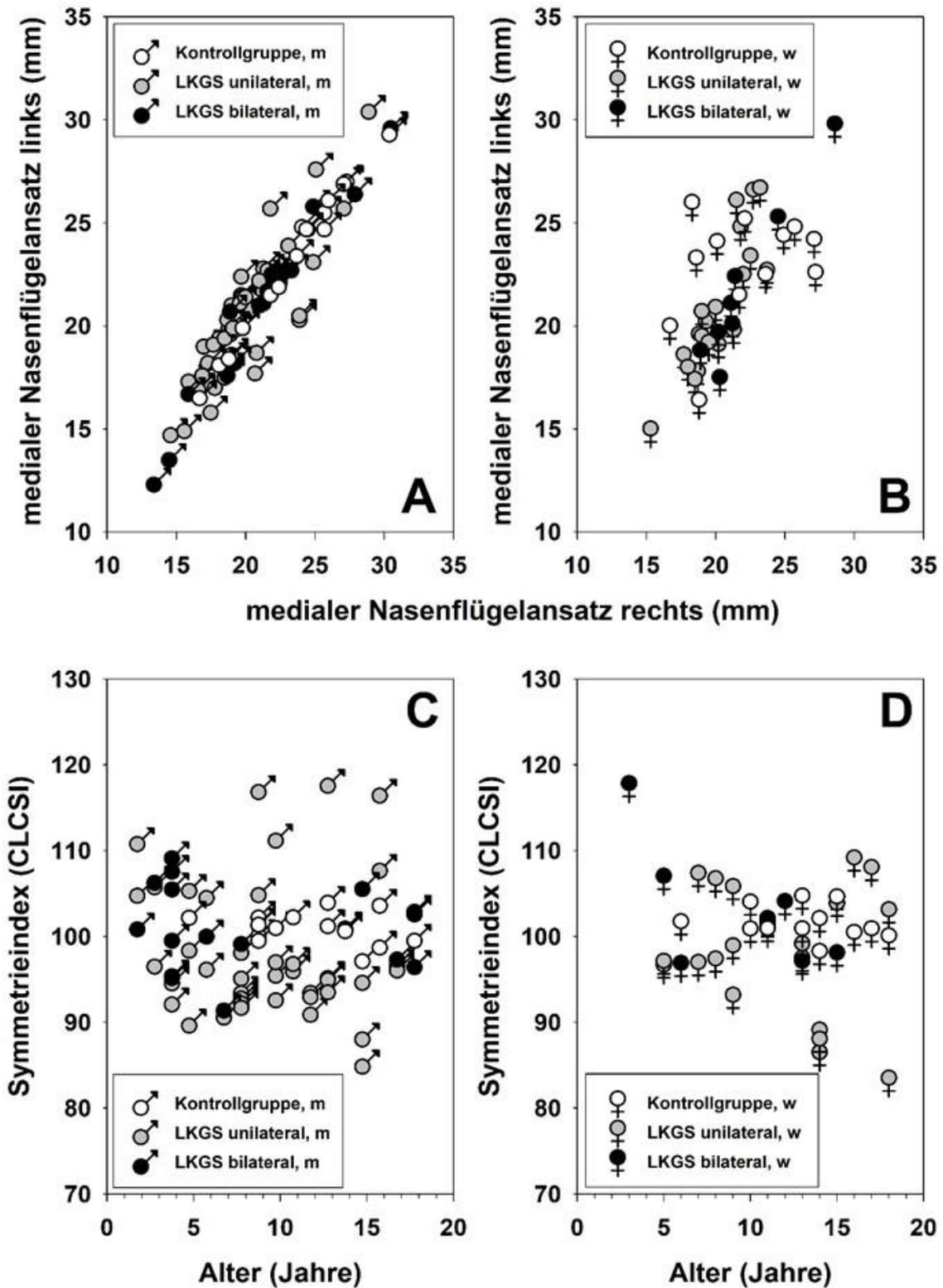


Abbildung A - 14: Korrelation zwischen dem medialen Nasenflügelansatz (A, B) und der daraus abgeleitete Symmetrieindex (CLCSI) in Abhängigkeit vom Alter (C, D) von Patienten mit uni- oder bilateral aufgetretener Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalte im Vergleich zu Patienten ohne Fehlbildung. Zwischen dem CLCSI und dem Alter kann durch die Regressionsanalyse keine Korrelation aufgezeigt werden.

## Nasenbasis-Aufnahmen: Nasenflügelknorpelwinkel

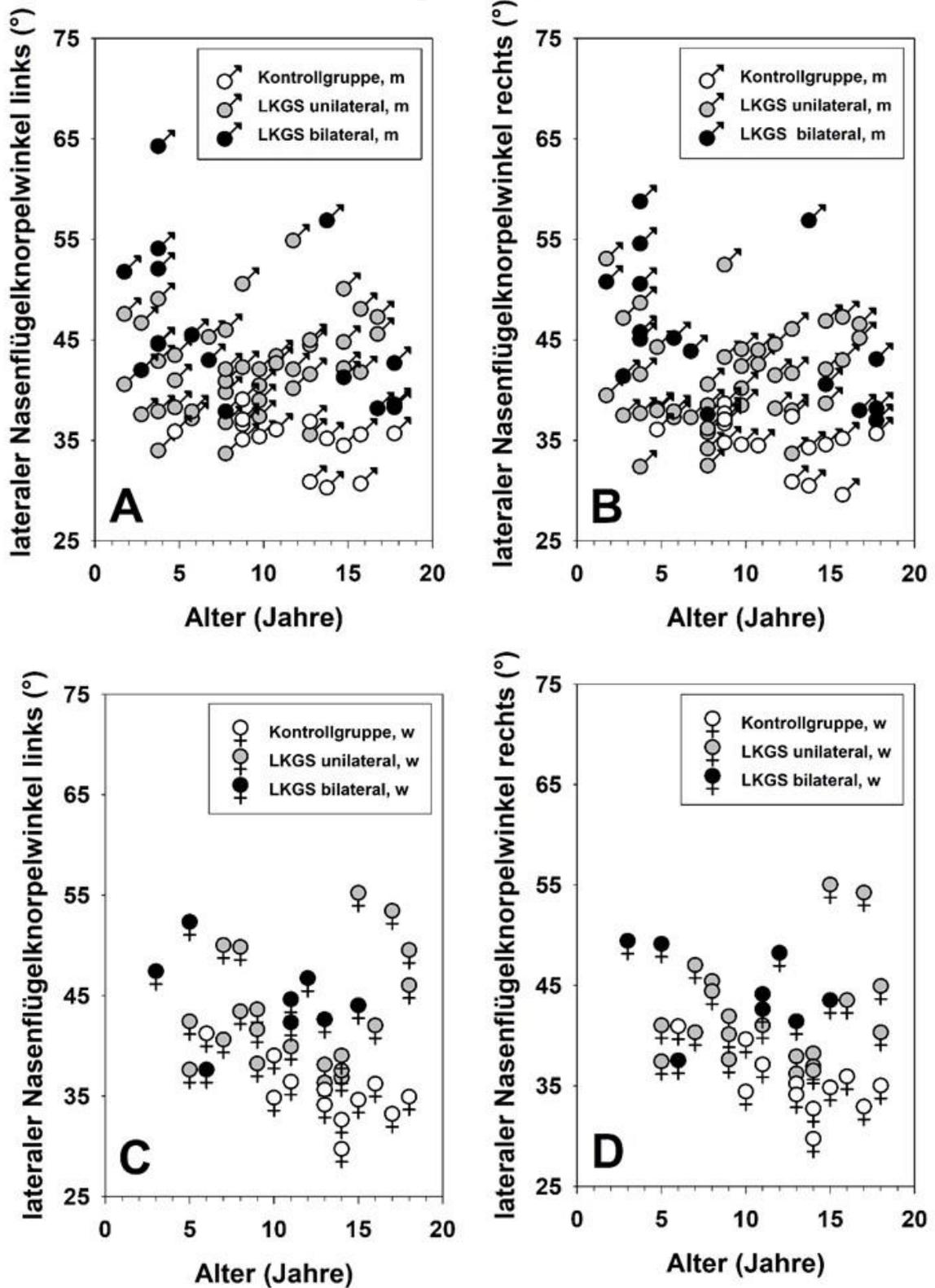


Abbildung A - 15: Beziehung zwischen dem lateralen Nasenflügelknorpelwinkel und dem Alter von Patienten mit uni- oder bilateral aufgetretener Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalte im Vergleich zu Patienten ohne Fehlbildung.

## Nasenbasis-Aufnahmen: Nasenflügelknorpelwinkel

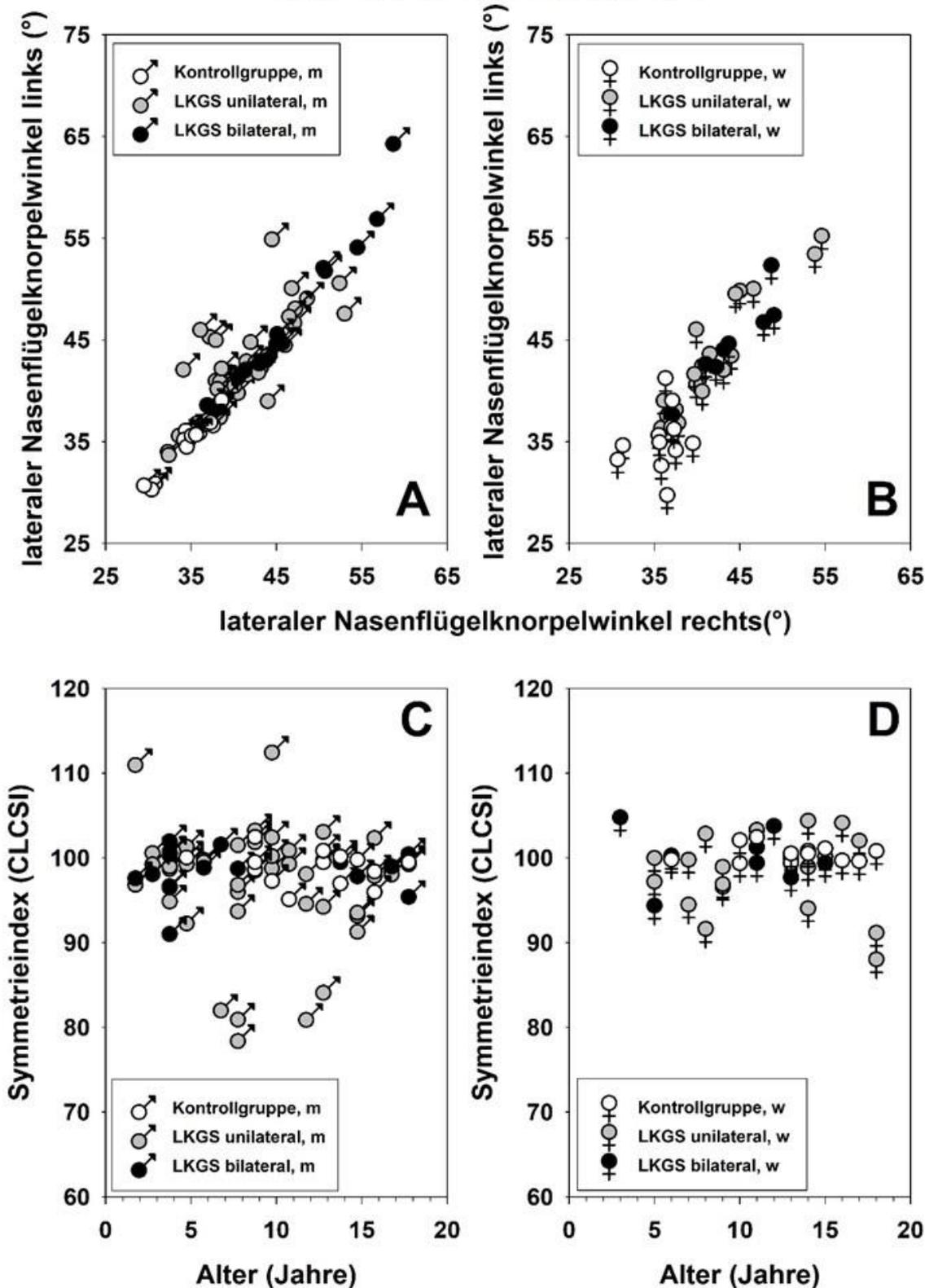


Abbildung A - 16: Korrelation zwischen dem lateralen Nasenflügelknorpelwinkel (A, B) und der daraus abgeleitete Symmetrieindex (CLCSI) in Abhängigkeit vom Alter (C, D) von Patienten mit uni- oder bilateral aufgetretener Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalte im Vergleich zu Patienten ohne Fehlbildung. Zwischen dem CLCSI und dem Alter kann durch die Regressionsanalyse keine Korrelation aufgezeigt werden.

## Nasenbasis-Aufnahmen: Nasenflügelknorpelwinkel

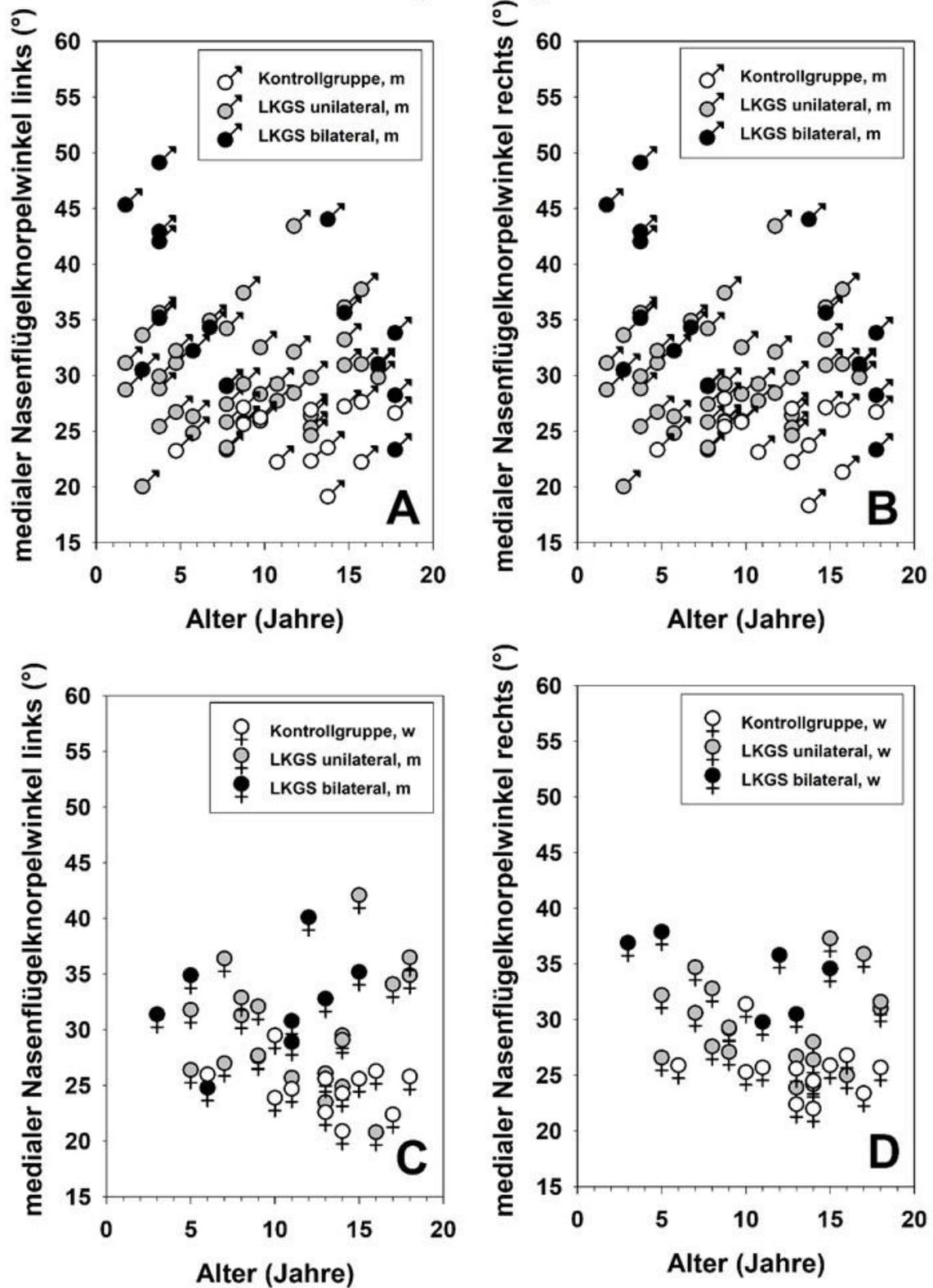


Abbildung A - 17: Beziehung zwischen dem medialen Nasenflügelknorpelwinkel und dem Alter von Patienten mit uni- oder bilateral aufgetretener Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalte im Vergleich zu Patienten ohne Fehlbildung.

## Nasenbasis-Aufnahmen: Nasenflügelknorpelwinkel

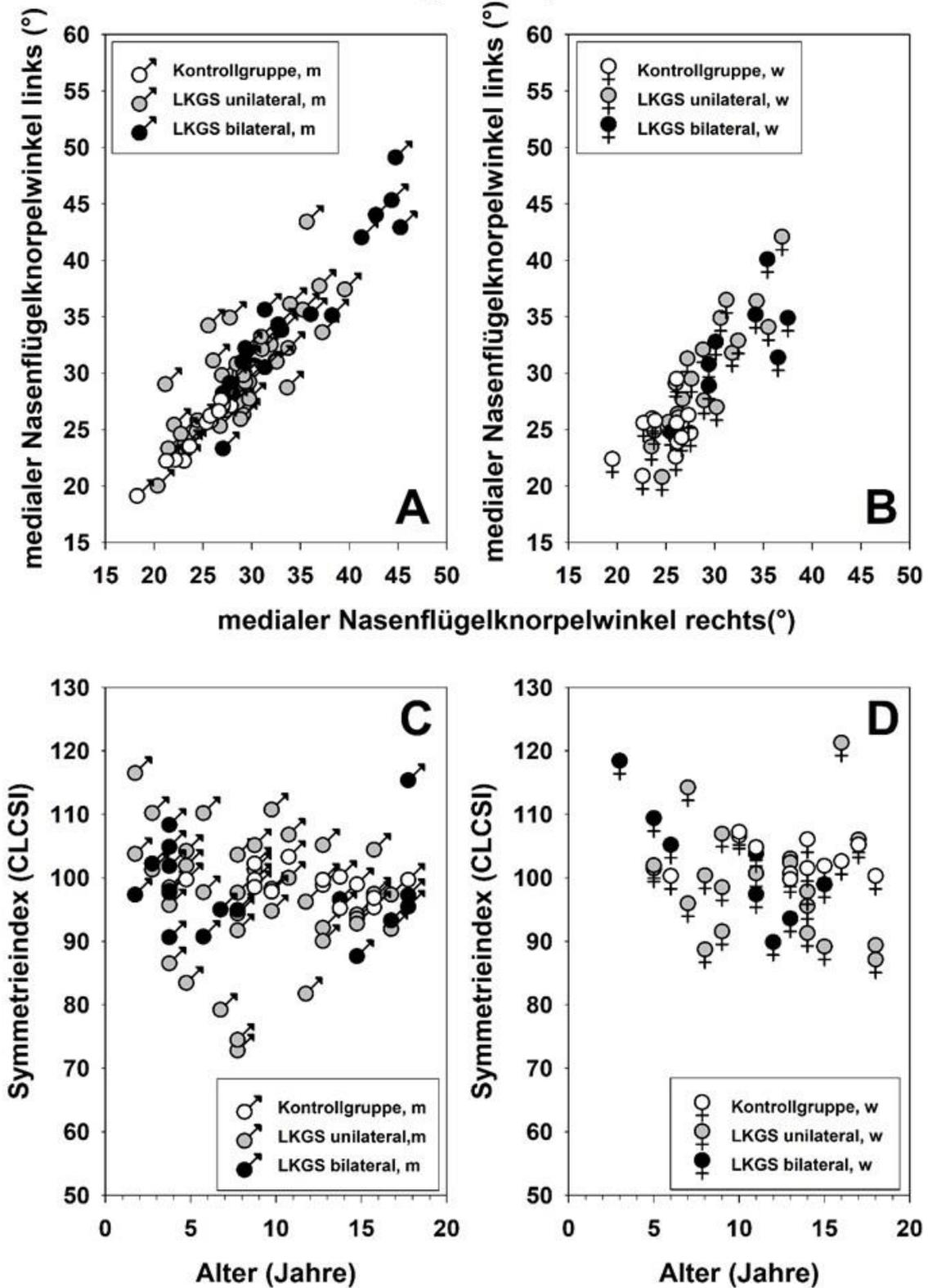


Abbildung A - 18: Korrelation zwischen dem medialen Nasenflügelknorpelwinkel (A, B) und der daraus abgeleitete Symmetrieindex (CLCSI) in Abhängigkeit vom Alter (C, D) von Patienten mit uni- oder bilateral aufgetretener Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalte im Vergleich zu Patienten ohne Fehlbildung. Zwischen dem CLCSI und dem Alter kann durch die Regressionsanalyse keine Korrelation aufgezeigt werden.

### Profilaufnahmen: Nasolabialwinkel

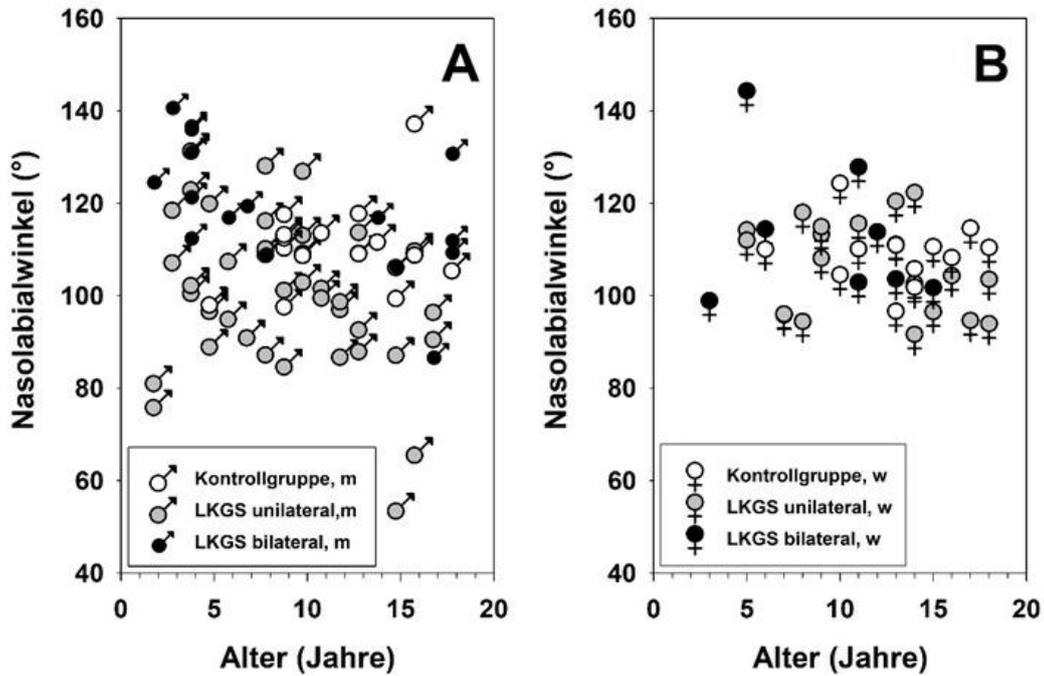


Abbildung A - 19: Beziehung zwischen dem Nasolabialwinkel und dem Alter von Patienten mit uni- oder bilateral aufgetretener Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalte im Vergleich zu Patienten ohne Fehlbildung. Zwischen dem Nasolabialwinkel und dem Alter kann durch die Regressionsanalyse keine Korrelation aufgezeigt werden.

### Profilaufnahmen: Gesichtskonvexität

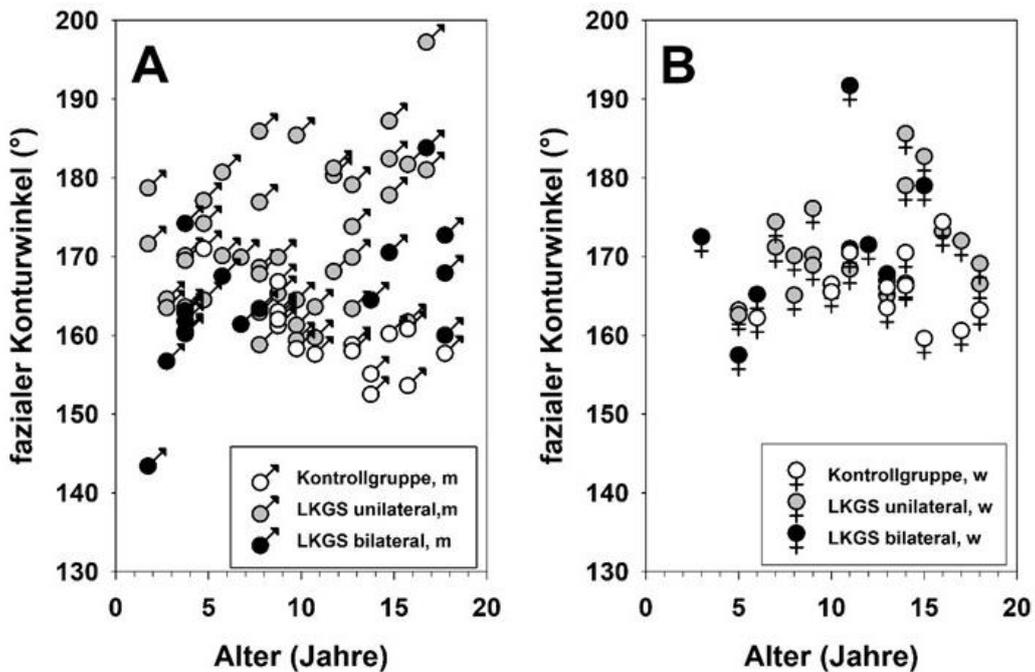


Abbildung A - 20: Beziehung zwischen der Gesichtskonvexität und dem Alter von Patienten mit uni- oder bilateral aufgetretener Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalte im Vergleich zu Patienten ohne Fehlbildung. Zwischen der Gesichtskonvexität und dem Alter kann durch die Regressionsanalyse keine Korrelation aufgezeigt werden.