

Aus der Klinik und Polikliniken für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten
der Universität Würzburg
Poliklinik für Kieferorthopädie
Direktorin: Professor Dr. med. dent. A. Stellzig-Eisenhauer

**Die Korrelation skelettaler Variablen mit Parametern der Gesichtsästhetik
- eine Querschnittsstudie -**

Inaugural-Dissertation

zu Erlangung der Doktorwürde der
Medizinischen Fakultät
der
Julius-Maximilians-Universität zu Würzburg

vorgelegt von
Britta Baier

Würzburg, Dezember 2007

Referentin: Professor Dr. med. dent. A. Stellzig-Eisenhauer
Korreferent: Priv.-Doz. Dr. med. Dr. med. dent. J. Bill
Dekan: Professor Dr. med. M. Frosch

Tag der mündlichen Prüfung: 07.10.2008

Die Promovendin ist Zahnärztin

Meinen Eltern gewidmet

Inhalt

	Seite
1 Einleitung	1
1.1 Entwicklung der Kephalemetrie.....	1
1.2 Literaturüberblick.....	6
1.3 Zielsetzung.....	7
2 Material und Methoden	8
2.1 Untersuchungsmaterial	8
2.1.1 Patienten.....	8
2.1.2 Röntgenbilder und Profildfotos.....	8
2.2 Untersuchungsmethoden	10
2.2.1 Anfertigung der FRS und Profildfotos.....	10
2.2.2 Referenzpunkte am FRS.....	10
2.2.2.1 Dento-skelettale Bezugspunkte.....	10
2.2.2.2 Weichteilbezugspunkte.....	13
2.2.3 Auswertung der FRS-Bilder.....	15
2.2.3.1 Einbau der Schädelbasen und Wachstumsmuster.....	15
2.2.3.2 Dentale Analyse.....	18
2.2.3.3 Weichteilanalyse.....	20
2.2.4 Fotostat.....	22
2.2.4.1 Bezugspunkte.....	22
2.2.4.2 Auswertung Fotostat.....	23
2.3 Zielsetzung und Fragestellung	25
2.4 Angaben zur Statistik	27
2.5 Fehlerberechnung	29

3	Ergebnisse	33
3.1.	Korrelationen der Kinnlage	33
3.2	Korrelationen des Angle of convexity	39
3.3	Korrelationen des Z-Winkels nach Merrifield	47
3.4	Korrelationen des Gesichtstyps	55
3.5	Korrelationen der Gesichtsdrittelung	57
3.6	Korrelationen der Munddrittelung	62
3.7	Korrelationen der skelettalen Klasse	66
4	Diskussion	73
4.1	Auswahl der Patienten	73
4.2	Fehlerquellen	74
4.3	Beurteilung der Ergebnisse	75
4.4	Schlussfolgerung	78
5	Zusammenfassung	80
6	Literaturverzeichnis	81
7	Danksagung	
8	Curriculum vitae	

1 Einleitung

1.1 Entwicklung der Kephalmetrie

Kephalmetrie => kephalos (griech.) = Kopf
=> metrie: Suffix vom griech. Metron = Maß

Das Interesse an der Morphologie des menschlichen Schädels und dem sich daraus ergebenden Gesichtsprofil ist bereits seit dem 15. Jahrhundert in der Literatur belegt und dokumentiert. Dieser Wissensdrang an der Untersuchung der kranio-fazialen Zusammenhänge basierte indes weitestgehend auf dem Wunsch, Schönheit und Harmonie des Menschen zu erforschen und zu definieren. Die ältesten Darstellungen der Gesichtsproportionen gehen auf Leonardo da Vinci (1452-1519) und Michelangelo (1475-1564) zurück, die mit geometrischen Formen und Symmetrien das originalgetreue Bild eines Menschen zu erzielen versuchten. Des Weiteren begab sich da Vinci auf die Suche nach dem Zentrum des Gehirns, dem „Sensus communis“, in dem nach der damaligen Vorstellung der Zusammenfluss aller Sinne stattfand.

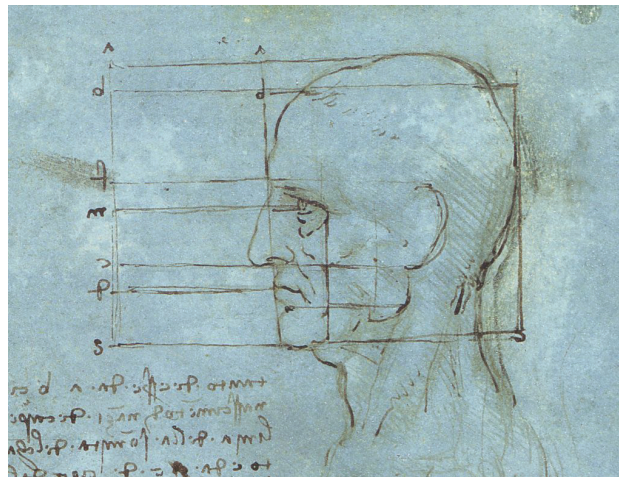


Abb.1: Da Vinci um 1488-1489, Größenverhältnisse am Kopf

Auch ALBRECHT DÜRER (1471-1528) versuchte durch Teilung des Gesichtes in Quadranten und mit mathematisch geometrischen Gesetzen, die Harmonie oder Disharmonie der Proportionen zu beurteilen.

In den erst nach seinem Tod 1528 erschienenen vier Büchern beschrieb er die Unterschiede von männlichen und weiblichen Körperproportionen, die Typen von Kopfformen und studierte die Bewegungsabläufe eines menschlichen Körpers.

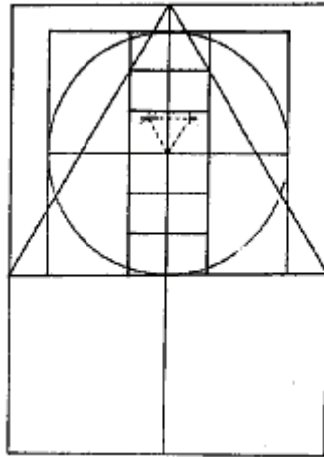


Abb.2: Gesichtsproportionen nach Dürer: „Der kopff pis zw end des kins würt teilt in 4 teyll nach dr leng im oberstn dz hor im andern dy stirn im trittn dy nas im firtn pie zw end des kins“. (Der Kopf bis zum Ende des Kinns wird geteilt in 4 Teile nach der Länge, im obersten Teil das Haar, im andern die Stirn, im dritten die Nase, im vierten bis zum Ende des Kinns.)

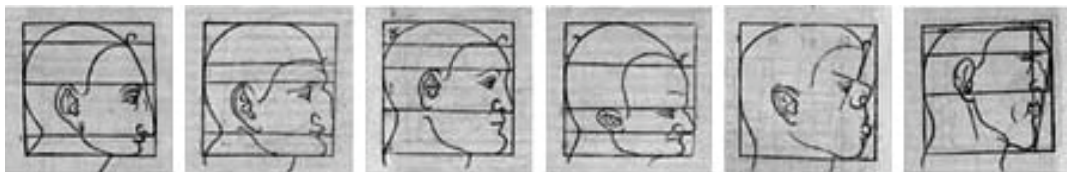


Abb.3: aus Dürer A. De symmetria partium in rectis formis humanorum corporum, 1532

Petrus Camper (1722-1789), Mediziner, Anatom und Maler, öffnete die Tür für die weitere Entwicklung der Kranimetrie. Von seinen Studien zeugt eine nach ihm benannte Bezugsebene am menschlichen Schädel, die *Campersche Ebene*. Diese Ebene verläuft von der Spina nasalis anterior zum Porus acusticus externus.

Auf einem internationalen Kongress von Anatomen und Anthropologen in Frankfurt wurde 1882 die *Frankfurter Ebene* diskutiert und festgelegt. Sie ist auch heute noch eine der wichtigsten Bezugsebenen für Kieferorthopäden, Prothetiker und Zahntechniker.

Erst zu Beginn des 20. Jahrhunderts gelang es Paul Wilhelm Simon, sowohl Korrelationen zwischen Zahnreihen und Gesichtsschädel zu bestimmen, als auch erstmalig metrische Fotoanalysen durchzuführen. Daraus entwickelten sich später die heutigen Analysen der Fernröntgenseitenbilder.

Nach Entdeckung der Röntgenstrahlen durch Wilhelm Conrad Röntgen in Würzburg im Jahr 1895 wurden weitere bildgebende Verfahren des Schädels entwickelt.

Die ersten seitlichen Röntgenaufnahmen des Schädels wurden im Jahr 1922 von Pacini angefertigt und legten den Grundstein für die Entwicklung des Fernröntgenseitenbildes im Jahr 1931.

Das heutige Fernröntgenseitenbild geht auf HOFRATH und BROADBENT zurück und wurde praktisch zeitgleich von beiden in die Diagnostik der Kieferorthopädie eingeführt und ermöglichte erstmalig eine maßstabsgetreue und reproduzierbare Darstellung der knöchernen Strukturen des Schädels sowie den darüber liegenden Weichteilen.

Der Aufbau eines Kephalostats, bestehend aus Kopfhalterung, Filmträger und Röntgenröhre, hat sich im Wesentlichen bis heute nicht geändert. Um eine reproduzierbare Einstellung und gleiche Aufnahmebedingungen für alle Patienten zu erhalten, wird der Kopf links anliegend im Kephalostat positioniert und die Aufnahme in maximaler Schlussbissstellung des Patienten angefertigt. Der Patient blickt dabei geradeaus und steht in entspannter Körperhaltung, die Lippen sollten ungezwungen geschlossen und Schlucken während der Aufnahme vermieden werden.

Der Fokus-Filmabstand beträgt heutzutage 1,5 Meter und ermöglicht eine verzerrungsfreie Wiedergabe des Gesichtsschädels in der Originalgröße.

Die Kephalometrie ist auch heute noch ein unverzichtbares Diagnostikmittel in der Kieferorthopädie. Es dient zur Diagnostik von Schädelanomalien und -Wachstum, zur Behandlungsplanung, zur Therapiekontrolle und zur Begutachtung nach Behandlungsabschluss. Auch in der Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie dient es zur Planung chirurgischer Eingriffe und ist auch in diesem Bereich ein wichtiges Diagnostikmittel.

Durch Ermittlung definierter Referenzpunkte an charakteristischen Strukturen des Schädels lassen sich Winkelwerte, Strecken und Verhältnisse bestimmen und in kephalometrischen Analysen berechnen.

1955 beschrieb STONER den Nutzen von Fotoaufnahmen, um Profilveränderungen nach kieferorthopädischer Therapie einschätzen zu können. Er benutzte sechs Weichteil-Bezugspunkte, mit deren Hilfe er vier Strecken und entsprechende Winkel konstruierte.

DOWNS (1958) entwickelte eine anguläre Analyse, in der die bestimmten Winkelwerte mit Durchschnittswerten verglichen werden.

1958 stellte SCHWARZ die in dieser Arbeit zu untersuchende Kephalmetrie vor. SCHWARZ unterschied dabei zwischen der Kranioimetrie (Relation der Kiefer zur Schädelbasis) und der Gnathometrie (Relation von Maxilla und Mandibula).

Seit Mitte des 20. Jahrhunderts folgten diverse andere Analysen des Gesichtsschädels, wie Analysen nach Steiner (1953), Ricketts (1960), Tweed (1966), Jarabak (1970), Bergen (1972), Jacobsen (1976), Rakosi (1988) und Björk (1988).

Heutzutage existieren mittlerweile weit mehr als 100 verschiedene Methoden der Kephalmetrie.

1958 befasste sich BURSTONE mit den unterschiedlichen Weichgewebisdicken, die die skelettalen Strukturen überdecken.

SUBTELNY diskutierte ebenfalls 1958 als erster einen Zusammenhang zwischen skelettalen Parametern und dem Weichteilprofil und zeigte, dass die Wachstumsveränderungen im Hart- und Weichgewebe nicht linear verlaufen.

A. M. SCHWARZ beurteilte Harmonie und Disharmonie am Profildfoto durch sagittale und vertikale Messungen. Dabei schließen zwei Senkrechten zur Ohr-Augen-Ebene (Frankfurter Horizontale), die Orbitasenkrechte und die Nasionsenkrechte, das so genannte Kieferprofilfeld ein. Je nach Lage von Pogonion und des Subnasalpunktes können somit neun verschiedene Gesichtstypen klassifiziert werden (s. Abb.4).

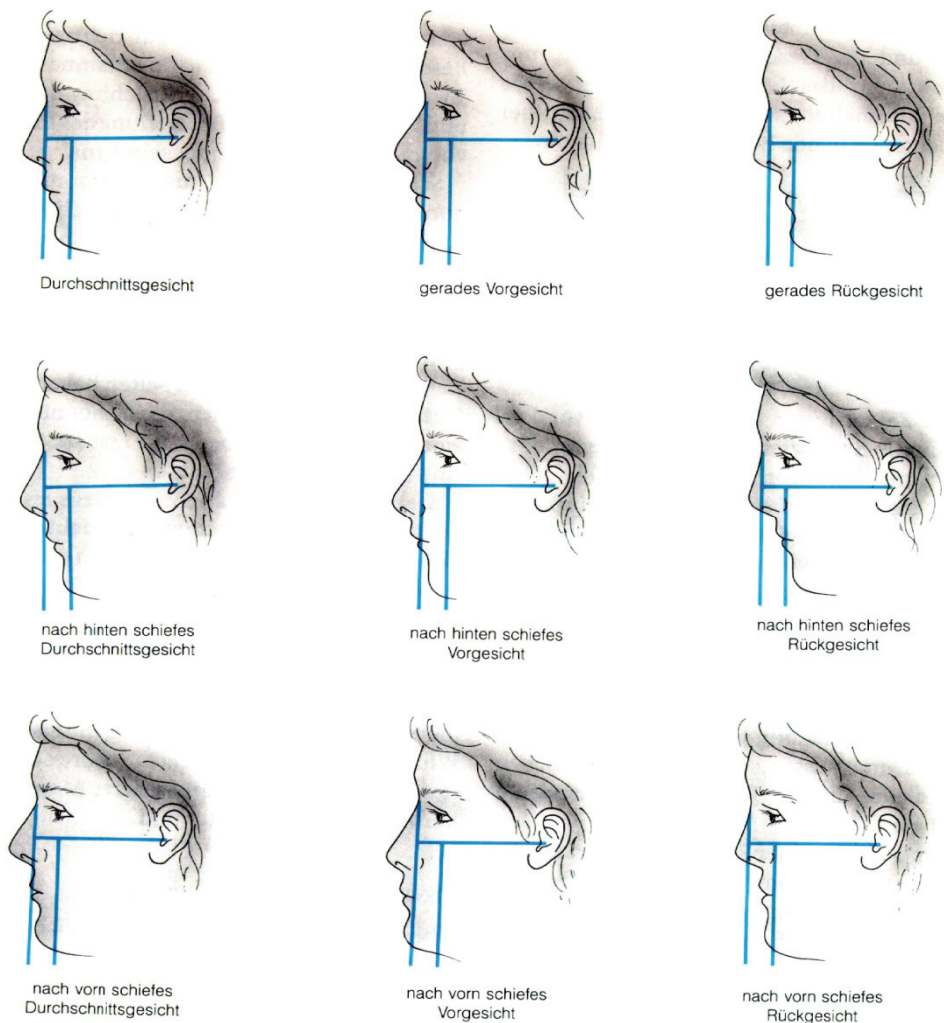


Abb.4: Kieferprofilfeld nach A. M. SCHWARZ

Nach dieser Klassifizierung wird das gerade Durchschnittsgesicht als am ästhetischsten beurteilt, jedoch gelten auch gerade Vor- und Rückgesichter als harmonisch. Unästhetisch wirken dagegen nach vorne oder nach hinten schiefe Durchschnitts-, Vor- und Rückgesichter.

Die Analyse des Weichteilprofils kann neben fotometrischen Methoden auch anhand von Fernröntgenseitenbildern erfolgen. Dies ist allerdings mit Nachteilen behaftet, da die Weichgewebstdarstellung je nach Belichtung oft unbefriedigend ist und muskuläre Verspannungen nur am Foto diagnostiziert werden können (RICKETTS 1968).

Außerdem ist auf Fotos der räumliche Eindruck durch natürliche Schattenbildungen gegeben, so dass sich solche Aufnahmen sehr gut zur Behandlungsdokumentation vor und nach orthodontischer Behandlung eignen.

Des Weiteren ist auch zu beachten, dass die Fotodokumentation für die Behandlungsplanung einer kieferorthopädischen Therapie gesetzlich vorgeschrieben ist (aus: Richtlinien des Bundesausschusses der Zahnärzte und Krankenkassen für die kieferorthopädische Behandlung).

Nichts desto trotz gibt es zahlreiche Kritiker der Fotoaufnahme, da ihrer Meinung nach die Beurteilung des Weichgewebes genauso aussagefähig am Fernröntgenseitenbild erfolgen kann (HAMBLETON 1964, HAUSSER 1971, HOLDAWAY 1983, MERRIFIELD 1966).

1.2 Literaturüberblick

In der Literatur finden sich zahlreiche Studien über das Weichgewebe und den Zusammenhang mit den darunter liegenden Hartgewebsstrukturen, insbesondere bei kieferorthopädischen Therapien.

So finden sich Studien, die die Veränderungen des Weichteilprofils bei kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgischen Behandlungen untersuchen (ENACAR et al. 1999, INGERVALL et al. 1995, GJØRUP et al. 1991).

IZUKA et al. (2004) stellten fest, dass bei Unterkiefer-Vorverlagerung Pogonion' zu 60 % Pogonion folgt.

GAGGL et al. (1999) untersuchten selbiges bei Unterkiefer-Rückverlagerung; Pogonion' folgte hier Pogonion zu 83,9% und Menton' folgte Menton sogar zu 98,9%.

KATSAROS (1996), WILSON et al. (1999) und BASCIFTCI et al. (2003) untersuchten die Entwicklung des Weichteilprofils bei Extraktions- und Non-Extraktionstherapie.

Auch STELLZIG et al. (1999) analysierten die dynamische Entwicklung der Angle-Klasse II/2 bei Non-Extraktionstherapie und im Vergleich dazu die Entwicklung bei Extraktion aller vier Prämolaren oder lediglich der zweiten Oberkiefermolaren während des Wachstums. Man konnte sowohl bei der unbehandelten Kontrollgruppe als auch bei

den beiden Extraktionsgruppen eine Abflachung des Profils feststellen; jedoch wich die Oberlippe nach Prämolarenextraktion signifikant stärker zurück als nach Siebenerextraktion oder bei der Non-Extraktionstherapie.

AL-WAHEIDI et al. (1998), BEARN et al. (2002) und TINDLUND et al. (1993) analysierten das Profil bei Patienten mit Lippen-Kiefer-Gaumen-Segelspalten und deren Unterformen.

Auch der Einfluss von kieferorthopädischen Geräten wie Headgear (HANSSON et al. 1997, NGAN et al. 1996), Herbst-Apparatur (KUYL et al. 1994, PANCHERZ et al. 1994), Bionator (LANGE et al. 1995) und Delaire-Maske (KILIÇOĞLU et al. 1998) auf das Weichgewebe ist in zahlreichen Studien untersucht und diskutiert worden.

1.3 Zielsetzung

Die Fotoanalyse anhand lateraler Profilaufnahmen ist derzeitiger Standard in der kieferorthopädischen Therapie. Die Fotos werden üblicherweise sowohl zur Diagnostik, als auch zur Verlaufskontrolle während der Behandlung und zu Therapieabschluss standardmäßig in kieferorthopädischen Praxen und Polikliniken angefertigt.

Die Profilanalyse nach SCHWARZ ist die Auswertung der Wahl in der Poliklinik für Kieferorthopädie in Würzburg.

Ziel der vorliegenden Studie ist es, die Korrelation zwischen den skelettalen Parametern gemäß Fernröntgenseitenbild und Parametern der Gesichtsästhetik am Patientengut der Poliklinik für Kieferorthopädie des Universitätsklinikums Würzburg zu untersuchen. Die Parameter der Gesichtsästhetik werden im Wesentlichen durch die Profilanalyse nach SCHWARZ, durch die Gesichts- und Munddrittelung und durch die Analyse der Gesichtskonvexität bestimmt.

Hierbei ist es interessant zu untersuchen, ob die Weichgewebsparameter und die Klassifizierung nach SCHWARZ überhaupt signifikante Rückschlüsse auf die skelettalen Parameter zulassen und umgekehrt bzw. von welchen Größen eine Korrelation abhängig ist.

Diesen Fragen soll in der vorliegenden Arbeit nachgegangen werden.

2 Material und Methoden

2.1 Untersuchungsmaterial

2.1.1 Patienten

Für die vorliegende Querschnittsstudie wurden insgesamt 340 Fernröntgenseitenbilder (FRS) sowie Profilfotos (Fotostat) von Patienten der Poliklinik für Kieferorthopädie der Klinik und Polikliniken für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten der Universität Würzburg ausgewertet. Die Aufnahmen stammen von 170 weiblichen und 170 männlichen Patienten aller Altersgruppen mit verschiedensten Fehlbildungen zu unterschiedlichen Zeitpunkten ihrer Therapie. Ausgeschlossen von der Studie wurden folgende Patienten:

- Träger von Lippen-Kiefer-Gaumen-Segelspalten sowie Unterformen
- Patienten mit Syndromen und Dysostosen
- Patienten mit Zustand nach Umstellungsosteotomien

2.1.2 Röntgenbilder und Profilfotos

Die zu vermessenden Aufnahmen wurden in dem Zeitraum von Juli 2002 bis Juni 2003 im Fotolabor der Zahnklinik Würzburg von erfahrenen Mitarbeitern der Poliklinik im digitalen Röntgenverfahren angefertigt. Anschließend wurden die Bilder in das Programm „FR-Win“ transferiert und jeweils eine kephalometrische Auswertung durchgeführt. Die Profilfotos wurden im ausgedruckten Zustand manuell gemäß der Profilanalyse nach SCHWARZ vermessen, eine Gesichts- und Munddrittelung durchgeführt und Parameter bezüglich der Gesichtskonvexität bestimmt.

Tab.1 und Abb.5 zeigt die Alters- und Geschlechtsverteilung der in dieser Studie untersuchten Patienten.

Tab.1: Alters- und Geschlechtsverteilung der untersuchten Patienten

Alter	Anzahl ♂	% ♂	Anzahl ♀	% ♀
<6 Jahre	0	0,0%	1	0,6%
6-7 Jahre	1	0,6%	1	0,6%
7-8 Jahre	3	1,8%	0	0,0%
8-9 Jahre	7	4,1%	8	4,7%
9-10 Jahre	10	5,9%	9	5,3%
10-11 Jahre	15	8,8%	13	7,6%
11-12 Jahre	14	8,2%	15	8,8%
12-13 Jahre	25	14,7%	25	14,7%
13-14 Jahre	20	11,8%	13	7,6%
14-15 Jahre	12	7,1%	11	6,5%
15-16 Jahre	10	5,9%	22	12,9%
16-17 Jahre	13	7,6%	6	3,5%
17-18 Jahre	9	5,3%	5	2,9%
18-19 Jahre	3	1,8%	3	1,8%
19-20 Jahre	4	2,4%	8	4,7%
20-21 Jahre	2	1,2%	1	0,6%
21-22 Jahre	2	1,2%	3	1,8%
22-23 Jahre	3	1,8%	2	1,2%
23-24 Jahre	3	1,8%	1	0,6%
24-25 Jahre	1	0,6%	2	1,2%
25-27 Jahre	3	1,8%	3	1,8%
27-30 Jahre	2	1,2%	6	3,5%
30-35 Jahre	2	1,2%	3	1,8%
35-40 Jahre	3	1,8%	4	2,4%
>40 Jahre	3	1,8%	5	2,9%
Gesamt	170	100,0%	170	100,0%

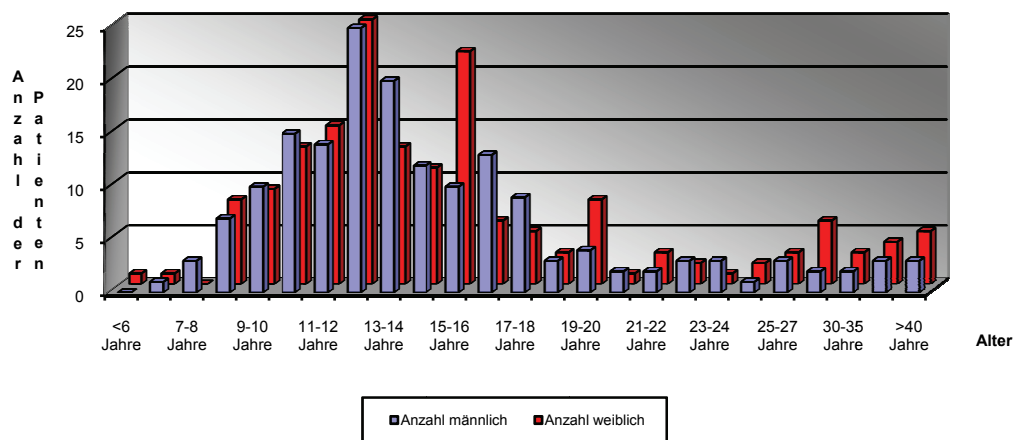


Abb.5: Die Verteilung der Geschlechter in den Altersgruppen aller Patienten

2.2 Untersuchungsmethoden

2.2.1 Anfertigung der Fernröntgenseitenbilder und Profilfotos

Um eine reproduzierbare Einstellung und identische Aufnahmebedingungen für alle Patienten gleichermaßen zu erhalten, wird der Kopf links anliegend im Kephalostat positioniert und die Aufnahme in maximaler Schlussbissstellung des Patienten angefertigt.

Am FRS wurden 19 skelettale und 11 Weichteil-Referenzpunkte bestimmt, deren Definitionen sowie die aus den Punkten hervorgehenden Referenzstrecken und –winkel nachfolgend erläutert werden.

Das Profilfoto wird beim aufrecht sitzenden und geradeaus blickenden Patienten angefertigt. Die Zähne befinden sich in habitueller Okklusion und der Lippenschluss ist ungezwungen.

Am Foto wurden insgesamt 13 Referenzpunkte bestimmt, die ebenfalls nachfolgend erläutert werden.

2.2.2 Referenzpunkte am FRS

Für die Auswertung der Fernröntgenseitenbilder wurden folgende Referenzpunkte zur Auswertung herangezogen:

2.2.2.1 Dento-skelettale Bezugspunkte:

Nasion (N):

ventrokranialster Punkt der Sutura naso-frontalis in der Median-Sagittal-Ebene

Sellamitte (S):

konstruierter Mittelpunkt der knöchernen Sella turcica in der Median-Sagittal-Ebene

Sellaeingang (Se):

Mitte der Verbindungslinie zwischen dem Processus clinoideus posterior und dem vorderen Eingang der Sella turcica

Basion (Ba):

posteriorster und inferiorster Punkt des Clivus in der Median-Sagittal-Ebene

Artikulare (Ar):

konstruierter Punkt: Schnittpunkt zwischen der dorsalen Kontur des Ramus ascendens und der Kontur des äußeren Randes der Schädelbasis

Ramus-Tangentenpunkt (Rt):

kaudalster Punkt der äußeren Kontur des Unterkieferkörpers im Bereich der Protuberantia masseterica

Tangentenpunkt UK (Ct):

dorsalster Punkt des aufsteigenden Unterkieferastes im Bereich des Kieferwinkels

Menton (Me):

kaudalster Punkt der Symphyse

Gnathion (Gn):

vorderster, unterster Punkt des knöchernen Kinns

Pogonion (Pog):

ventralster Punkt des knöchernen Kinns in der Median-Sagittal-Ebene

B-Punkt (B):

tiefste Einziehung der äußeren Kontur des Unterkiefer- Alveolarfortsatzes in der Median-Sagittal-Ebene

Apikale 1 ($\overline{\text{Ap1}}$):

Wurzelspitze des am weitesten anterior liegenden unteren mittleren Schneidezahns in der Längsachse des Zahns

Incision $\overline{\text{I}}$ ($\overline{\text{In1}}$):

Spitze der Inzisalkante des am weitesten anterior liegenden unteren mittleren Schneidezahns

Incision $\underline{\text{I}}$ ($\underline{\text{In1}}$):

Spitze der Inzisalkante des am weitesten anterior liegenden oberen mittleren Schneidezahns

Apikale $\underline{\text{I}}$ ($\underline{\text{Ap1}}$):

Wurzelspitze des am weitesten anterior liegenden oberen mittleren Schneidezahns in der Längsachse des Zahns

A-Punkt (A):

tiefste Einziehung der äußeren Kontur des Oberkiefer-Alveolarfortsatzes in der Median-Sagittal-Ebene

Spina nasalis ant. (Spa):

die am weitesten anterior gelegene Spitze der Spina nasalis anterior in der Median-Sagittal-Ebene

Spina nasalis post. (Spp):

Schnittpunkt der Verlängerung der vorderen Wand der Fossa pterygopalatina mit dem Nasenboden

hPOcP:

hinterer Bezugspunkt des Okklusalplanums; distalster Berührungspunkt der letzten in Okklusion stehenden Molaren

2.2.2.2 Weichteilbezugspunkte:

Hautnasion (n):

Punkt über der größten Konvexität zwischen Nase und Stirn

Nasenspitze (no):

Prominentester Punkt auf der Nasenspitze

Columella-Tangentenpunkt (ctg):

Punkt über der größten Konvexität des Nasensteges

Subnasale (sn):

der am weitesten dorsal gelegene Punkt am Übergang der Columella in die Oberlippe

Subspinale (ss):

tiefste Einziehung zwischen Subnasale und Labrale superius

Labrale superior (ls):

Oberlippenkante

Stomion (sto):

anteriorster Berührungspunkt von Ober- und Unterlippe

Labrale inferior (li):

Unterlippenkante

Submentale (sm):

tiefste Einziehung der Submentalfalte

Hautpogonion (pog):

ventralster Punkt des Weichteilkinns

Hautgnathion (gn):

vorderster, unterster Punkt des Weichteilkinns

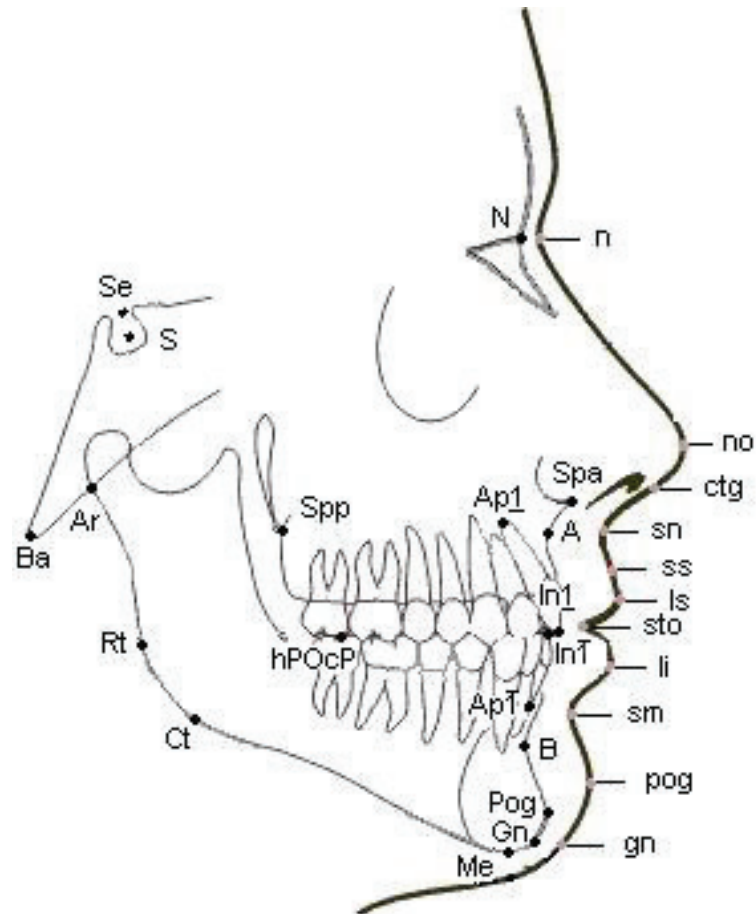


Abb.6: Schematische Darstellung der dento-skelettalen Parameter und der Weichteilbezugspunkte im FRS

2.2.3 Auswertung der FRS-Bilder

2.2.3.1 Einbau der Schädelbasen und Wachstumsmuster

SNA:

anterior-posteriore Lage des A-Punktes zur vorderen Schädelbasis

SNB:

anterior-posteriore Lage des B-Punktes zur vorderen Schädelbasis

ANB:

skelettale Klasse als Ausdruck der sagittalen Kieferrelation

Differenz iANB/ANB:

Differenz von individualisierten ANB-Winkel und errechneten ANB-Wert nach PANAGIOTITIS und WITT (1977)

SN Pog:

basale Lage des Unterkiefers

Wits:

Projektion des A- und B-Punktes auf die Okklusionsebene zur Bestimmung der skelettalen Klasse

NSAr:

Sattelwinkel

SarGo:

Gelenkwinkel

ArGoMe:

Unterkieferwinkel

Summenwinkel:

Summe aus Sattel-, Gelenk- und Kieferwinkel (nach Björk)

S-Ar:

Länge der seitlichen Schädelbasis

Go1:

oberer Kieferwinkel (ArGoN)

Go2:

unterer Kieferwinkel (MeGoN)

UK-Neigung:

Unterkieferneigung in Bezug zur vorderen Schädelbasis

Interbasenwinkel:

Winkel zwischen Spinaplanum und Mandibularplanum

SGo:NMe:

Gesichtshöhenverhältnis (nach Jarabak)

OK-Neigung:

Inklination des Oberkiefers in Bezug zur vorderen Schädelbasis

NPog – A-Punkt (skeletal profile convexity):

Distanz zwischen der Strecke NPog und dem A-Punkt

Skelettale Klasse:

Verbale Einschätzung anhand Wits-Wert und individualisierten ANB-Wert

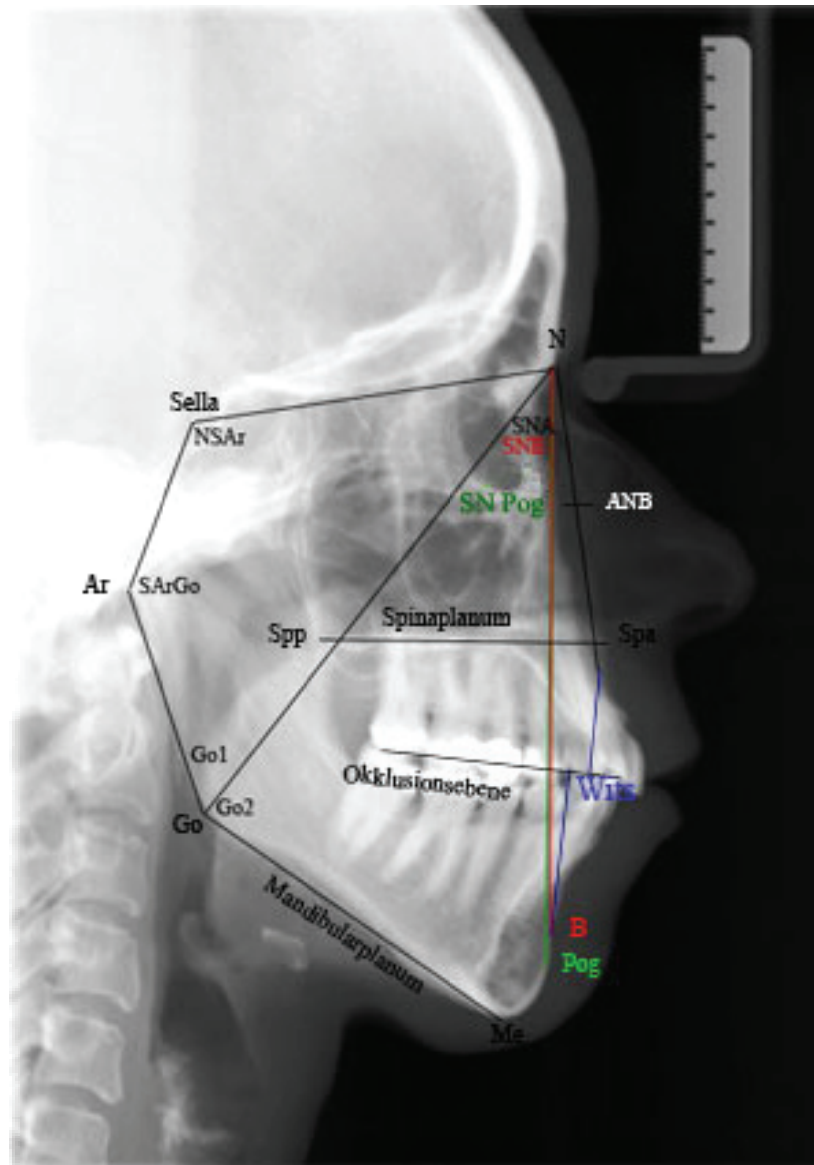


Abb.7: Darstellung der Winkel, Strecken und Ebenen bezüglich Einbau der Schädelbasen und Wachstumsmuster anhand eines FRS

2.2.3.2 Dentale Analyse

1 SN:

Inklination der Frontzähne im Oberkiefer in Bezug zur vorderen Schädelbasis

1 SpP:

Inklination der Frontzähne im Oberkiefer in Bezug zum Spinaplanum

1 MeGo:

Inklination der Frontzähne im Unterkiefer in Bezug zum Mandibularplanum

NPog zu 1OK:

Abstand der Frontzähne im Oberkiefer zur Strecke NPog

NPog zu 1UK:

Abstand der Frontzähne im Unterkiefer zur Strecke NPog

Interinzisalwinkel:

Winkel zwischen den Zahnachsen der oberen und unteren mittleren Incisivi

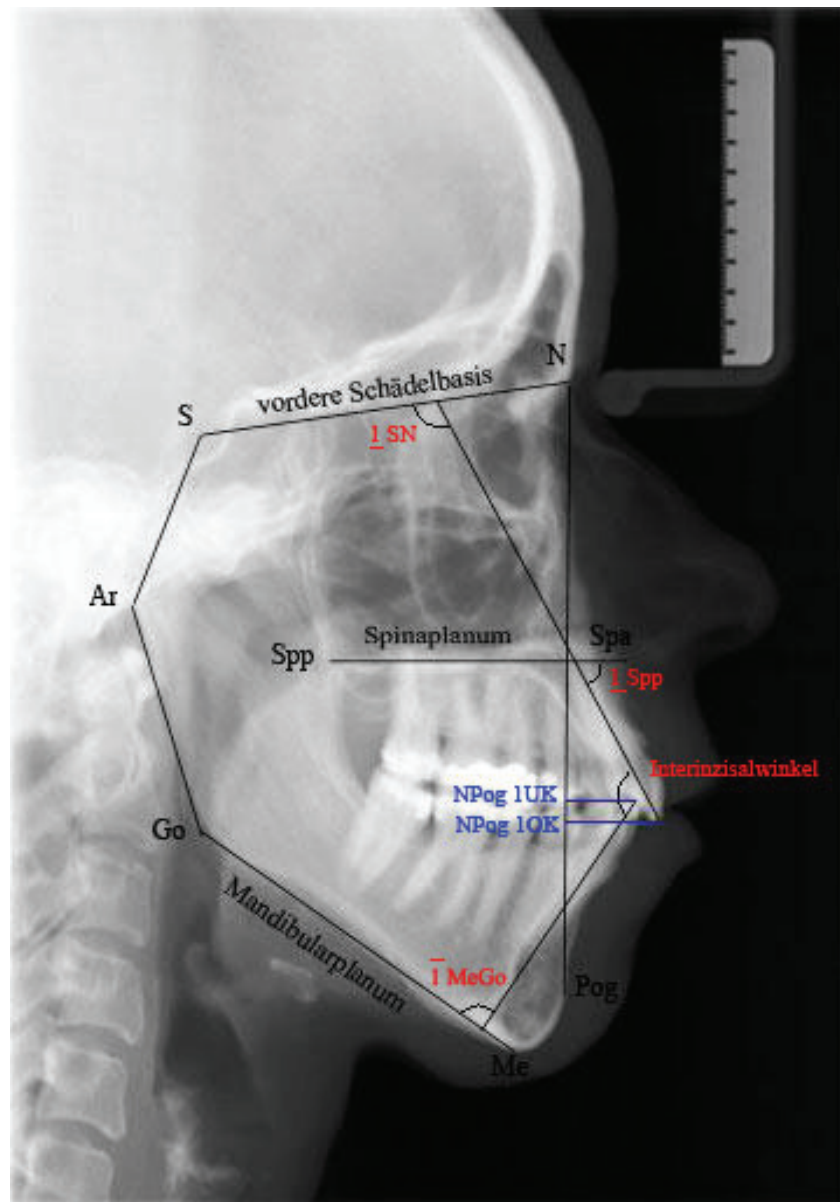


Abb.8: Darstellung der Winkel und Strecken bezüglich der dentalen Analyse anhand eines FRS

2.2.3.3 Weichteilanalyse

Ästhetiklinie (E-Linie):

Tangente zum Weichteilkinn und der Nasenspitze

labrale sup./ E-Linie:

Abstand der Oberlippe zur Ästhetiklinie

labrale inf./ E-Linie:

Abstand der Unterlippe zur Ästhetiklinie

Nasolabialwinkel:

Winkel zwischen Columella-Subnasale-Labrale superius

N-Weichteildicke:

Dicke der Weichteile über Nasion

A-Weichteildicke:

Dicke der Weichteile über dem A-Punkt

B-Weichteildicke:

Dicke der Weichteile über dem B-Punkt

Pog-Weichteildicke:

Dicke der Weichteile über Pogonion

Gn-Weichteildicke:

Dicke der Weichteile über Gnathion

Z-Winkel nach Merrifield:

FH – Profillinie (die Profillinie ist eine Tangente zum Weichteilkinn und der am meisten prominenten Lippe)

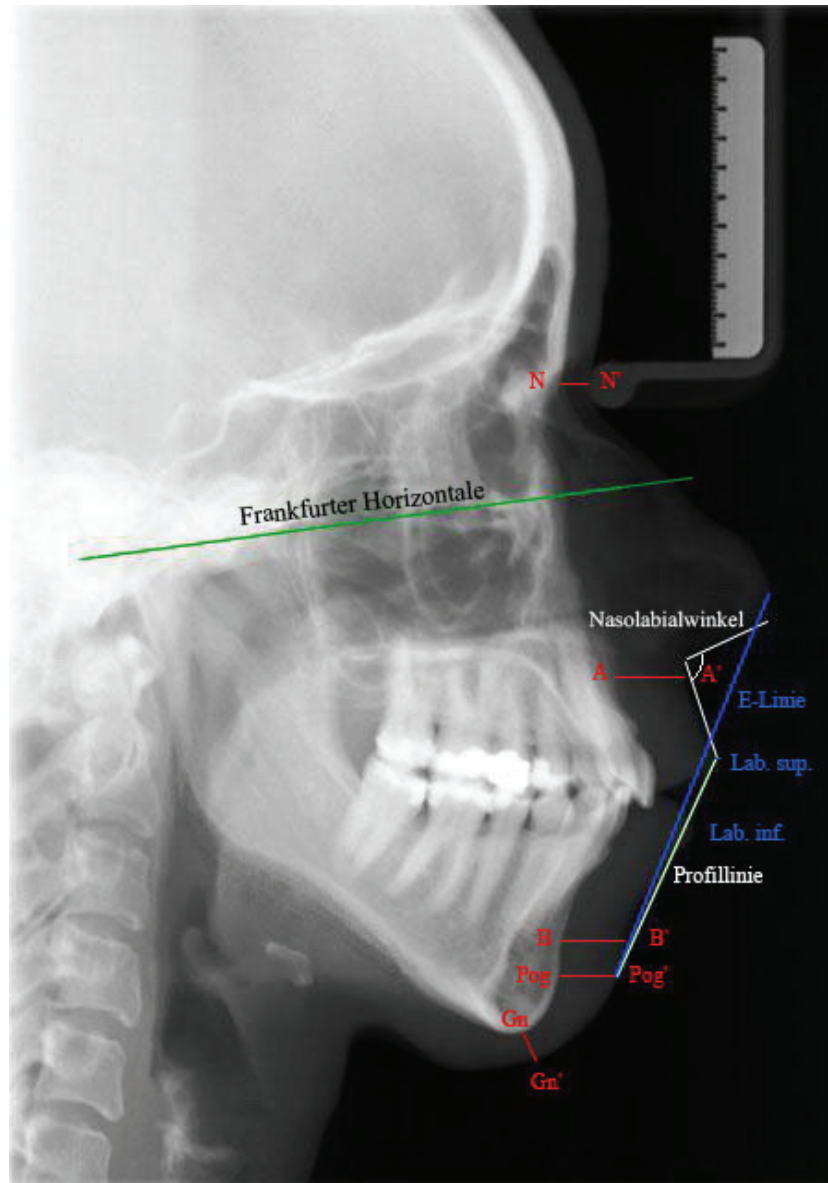


Abb.9: Darstellung der Weichgewebsdicken, Winkel und Strecken bezüglich der Weichteilanalyse anhand eines FRS

2.2.4 Fotostat

2.2.4.1 Bezugspunkte

Trichion (Tr):

Haaransatz in der Raphe-Median-Ebene

Subnasale (Sn):

am weitesten dorsal gelegener Punkt am Übergang der Columella in die Oberlippe

Labrale superius (ls):

Oberlippenkante

Stomion (sto):

anteriorster Berührungspunkt von Ober- und Unterlippe

Labrale inferius (li):

Unterlippenkante

Weichteil-Pogonion (Pog’):

ventralster Punkt des Weichteilkinns

Weichteil-Gnathion (Gn’):

vorderster, unterster Punkt des Weichteilkinns

Orbitale (Or):

Punkt einer Lidspaltenbreite unter dem geradeaus blickenden Auge

Porion (P’):

oberster Punkt des Gehöreingangs

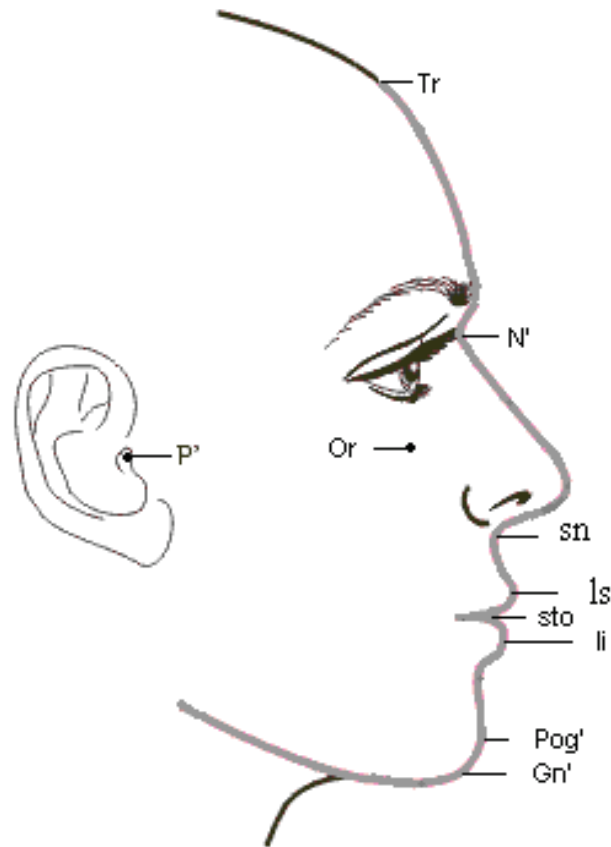


Abb.10: Schematische Darstellung der Bezugspunkte im Fotostat

2.2.4.2 Auswertungen Fotostat

Die Profilbilder wurden gemäß der von SCHWARZ 1958 vorgeschlagenen Fotostatanalyse ausgewertet, welche auch in der Poliklinik für Kieferorthopädie in Würzburg die Analyse der Wahl darstellt.

Nach SCHWARZ werden am Foto die Ohr-Augen-Ebene und die Nasionsenkrechte bestimmt und anschließend je nach Lage des Subnasalpunktes zur Nasionsenkrechten zwischen einem Durchschnitts-, Vor- oder Rückgesicht unterschieden. Diese Gesichtstypen werden je nach Lage des Weichteilpogonions im Kieferprofilfeld (Bereich zwischen Nasion- und Orbitasenkrechten) in ein gerades, ein nach hinten schiefes oder ein nach vorne schiefes Gesicht unterteilt. Bei Abweichung des Subnasalpunktes von der Nasionsenkrechten ist vor Bestimmung der Kinnlage eine Parallelverschiebung des Kieferprofilfelds auf den Subnasalpunkt durchzuführen.

Demnach sind anschließend insgesamt neun verschiedene Gesichtstypen zu klassifizieren:

Gesichtstyp 1	Durchschnittsgesicht
Gesichtstyp 2	Vorgesicht
Gesichtstyp 3	Rückgesicht
Kinnlage 1	gerade
Kinnlage 2	nach vorne schief
Kinnlage 3	nach hinten schief

Zur Beurteilung der Proportionen wurde eine Gesichtsdrittellung durchgeführt und die Verhältnisse zwischen dem oberen und den unteren beiden Gesichtsdritteln berechnet (in %).

Auch im Mundbereich erfolgte eine Bestimmung der Proportionen des oberen Munddrittels sowie der beiden unteren Munddritteln.

Des Weiteren wurde folgender Winkel im Fotostat vermessen:

Angle of convexity (nach Holdaway):

Winkel zwischen N'-Pog' – H-Linie (die H-Linie ist eine Tangente zum Weichteilkinn und der Oberlippenkante)

2.3 Zielsetzung und Fragestellungen

In der Studie soll untersucht werden, welche skelettalen Parameter mit dem Weichgewebe korrelieren. Es soll geklärt werden, ob ein Zusammenhang bezüglich des Alters und des Geschlechts besteht und ob Parameter wie der Einbau der Schädelbasen und das Wachstumsmuster Einfluss auf das Weichgewebsprofil haben.

Weiterhin sollen der Zusammenhang der Gesichtskonvexität mit der Frontzahnstellung und die Frage, in welchem Maße die Weichteildicken das Gesichtsprofil beeinflussen, eruiert werden.

Anschließend stellt sich die Frage, inwieweit die Fotoanalyse nach SCHWARZ für unser Patientengut überhaupt das Mittel der Wahl ist.

Im Einzelnen sollen folgende **Fragestellungen** mit Hilfe von Korrelationsanalysen begutachtet werden:

- 1.) Besteht ein Zusammenhang zwischen der **Kinnlage** und
 - a.) dem **ANB-Wert**?
 - b.) der **Differenz iANB/ANB**?
 - c.) dem **Wits-Wert**?
 - d.) **SNPog**?
 - e.) der Strecke **NPog zum A-Punkt**?
 - f.) der **Weichteildicke über Pogonion**?

- 2.) Besteht ein Zusammenhang zwischen dem **Angle of convexity** (N'Pog'- H-L), dem **Z-Winkel nach Merrifield** und
 - a.) dem **Alter**?
 - b.) dem **Geschlecht**?

- 3.) Besteht ein Zusammenhang zwischen dem **Angle of convexity** (N'Pog'- H-L), dem **Z-Winkel nach Merrifield** und
 - a.) **1 SN**?
 - b.) **1 Spp**?
 - c.) **NPog1OK**?

- d.) **NPog1UK?**
 - e.) **Labrale sup./E-Linie?**
 - f.) **Labrale inf./E-Linie?**
- 4.) Besteht ein Zusammenhang zwischen dem **Gesichtstyp** und
- a.) dem **Nasolabialwinkel?**
 - b.) der **Weichteildicke über A-Punkt?**
- 5.) Besteht ein Zusammenhang zwischen der **Gesichtsdrittellung** und
- a.) dem **Wachstumsmuster** (UK-Neigung, ArGoMe, Summenwinkel nach Björk, Interbasenwinkel)?
 - b.) der **Kinnlage?**
- 6.) Besteht ein Zusammenhang zwischen der **Munddrittellung** und dem **Wachstumsmuster** (UK-Neigung, ArGoMe, Summenwinkel nach Björk, Interbasenwinkel)?
- 7.) Besteht ein Zusammenhang zwischen der **skelettalen Klasse** und
- a.) dem **Gesichtstyp?**
 - b.) der **Kinnlage?**
 - c.) der **Weichteildicke über A-Punkt?**
 - d.) der **Weichteildicke über B-Punkt?**
 - e.) der **Weichteildicke über Pogonion?**

Der Untersuchung wird folgende Nullhypothese zugrunde gelegt:

Nullhypothese:

Es besteht **keine** Korrelation zwischen skelettalen Parametern und dem Weichteilprofil nach A.M. SCHWARZ

Alternativhypothese:

Es besteht eine Korrelation zwischen skelettalen Parametern und dem Weichteilprofil nach A.M. SCHWARZ

2.4 Angaben zur Statistik

Nach Erhebung der Daten mit Hilfe des Programms „Fr-Win“ erfolgte die statistische Datenanalyse mit dem Programm SPSS für Windows 12.0.

Mit Hilfe von Korrelationsanalysen wird ein möglicher Zusammenhang zwischen zwei Variablen bewiesen oder widerlegt. Die Stärke des Zusammenhangs so einer bivariaten Korrelation wird mit einer Maßzahl, dem so genannten Korrelationskoeffizienten r , angegeben. Dieser Wert bewegt sich immer zwischen -1 und +1, wobei ein Wert nahe +1 auf einen starken Zusammenhang, ein Wert nahe 0 dagegen auf einen schwachen Zusammenhang hindeutet.

Negative Werte entsprechen einer gegenläufigen Korrelation, d.h. der Wert einer Variablen steigt an während der Wert der zweiten Variable abnimmt. Auch hier ist für die Stärke des Zusammenhangs der Betrag des Korrelationskoeffizienten maßgebend.

Für die Größe des Korrelationskoeffizienten sind folgende verbale Einstufungen üblich:

Wert	Interpretation
bis 0,2	sehr geringe Korrelation
bis 0,5	geringe Korrelation
bis 0,7	mittlere Korrelation
bis 0,9	hohe Korrelation
über 0,9	sehr hohe Korrelation

(Tabelle aus: Achim Bühl/Peter Zöfel: SPSS für Windows 12.0, 9. Auflage, 2005)

Die Auswahl des geeigneten Testverfahrens richtet sich nach dem Skalenniveau der zu untersuchenden Variablen.

Bei intervallskalierten und normalverteilten Variablen erfolgt die Analyse mithilfe des Produkt-Moment-Korrelationstest nach Pearson.

Wenn mindestens eine der Variablen ordinalskaliert oder nicht normalverteilt ist, erfolgt der Korrelationstest nach Spearman.

Das Signifikanzniveau wird mit Hilfe des p-Wertes (*probability = Wahrscheinlichkeit*) angegeben.

Je kleiner der p-Wert, desto kleiner ist die Wahrscheinlichkeit eines Irrtums und desto höher die klinische Relevanz.

Die klassischen Signifikanzniveaus sind in folgender Tabelle dargestellt:

p-Wert	Interpretation
$P > 0,05$	nicht signifikant
$P < 0,05$	signifikant
$P < 0,01$	sehr signifikant
$P < 0,001$	höchst signifikant

(Tabelle aus: Achim Bühl/Peter Zöfel: SPSS für Windows 12.0, 9. Auflage, 2005)

Für die zu untersuchenden Korrelationen wurden die Korrelationskoeffizienten nach Pearson bzw. Spearman errechnet sowie der zweiseitige Test auf Signifikanz angegeben.

2.5 Fehlerberechnung

Um die bei der Auswertung der Fernröntgenseitenbilder und Profildaten entstandenen relevanten Fehler zu bestimmen, wurden bei 20 nach dem Zufallsprinzip ausgewählten Patienten alle Werte erneut bestimmt.

Nach Bestimmung des Mittelwerts der jeweiligen Messdifferenzen zwischen den beiden Auswertungen wurde anschließend die **Standardabweichung σ** (Quadratwurzel der Varianz) für die unterschiedlichen Kategorien wie Winkel, Strecken und Verhältnisse berechnet.

Weitergehend wurde der methodische Fehler (ME) aller Parameter gemäß der Formel nach DAHLBERG (1948) berechnet.

$$ME = \sqrt{(\sum d^2 / 2n)}$$

d = Varianz zwischen der 1. und 2. Messung desselben Parameters

n = Anzahl der Messungen

Um die Fehlervarianz bei zwei wiederholten Messungen zu überprüfen, wurde der von HOUSTON (1983) verwendete **Reliabilitätskoeffizient** berechnet.

$$R = 1 - (V_E / V_{\text{Gesamt}})$$

V_E = Varianz des Einzelfehlers

Der Reliabilitätskoeffizient verdeutlicht die mittlere Fehlervarianz aller Messungen in Bezug auf die Gesamtvarianz und sollte sich über einem Wert von 0,9 bewegen, um ein reproduzierbares Testergebnis zu gewährleisten.

Tab.2: Fehler nach Dahlberg bei den einzelnen Winkel-Parametern

Parameter	Fehler nach Dahlberg (°)
\perp SN	1,8
\perp SpP	1,9
\bar{I} MeGo	4,2
ANB	0,8
SNA	1,2
SNB	0,7
Go1	1,7
Go2	1,8
iANB/ANB	0,5
Interbasenwinkel	2,4
Interinzisalwinkel	2,6
Nasolabialwinkel	3,9
NPog1OK	0,7
NPog1UK	0,3
NSAr	1,6
OK-Neigung	1,6
UK-Neigung	2,1
SArGo	2,4
SNPog	0,7
ArGoMe	3,1
Summenwinkel	2,1
Z-Winkel	2,0
NPog/ H-Linie	0,9

Tab.3: Fehler nach Dahlberg bei den einzelnen Strecken-Parametern

Parameter	Fehler nach Dahlberg (mm)
A-Weichteildicke	0,7
B-Weichteildicke	0,4
Gn-Weichteildicke	0,6
N-Weichteildicke	0,5
Wits-Wert	0,9
S-Ar	1,1
Labrale inf./E-Linie	0,4
Labrale sup./E-Linie	0,3
NPog_A-Punkt	0,3

Tab.4: Fehler nach Dahlberg bei den einzelnen Verhältnis-Parametern

Parameter	Fehler nach Dahlberg (%)
SGo: NMe	2,0
Oberes Gesichtsdrittel	1,1
Mittleres Gesichtsdrittel	0,7
Unteres Gesichtsdrittel	1,2
Oberes Munddrittel	0,9
Untere Munddrittel	0,9

Tab.5: Zusammenfassende Übersicht über die Ergebnisse der Fehlerberechnungen bei den Winkeln, Strecken und Verhältnissen

	Winkel (°)	Strecken (mm)	Verhältnisse (%)
Mittelwert der Messdifferenz	1,23	0,71	0,52
Standardabweichung σ_D	1,00	0,92	0,61
Fehler nach Dahlberg (ME)	1,76	0,58	1,13
Reliabilitätskoeffizient r	0,94	0,99	0,94

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass im Mittel nur eine geringe Messdifferenz von 1,2° bei den Winkelwerten, von 0,7 mm bei den Strecken und von 0,52 % bei den Verhältnisberechnungen zu verzeichnen ist.

Der methodische Fehler nach DAHLBERG liegt bei den Winkeln zwischen 0,3° und 4,2° (Durchschnitt: 1,76°). Bei den Strecken beträgt der Fehler 0,3 mm bis 1,1 mm (Durchschnitt: 0,58 mm). Der Fehler bei den Verhältnissen bewegt sich zwischen 0,7% und 2,0% (Durchschnitt: 1,13%).

Der Reliabilitätskoeffizient liegt zwischen 0,94 und 0,99 und verdeutlicht damit ebenfalls eine geringe messfehlerbedingte Varianz im Bezug auf die Gesamtvarianz.

3 Ergebnisse

3.1 Korrelationen der Kinnlage

3.1.1 Kinnlage und ANB

Tab.6: Spearman-Korrelation von Kinnlage und ANB-Winkel

			ANB
Spearman-Rho	Kinnlage	N	340
		Korrelationskoeffizient	-,010
		Sig. (2-seitig)	,851

Für die Korrelation von Kinnlage und ANB-Wert beträgt das Signifikanzniveau 0,851.

Damit besteht kein signifikanter Zusammenhang.

Der Korrelationskoeffizient nach Spearman beträgt -0,010; demzufolge liegt keine Korrelation vor.

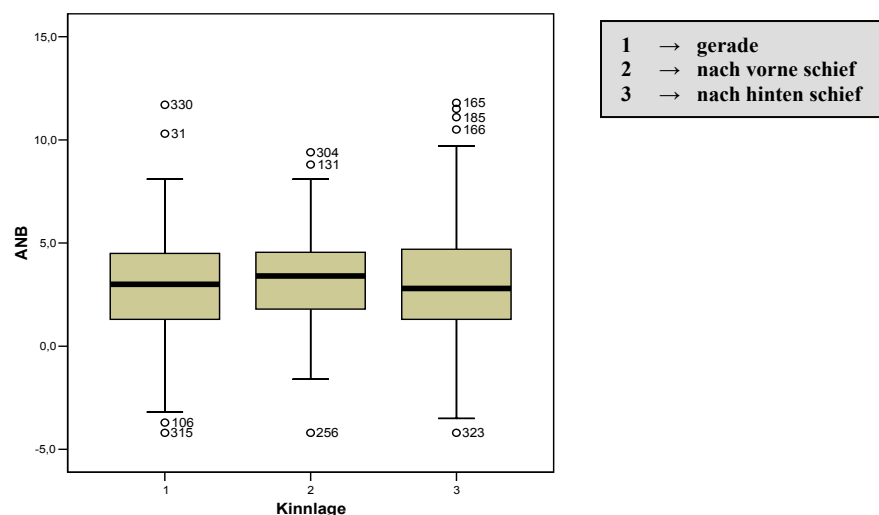


Abb.11: Vergleichende Darstellung des gemessenen ANB-Winkels bei den drei verschiedenen Kinnlagen im Boxplot-Diagramm. Es konnten keine statistisch signifikanten Unterschiede festgestellt werden ($p = 0,851$).

3.1.2 Kinnlage und Differenz iANB/ANB

Tab.7: Spearman-Korrelation von Kinnlage und Differenz iANB/ANB

	Kinnlage		Differenz iANB/ANB
Spearman-Rho		N	340
		Korrelationskoeffizient	,055
		Sig. (2-seitig)	,315

Für die Korrelation von Kinnlage und der Differenz iANB/ANB beträgt das Signifikanzniveau 0,315. Damit besteht kein signifikanter Zusammenhang.

Der Korrelationskoeffizient nach Spearman beträgt 0,055; demzufolge liegt keine Korrelation vor.

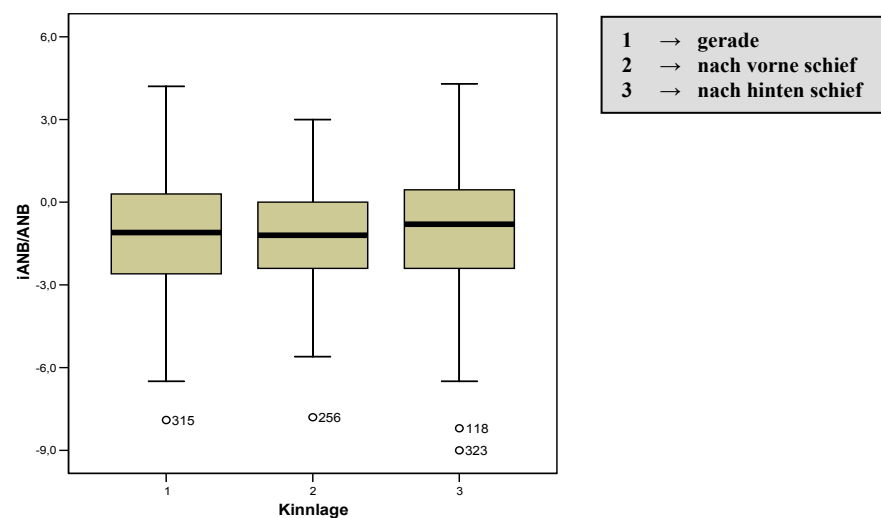


Abb.12: Vergleichende Darstellung der gemessenen Differenz iANB/ANB bei den drei verschiedenen Kinnlagen im Boxplot-Diagramm. Es konnten keine statistisch signifikanten Unterschiede festgestellt werden ($p = 0,315$).

3.1.3 Kinnlage und Wits-Wert

Tab.8: Spearman-Korrelation von Kinnlage und Wits-Wert

			Wits
Spearman-Rho	Kinnlage	N	340
		Korrelationskoeffizient	,053
		Sig. (2-seitig)	,330

Für die Korrelation von Kinnlage und Wits-Wert beträgt das Signifikanzniveau 0,330. Damit besteht kein signifikanter Zusammenhang.

Der Korrelationskoeffizient nach Spearman beträgt 0,053; demzufolge liegt keine Korrelation vor.

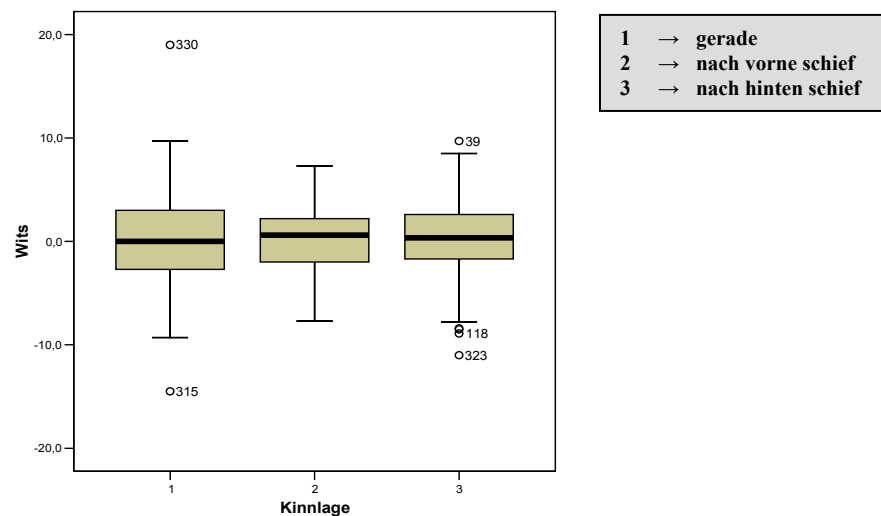


Abb.13: Vergleichende Darstellung des gemessenen Wits-Werts bei den drei verschiedenen Kinnlagen im Boxplot-Diagramm. Es konnten keine statistisch signifikanten Unterschiede festgestellt werden ($p = 0,330$).

3.1.4 Kinnlage und SNPog

Tab.9: Spearman-Korrelation von Kinnlage und SNPog

			SN Pog
Spearman-Rho	Kinnlage	N	340
		Korrelationskoeffizient	-,007
		Sig. (2-seitig)	,901

Für die Korrelation von Kinnlage und SNPog beträgt das Signifikanzniveau 0,901. Damit besteht kein signifikanter Zusammenhang.

Der Korrelationskoeffizient nach Spearman beträgt -0,007; demzufolge liegt keine Korrelation vor.

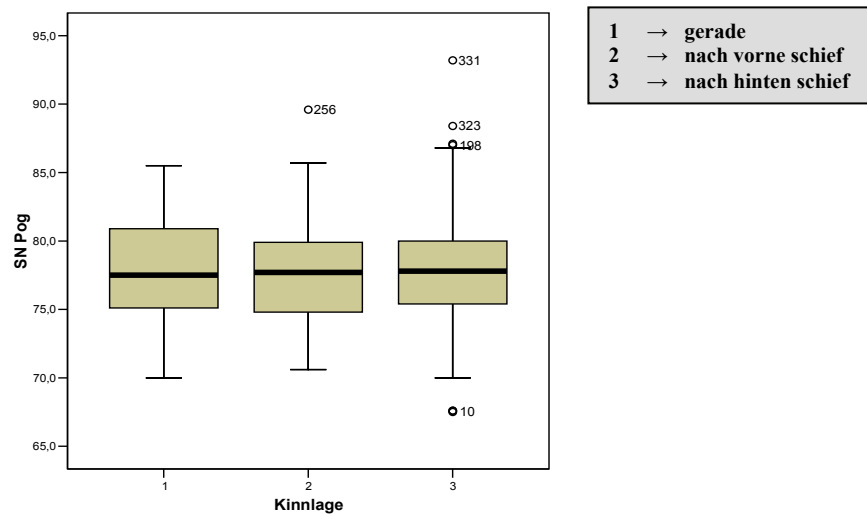


Abb.14: Vergleichende Darstellung des gemessenen SNPog-Winkels bei den drei verschiedenen Kinnlagen im Boxplot-Diagramm. Es konnten keine statistisch signifikanten Unterschiede festgestellt werden ($p = 0,901$).

3.1.5 Kinnlage und NPog_A

Tab.10: Spearman-Korrelation von Kinnlage und NPog_A-Punkt

			N-Pog zu A-Punkt
Spearman-Rho	Kinnlage	N	340
		Korrelationskoeffizient	,382(**)
		Sig. (2-seitig)	,000

** Die Korrelation ist auf dem 0,01 Niveau signifikant (zweiseitig).

Für die Korrelation von Kinnlage und NPog_A-Punkt beträgt das Signifikanzniveau 0,000. Damit besteht höchste klinische Relevanz.

Der Korrelationskoeffizient nach Spearman beträgt jedoch lediglich 0,382; es liegt demzufolge eine geringe Korrelation vor.

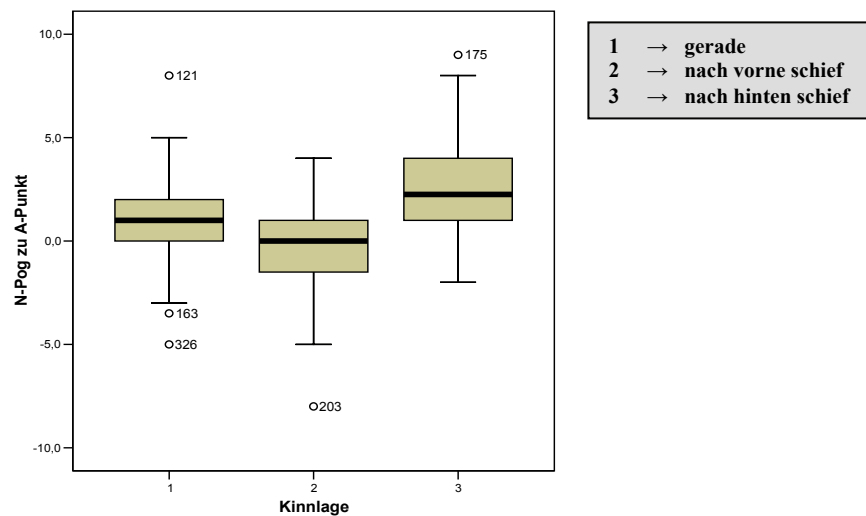


Abb.15: Vergleichende Darstellung der gemessenen Strecke NPog_A-Punkt bei den drei verschiedenen Kinnlagen im Boxplot-Diagramm. Die bei Kinnlage 3 (nach hinten schief) gemessenen Werte sind signifikant größer ($p < 0,001$, $r = 0,382$) als bei Kinnlage 1 (gerade). Die kleinsten Werte können bei Kinnlage 2 (nach vorne schief) gemessen werden.

3.1.6 Kinnlage und der Weichteildicke über Pogonion

Tab.11: Spearman-Korrelation von Kinnlage und Pog-Weichteildicke

			Pog-Weichteildicke
Spearman-Rho	Kinnlage	N	340
		Korrelationskoeffizient	-,010
		Sig. (2-seitig)	,860

Für die Korrelation von Kinnlage und der Weichteildicke über Pogonion beträgt das Signifikanzniveau 0,860. Damit besteht kein signifikanter Zusammenhang.

Der Korrelationskoeffizient nach Spearman beträgt -0,010; demzufolge liegt keine Korrelation vor.

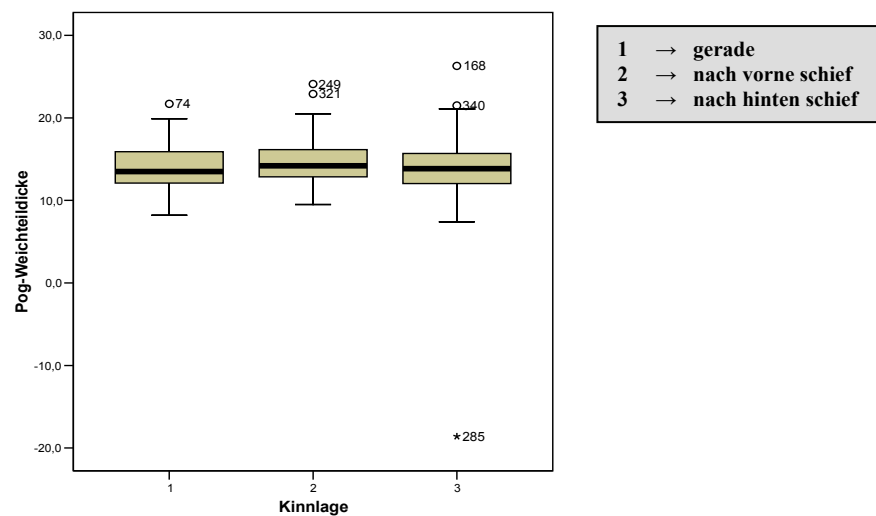


Abb.16: Vergleichende Darstellung der gemessenen Weichteildicken über Pogonion bei den drei verschiedenen Kinnlagen im Boxplot-Diagramm. Es konnten keine statistisch signifikanten Unterschiede festgestellt werden ($p = 0,860$).

3.2 Korrelationen des Angle of convexity

3.2.1 NPog/HLinie und Alter

Tab.12: Pearson-Korrelation von Alter und Angle of convexity

		N-Pog/H-Linie
Alter	N	340
	Korrelation nach Pearson	-,052
	Signifikanz (2-seitig)	,337

Für die Korrelation von NPog/HLinie und dem Alter beträgt das Signifikanzniveau 0,337. Damit besteht kein signifikanter Zusammenhang.

Der Korrelationskoeffizient nach Pearson beträgt -0,052; demzufolge liegt keine Korrelation vor.

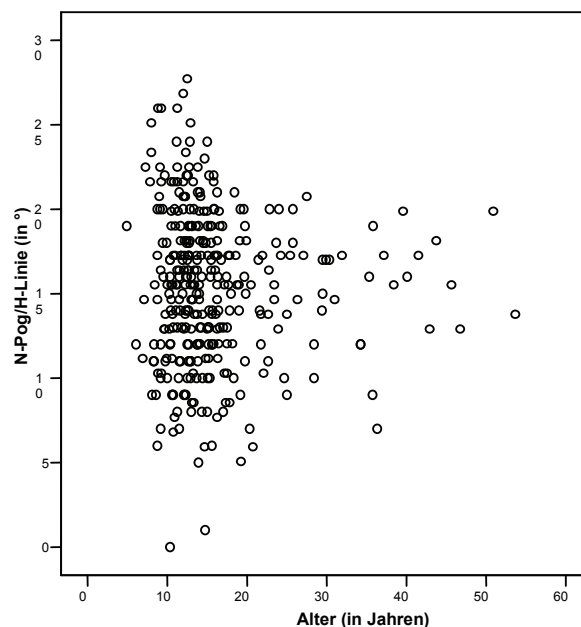


Abb.17: Streudiagramm zur Korrelation von Alter und Angle of convexity. Es konnten keine statistisch signifikanten Zusammenhänge festgestellt werden ($p = 0,337$).

3.2.2 NPog/H-Linie und Geschlecht

Tab.13: Spearman-Korrelation von Geschlecht und Angle of convexity

			Geschlecht
Spearman-Rho	N-Pog/H-Linie	N	340
		Korrelationskoeffizient	-,047
		Sig. (2-seitig)	,386

Für die Korrelation von NPog/H-Linie und dem Geschlecht beträgt das Signifikanzniveau 0,386. Damit besteht kein signifikanter Zusammenhang.

Der Korrelationskoeffizient nach Spearman beträgt -0,047; demzufolge liegt keine Korrelation vor.

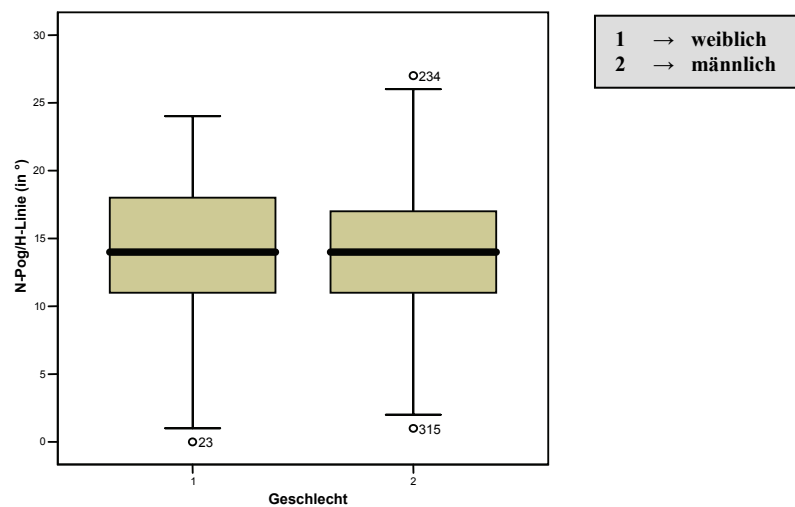


Abb.18: Vergleichende Darstellung des gemessenen Angle of convexity in Abhängigkeit vom Geschlecht im Boxplot-Diagramm. Es konnten keine statistisch signifikanten Unterschiede festgestellt werden ($p = 0,386$).

3.2.3 NPog/HLinie und $\underline{1}$ SNTab.14: Pearson-Korrelation von Angle of convexity und $\underline{1}$ SN

		$\underline{1}$ SN
N-Pog/H-Linie	N	340
	Korrelation nach Pearson	-,053
	Signifikanz (2-seitig)	,334

Für die Korrelation von NPog/HLinie und $\underline{1}$ SN beträgt das Signifikanzniveau 0,334. Damit besteht kein signifikanter Zusammenhang.

Der Korrelationskoeffizient nach Pearson beträgt -0,053; demzufolge liegt keine Korrelation vor.

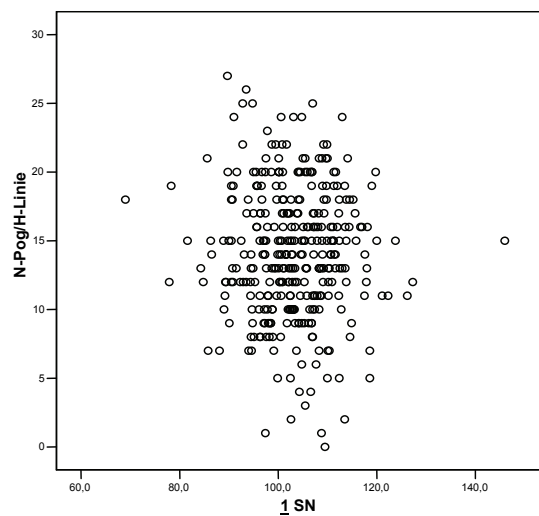


Abb.19: Streudiagramm zur Korrelation von Angle of convexity und $\underline{1}$ SN. Es konnten keine statistisch signifikanten Zusammenhänge festgestellt werden ($p = 0,334$).

3.2.4 NPog/HLinie und 1 SpPTab.15: Pearson-Korrelation von Angle of convexity und 1 SpP

		<u>1</u> SpP
N-Pog/H-Linie	N	340
	Korrelation nach Pearson	,071
	Signifikanz (2-seitig)	,189

Für die Korrelation von NPog/HLinie und 1 SpP beträgt das Signifikanzniveau 0,189. Damit besteht kein signifikanter Zusammenhang.

Der Korrelationskoeffizient nach Pearson beträgt 0,071; demzufolge liegt keine Korrelation vor.

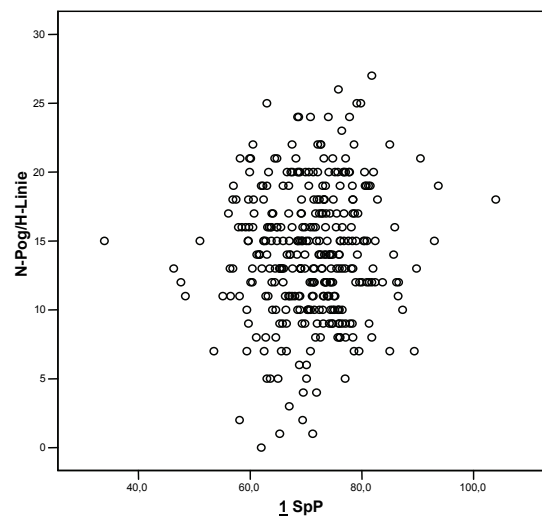


Abb.20: Streudiagramm zur Korrelation von Angle of convexity und 1 SpP. Es konnten keine statistisch signifikanten Zusammenhänge festgestellt werden ($p = 0,189$).

3.2.5 NPog/Hlinie und NPog1OK

Tab.16: Pearson-Korrelation von Angle of convexity und NPog1OK

		NPog1OK
N-Pog/H-Linie	N	340
	Korrelation nach Pearson	-,103
	Signifikanz (2-seitig)	,057

Für die Korrelation von NPog/HLinie und NPog1OK beträgt das Signifikanzniveau 0,057. Damit besteht kein signifikanter Zusammenhang.

Der Korrelationskoeffizient nach Pearson beträgt -0,103; demzufolge liegt keine Korrelation vor.

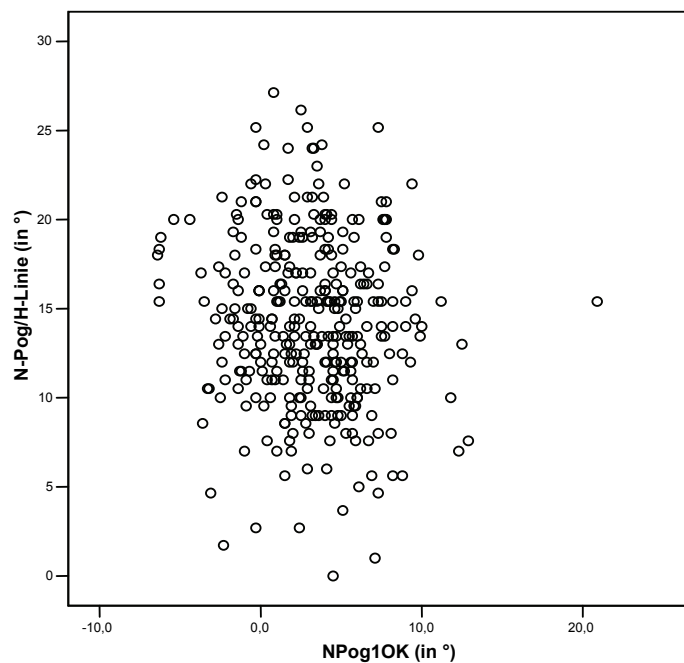


Abb.21: Streudiagramm zur Korrelation von Angle of convexity und NPog1OK. Es konnten keine statistisch signifikanten Zusammenhänge festgestellt werden ($p = 0,057$).

3.2.6 NPog/Hlinie und NPog1UK

Tab.17: Pearson-Korrelation von Angle of convexity und NPog1UK

		NPog1UK
N-Pog/H-Linie	N	340
	Korrelation nach Pearson	-,036
	Signifikanz (2-seitig)	,506

Für die Korrelation von NPog/HLinie und NPog1UK beträgt das Signifikanzniveau 0,506. Damit besteht kein signifikanter Zusammenhang.

Der Korrelationskoeffizient nach Pearson beträgt -0,036; demzufolge liegt keine Korrelation vor.

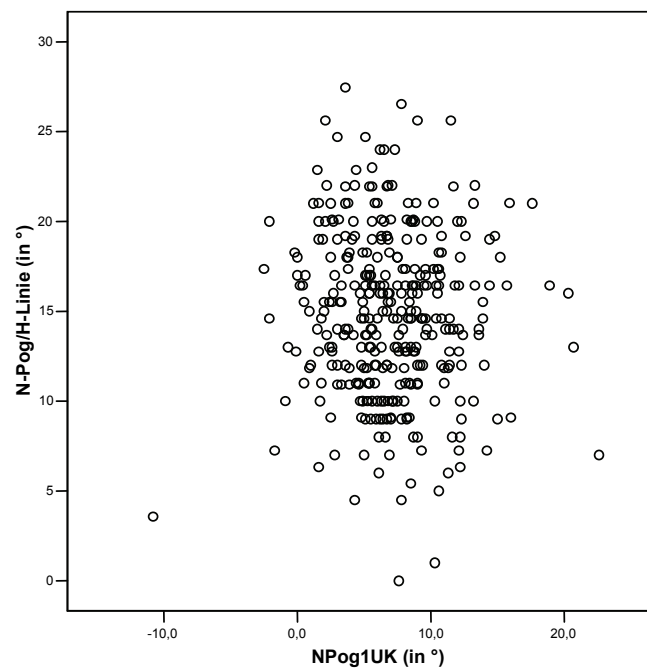


Abb.22: Streudiagramm zur Korrelation von Angle of convexity und NPog1UK. Es konnten keine statistisch signifikanten Zusammenhänge festgestellt werden ($p = 0,506$).

3.2.7 NPog/H-Linie und labrale sup./E-Linie

Tab.18: Pearson-Korrelation von Angle of convexity und labrale sup./E-Linie

		labrale sup./E-Linie
N-Pog/H-Linie	N	340
	Korrelation nach Pearson	,023
	Signifikanz (2-seitig)	,679

Für die Korrelation von NPog/H-Linie und Labrale sup./E-Linie beträgt das Signifikanzniveau 0,679. Damit besteht kein signifikanter Zusammenhang.

Der Korrelationskoeffizient nach Pearson beträgt 0,023; demzufolge liegt keine Korrelation vor.

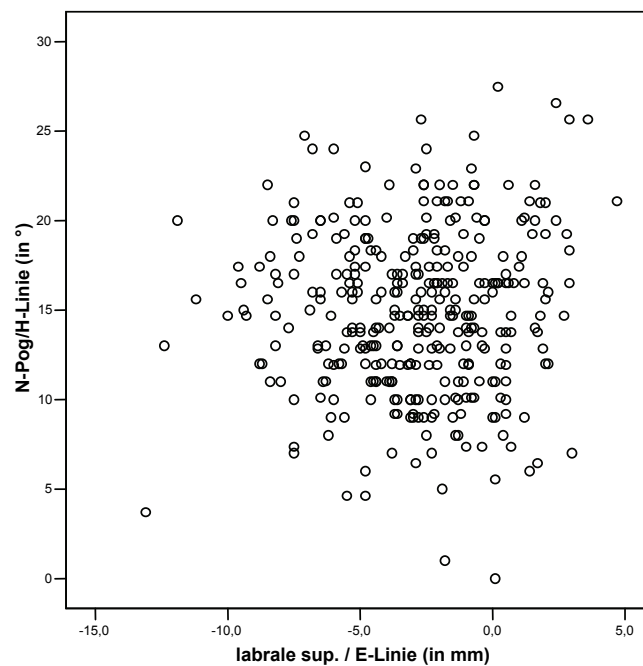


Abb.23: Streudiagramm zur Korrelation von Angle of convexity und labrale sup./E-Linie. Es konnten keine statistisch signifikanten Zusammenhänge festgestellt werden ($p = 0,679$).

3.2.8 NPog/H-Linie und labrale inf./E-Linie

Tab.19: Pearson-Korrelation von Angle of convexity und labrale inf./H-Linie

		labrale inf. /E-Linie
N-Pog/H-Linie	N	340
	Korrelation nach Pearson	-,023
	Signifikanz (2-seitig)	,670

Für die Korrelation von NPog/H-Linie und Labrale inf./E-Linie beträgt das Signifikanzniveau 0,670. Damit besteht kein signifikanter Zusammenhang.

Der Korrelationskoeffizient nach Pearson beträgt -0,023; demzufolge liegt keine Korrelation vor.

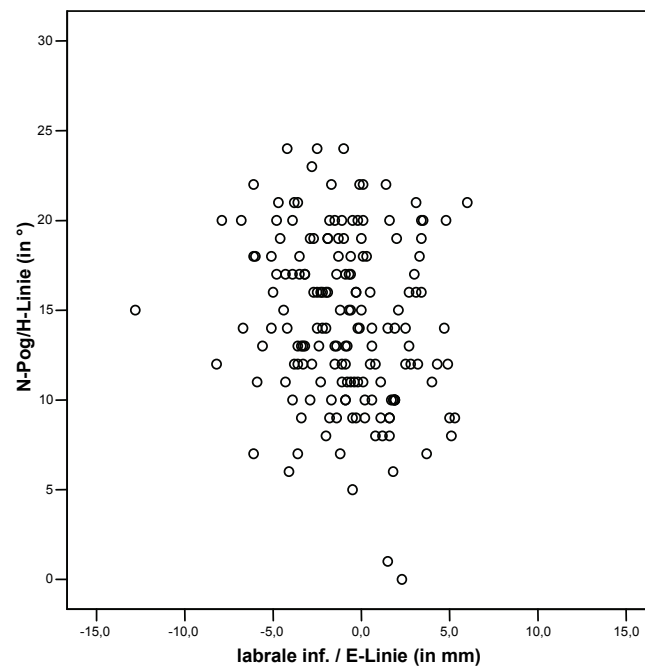


Abb.24: Streudiagramm zur Korrelation von Angle of convexity und labrale inf./E-Linie. Es konnten keine statistisch signifikanten Zusammenhänge festgestellt werden ($p = 0,670$).

3.3 Korrelationen des Z-Winkels (FH-Profillinie) nach Merrifield

3.3.1 Z-Winkel und Alter

Tab.20: Pearson-Korrelation von Z-Winkel und Alter

		Alter
Z-Winkel	N	340
	Korrelation nach Pearson	-,004
	Signifikanz (2-seitig)	,935

Für die Korrelation von Z-Winkel und dem Alter beträgt das Signifikanzniveau 0,935.

Damit besteht kein signifikanter Zusammenhang.

Der Korrelationskoeffizient nach Pearson beträgt -0,004; demzufolge liegt keine Korrelation vor.

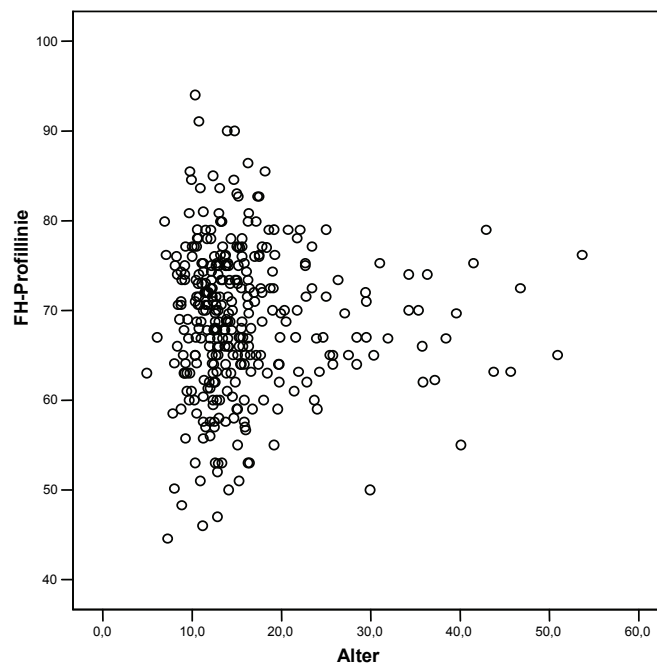


Abb.25: Streudiagramm zur Korrelation von Z-Winkel und Alter. Es konnten keine statistisch signifikanten Zusammenhänge festgestellt werden ($p = 0,935$).

3.3.2 Z-Winkel und Geschlecht

Tab.21: Spearman-Korrelation von Z-Winkel und Geschlecht

			Geschlecht
Spearman-Rho	Z-Winkel	N	340
		Korrelationskoeffizient	,060
		Sig. (2-seitig)	,273

Für die Korrelation von Z-Winkel und dem Geschlecht beträgt das Signifikanzniveau 0,273. Damit besteht kein signifikanter Zusammenhang.

Der Korrelationskoeffizient nach Spearman beträgt 0,060; demzufolge liegt keine Korrelation vor.

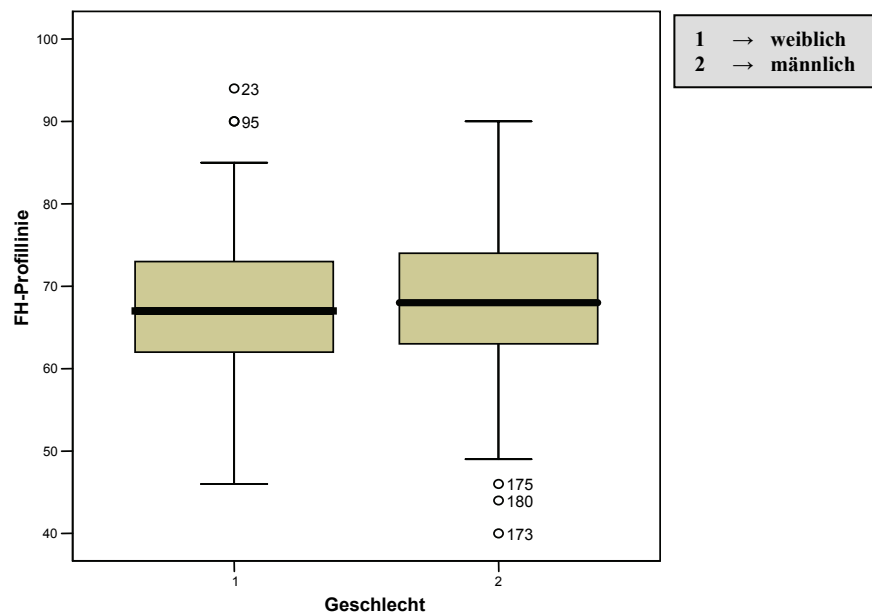


Abb.26: Vergleichende Darstellung des gemessenen Z-Winkels in Abhängigkeit zum Geschlecht im Boxplot-Diagramm. Es konnten keine statistisch signifikanten Zusammenhänge festgestellt werden ($p = 0,273$).

3.3.3 Z-Winkel und \perp SN

Tab.22: Pearson-Korrelation von Z-Winkel und \perp SN

		\perp SN
Z-Winkel	N	340
	Korrelation nach Pearson	,029
	Signifikanz (2-seitig)	,593

Für die Korrelation von Z-Winkel und \perp SN beträgt das Signifikanzniveau 0,593. Damit besteht kein signifikanter Zusammenhang.

Der Korrelationskoeffizient nach Pearson beträgt 0,029; demzufolge liegt keine Korrelation vor.

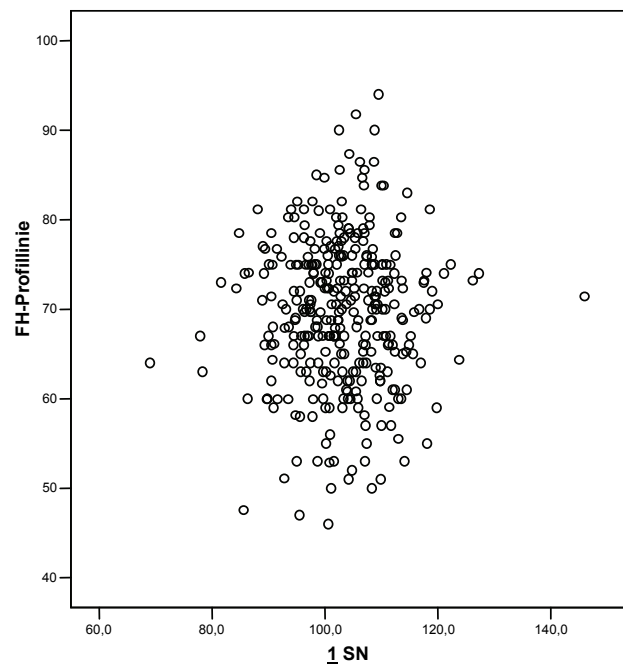


Abb.27: Streudiagramm zur Korrelation von Z-Winkel und \perp SN. Es konnten keine statistisch signifikanten Zusammenhänge festgestellt werden ($p = 0,593$).

3.3.4 Z-Winkel und \perp SpPTab.23: Pearson-Korrelation von Z-Winkel und \perp SpP

		\perp SpP
Z-Winkel	N	340
	Korrelation nach Pearson	-,031
	Signifikanz (2-seitig)	,568

Für die Korrelation von Z-Winkel und \perp SpP beträgt das Signifikanzniveau 0,568. Damit besteht kein signifikanter Zusammenhang.

Der Korrelationskoeffizient nach Pearson beträgt -0,031; demzufolge liegt keine Korrelation vor.

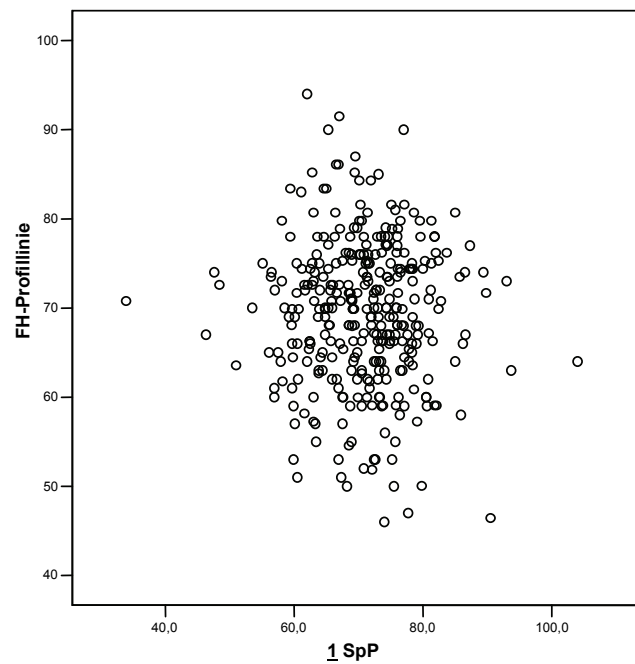


Abb.28: Streudiagramm zur Korrelation von Z-Winkel und \perp SpP. Es konnten keine statistisch signifikanten Zusammenhänge festgestellt werden ($p = 0,568$).

3.3.5 Z-Winkel und NPog1OK

Tab.24: Pearson-Korrelation von Z-Winkel und NPog1OK

		NPog1OK
Z-Winkel	N	340
	Korrelation nach Pearson	,130(*)
	Signifikanz (2-seitig)	,017

* Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.

Für die Korrelation von Z-Winkel und NPog1OK beträgt das Signifikanzniveau 0,017.

Damit besteht ein signifikanter Zusammenhang.

Der Korrelationskoeffizient nach Pearson beträgt jedoch lediglich 0,130; es besteht damit eine sehr geringe Korrelation.

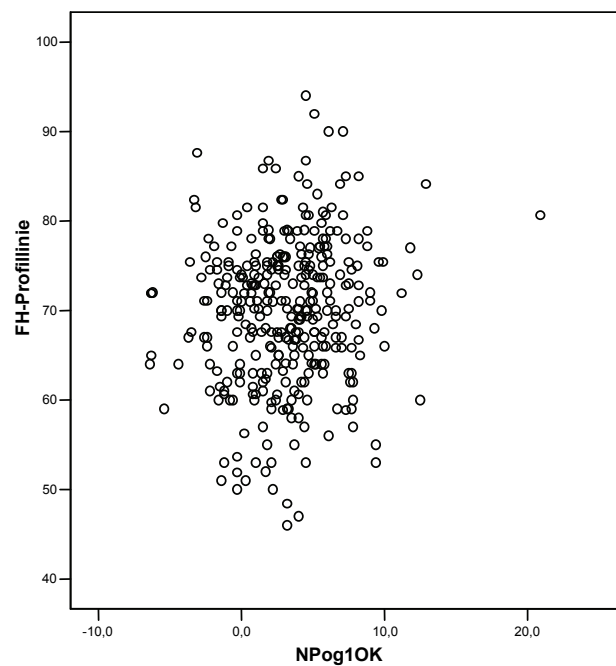


Abb.29: Streudiagramm zur Korrelation von Z-Winkel und NPog1OK. Es konnte eine statistisch signifikante, jedoch lediglich sehr geringe Korrelation festgestellt werden ($p = 0,017$).

3.3.6 Z-Winkel und NPog1UK

Tab.25: Pearson-Korrelation von Z-Winkel und NPog1UK

		NPog1UK
Z-Winkel	N	340
	Korrelation nach Pearson	,084
	Signifikanz (2-seitig)	,122

Für die Korrelation von Z-Winkel und NPog1UK beträgt das Signifikanzniveau 0,122. Damit besteht kein signifikanter Zusammenhang.

Der Korrelationskoeffizient nach Pearson beträgt 0,084; demzufolge liegt keine Korrelation vor.

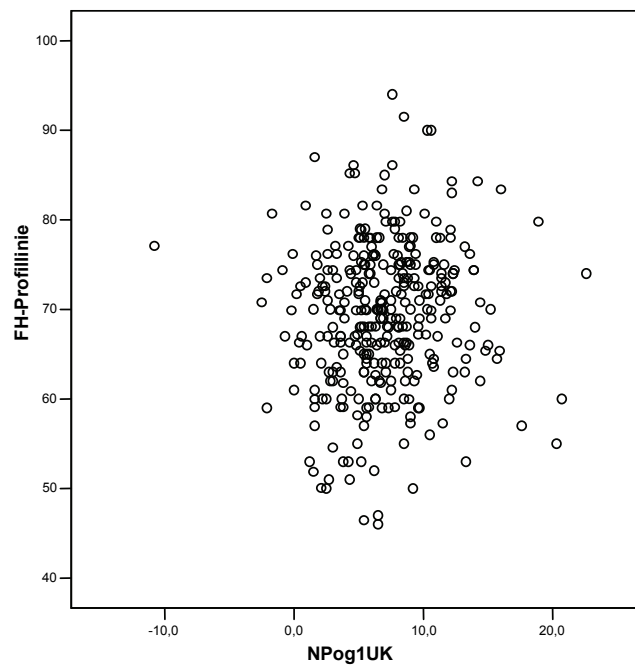


Abb.30: Streudiagramm zur Korrelation von Z-Winkel und NPog1UK. Es konnten keine statistisch signifikanten Zusammenhänge festgestellt werden ($p = 0,122$).

3.3.7 Z-Winkel und labrale sup. / E-Linie

Tab.26: Pearson-Korrelation von Z-Winkel und labrale sup. / E-Linie

		labrale sup. / E-Linie
Z-Winkel	N	340
	Korrelation nach Pearson	,081
	Signifikanz (2-seitig)	,135

Für die Korrelation von Z-Winkel und labrale sup./E-Linie beträgt das Signifikanzniveau 0,135. Damit besteht kein signifikanter Zusammenhang.

Der Korrelationskoeffizient nach Pearson beträgt 0,081; demzufolge liegt keine Korrelation vor.

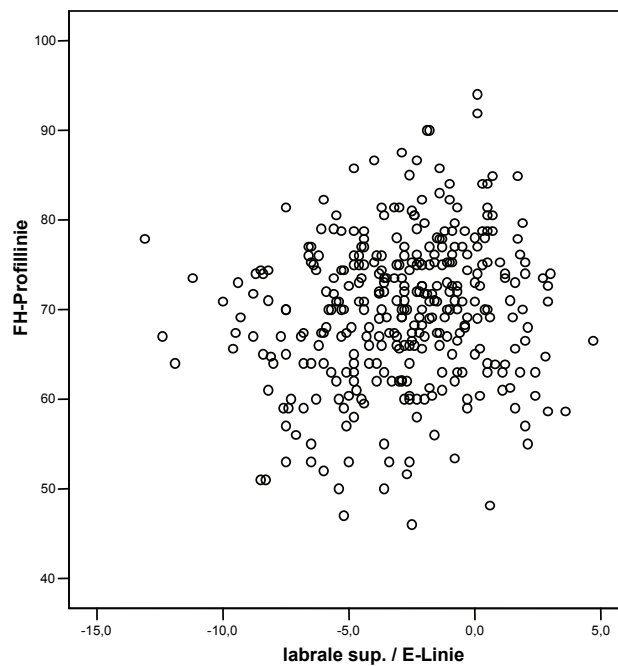


Abb.31: Streudiagramm zur Korrelation von Z-Winkel und labrale sup. / E-Linie. Es konnten keine statistisch signifikanten Zusammenhänge festgestellt werden ($p = 0,135$).

3.3.8 Z-Winkel und labrale inf. / E-Linie

Tab.27: Pearson-Korrelation von Z-Winkel und labrale inf. / E-Linie

		labrale inf. / E-Linie
Z-Winkel	N	340
	Korrelation nach Pearson	,104
	Signifikanz (2-seitig)	,057

Für die Korrelation von Z-Winkel und labrale inf./E-Linie beträgt das Signifikanzniveau 0,057. Damit besteht kein signifikanter Zusammenhang.

Der Korrelationskoeffizient nach Pearson beträgt 0,104; demzufolge liegt keine Korrelation vor.

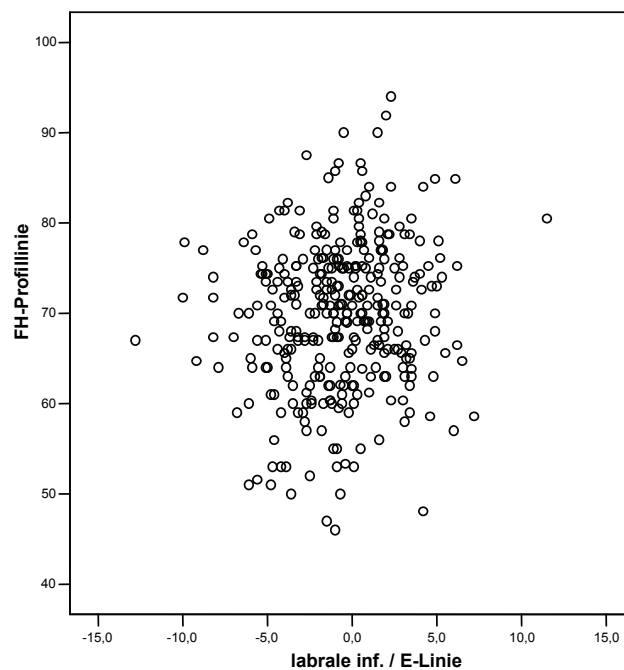


Abb.32: Streudiagramm zur Korrelation von Z-Winkel und labrale inf. / E-Linie. Es konnten keine statistisch signifikanten Zusammenhänge festgestellt werden ($p = 0,057$).

3.4 Korrelationen des Gesichtstyps

3.4.1 Gesichtstyp und Nasolabialwinkel

Tab.28: Spearman-Korrelation von Gesichtstyp und Nasolabialwinkel

			Nasolabialwinkel
Spearman-Rho	Gesichtstyp	N	340
		Korrelationskoeffizient	-,044
		Sig. (2-seitig)	,423

Für die Korrelation von Gesichtstyp und Nasolabialwinkel beträgt das Signifikanzniveau 0,423. Damit besteht kein signifikanter Zusammenhang. Der Korrelationskoeffizient nach Spearman beträgt -0,044; demzufolge liegt keine Korrelation vor.

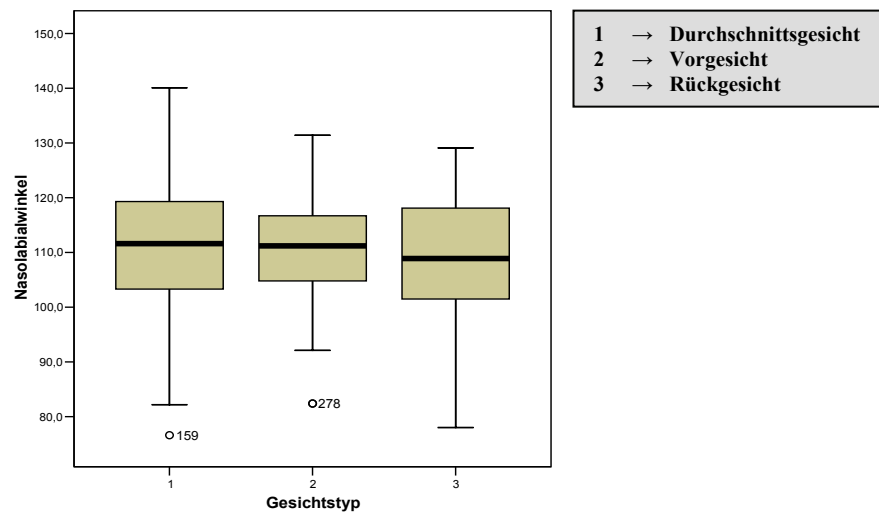


Abb.33: Vergleichende Darstellung des gemessenen Nasolabialwinkels bei den drei verschiedenen Gesichtstypen im Boxplot-Diagramm. Es konnten keine statistisch signifikanten Unterschiede festgestellt werden ($p = 0,423$).

3.4.2 Gesichtstyp und Weichteildicke über A-Punkt

Tab.29: Spearman-Korrelation von Gesichtstyp und A-Weichteildicke

			A-Weichteildicke
Spearman-Rho	Gesichtstyp	N	340
		Korrelationskoeffizient	-,025
		Sig. (2-seitig)	,643

Für die Korrelation von Gesichtstyp und der Weichteildicke über dem A-Punkt beträgt das Signifikanzniveau 0,643. Damit besteht kein signifikanter Zusammenhang.

Der Korrelationskoeffizient nach Spearman beträgt -0,025; demzufolge liegt keine Korrelation vor.

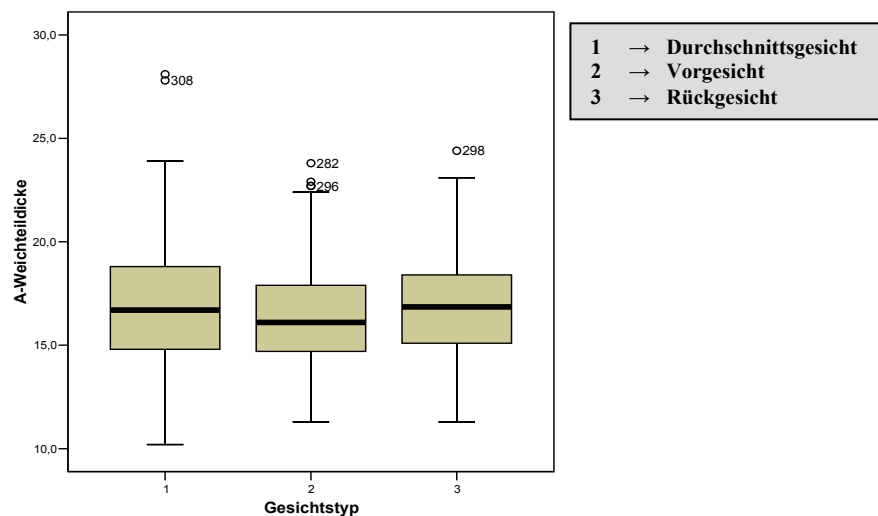


Abb.34: Vergleichende Darstellung der gemessenen Weichteildicken über dem A-Punkt bei den drei verschiedenen Gesichtstypen im Boxplot-Diagramm. Es konnten keine statistisch signifikanten Unterschiede festgestellt werden ($p = 0,643$).

3.5 Korrelationen der Gesichtsdrittelerung

3.5.1 Gesichtsdrittel und UK-Neigung

Tab.30: Pearson-Korrelation von unteres Gesichtsdrittel und UK-Neigung

		UK-Neigung
unteres Gesichtsdrittel	N	340
	Korrelation nach Pearson	-,052
	Signifikanz (2-seitig)	,337

Für die Korrelation unteres Gesichtsdrittel und UK-Neigung beträgt das Signifikanzniveau 0,337. Damit besteht kein signifikanter Zusammenhang. Der Korrelationskoeffizient nach Pearson beträgt -0,052; demzufolge liegt keine Korrelation vor.

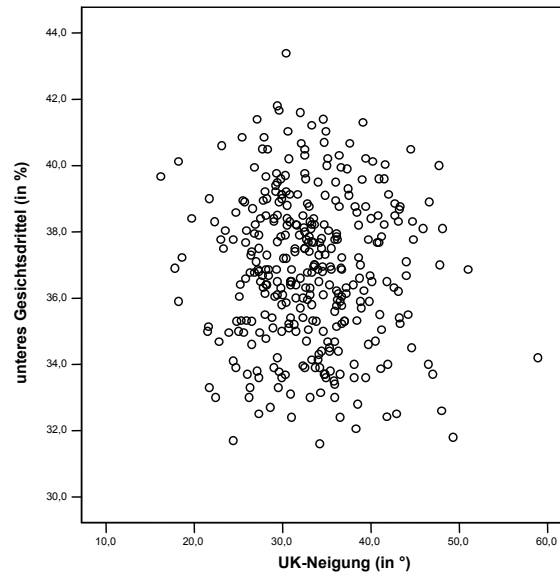


Abb.35: Streudiagramm zur Korrelation von unteres Gesichtsdrittel und UK-Neigung. Es konnten keine statistisch signifikanten Zusammenhänge festgestellt werden ($p = 0,337$).

3.5.2 Gesichtsdrittel und ArGoMe

Tab.31: Pearson-Korrelation von unteres Gesichtsdrittel und ArGoMe

		ArGoMe
unteres Gesichtsdrittel	N	340
	Korrelation nach Pearson	-,025
	Signifikanz (2-seitig)	,651

Für die Korrelation unteres Gesichtsdrittel und ArGoMe beträgt das Signifikanzniveau 0,651. Damit besteht kein signifikanter Zusammenhang.

Der Korrelationskoeffizient nach Pearson beträgt -0,025; demzufolge liegt keine Korrelation vor.

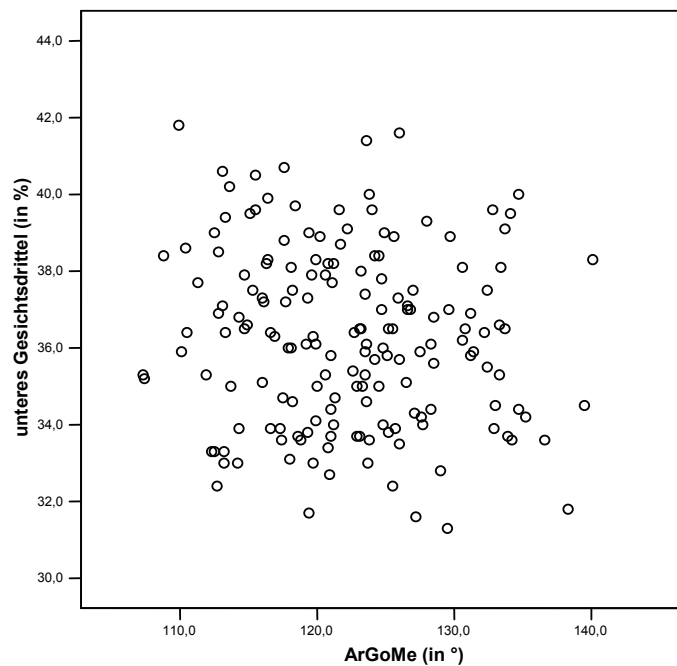


Abb.36: Streudiagramm zur Korrelation von unteres Gesichtsdrittel und ArGoMe. Es konnten keine statistisch signifikanten Zusammenhänge festgestellt werden ($p = 0,651$).

3.5.3 Gesichtsdrittel und Summenwinkel nach Björk

Tab.32: Pearson-Korrelation von unteres Gesichtsdrittel und Summenwinkel

		Summenwinkel nach Björk
unteres Gesichtsdrittel	N	340
	Korrelation nach Pearson	-,052
	Signifikanz (2-seitig)	,340

Für die Korrelation unteres Gesichtsdrittel und Summenwinkel nach Björk beträgt das Signifikanzniveau 0,340. Damit besteht kein signifikanter Zusammenhang.

Der Korrelationskoeffizient nach Pearson beträgt -0,052; demzufolge liegt keine Korrelation vor.

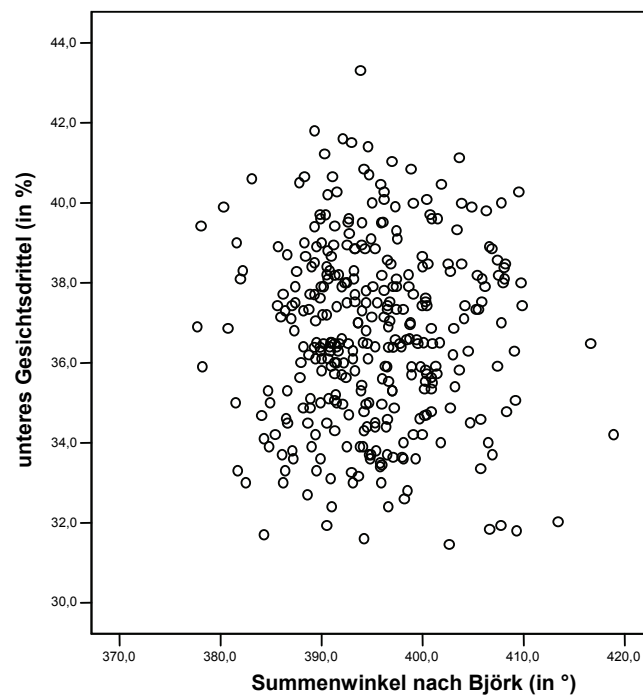


Abb.37: Streudiagramm zur Korrelation von unteres Gesichtsdrittel und Summenwinkel. Es konnten keine statistisch signifikanten Zusammenhänge festgestellt werden ($p = 0,340$).

3.5.4 Gesichtsdrittel und Interbasenwinkel

Tab.33: Pearson-Korrelation von unteres Gesichtsdrittel und Interbasenwinkel

		Interbasenwinkel
unteres Gesichtsdrittel	N	340
	Korrelation nach Pearson	-,032
	Signifikanz (2-seitig)	,553

Für die Korrelation unteres Gesichtsdrittel und Interbasenwinkel beträgt das Signifikanzniveau 0,553. Damit besteht kein signifikanter Zusammenhang.

Der Korrelationskoeffizient nach Pearson beträgt -0,032; demzufolge liegt keine Korrelation vor.

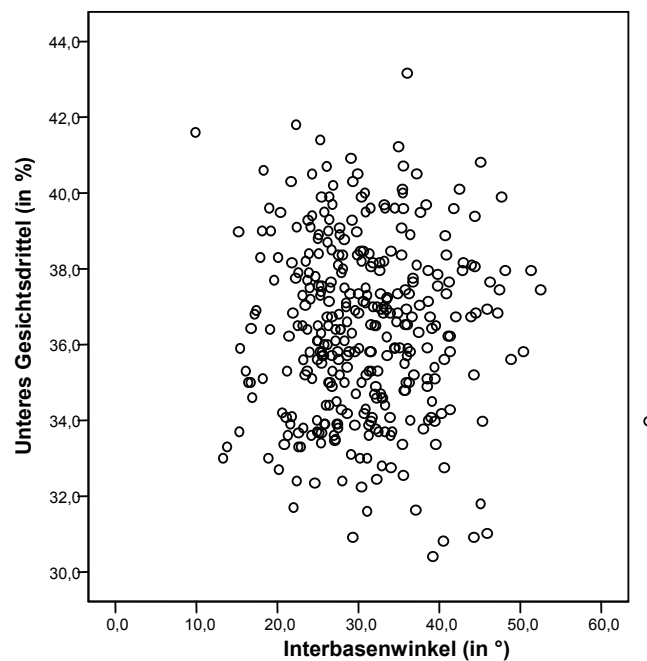


Abb.38: Streudiagramm zur Korrelation von unteres Gesichtsdrittel und Interbasenwinkel. Es konnten keine statistisch signifikanten Zusammenhänge festgestellt werden ($p = 0,553$).

3.5.5 Gesichtsdrittel und Interbasenwinkel

Tab.34: Spearman-Korrelation von unteres Gesichtsdrittel und Kinnlage

			Kinnlage
Spearman-Rho	unteres Gesichtsdrittel	N	340
		Korrelationskoeffizient	,013
		Sig. (2-seitig)	,818

Für die Korrelation unteres Gesichtsdrittel und Kinnlage beträgt das Signifikanzniveau 0,818. Damit besteht kein signifikanter Zusammenhang.

Der Korrelationskoeffizient nach Spearman beträgt 0,013; demzufolge liegt keine Korrelation vor.

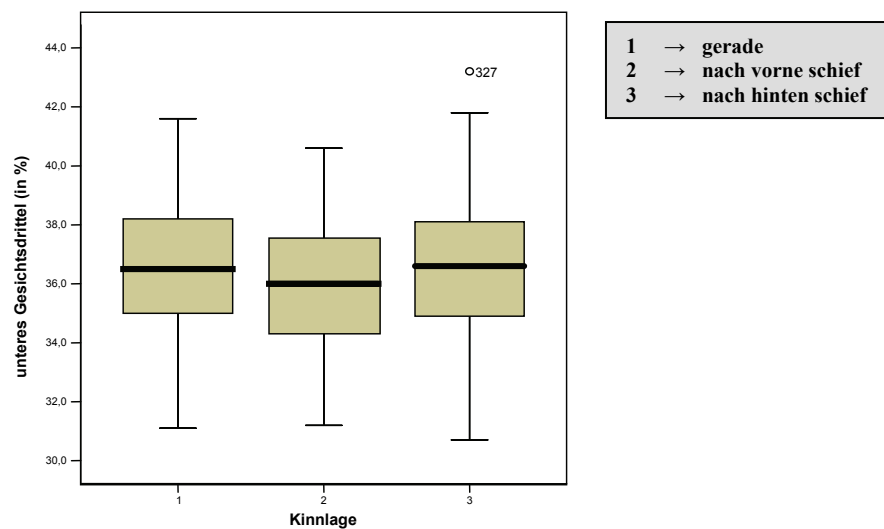


Abb.39: Vergleichende Darstellung des gemessenen Gesichtsdrittels bei den drei verschiedenen Kinnlagen im Boxplot-Diagramm. Es konnten keine statistisch signifikanten Unterschiede festgestellt werden ($p = 0,818$).

3.6 Korrelation der Munddrittelung

3.6.1 Munddrittel und UK-Neigung

Tab.35: Pearson-Korrelation von Munddrittel und UK-Neigung

		UK-Neigung
untere Munddrittel	N	340
	Korrelation nach Pearson	,038
	Signifikanz (2-seitig)	,484

Für die Korrelation untere Munddrittel und UK-Neigung beträgt das Signifikanzniveau 0,484. Damit besteht kein signifikanter Zusammenhang.

Der Korrelationskoeffizient nach Pearson beträgt 0,038; demzufolge liegt keine Korrelation vor.

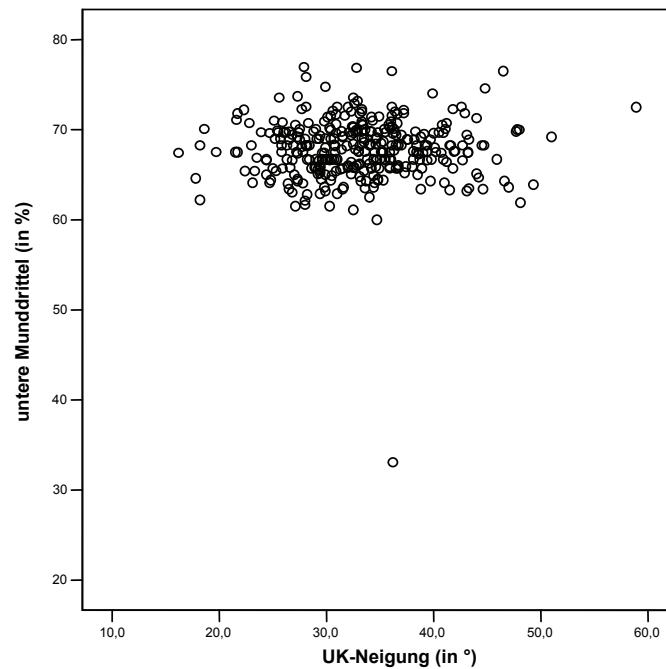


Abb.40: Streudiagramm zur Korrelation von Munddrittel und UK-Neigung. Es konnten keine statistisch signifikanten Zusammenhänge festgestellt werden ($p = 0,484$).

3.6.2 Munddrittel und ArGoMe

Tab.36: Pearson-Korrelation von Munddrittel und ArGoMe

		ArGoMe
untere Munddrittel	N	340
	Korrelation nach Pearson	,049
	Signifikanz (2-seitig)	,365

Für die Korrelation untere Munddrittel und ArGoMe beträgt das Signifikanzniveau 0,365. Damit besteht kein signifikanter Zusammenhang.

Der Korrelationskoeffizient nach Pearson beträgt 0,049; demzufolge liegt keine Korrelation vor.

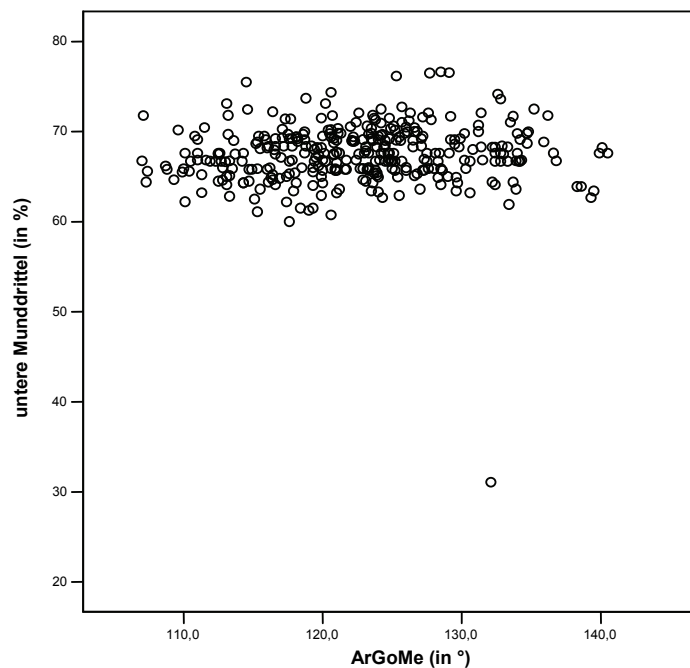


Abb.41: Streudiagramm zur Korrelation von Munddrittel und ArGoMe. Es konnten keine statistisch signifikanten Zusammenhänge festgestellt werden ($p = 0,365$).

3.6.3 Munddrittel und dem Summenwinkel nach Björk

Tab.37: Pearson-Korrelation von Munddrittel und Summenwinkel

		Summenwinkel nach Björk
untere Munddrittel	N	340
	Korrelation nach Pearson	,038
	Signifikanz (2-seitig)	,487

Für die Korrelation untere Munddrittel und Summenwinkel nach Björk beträgt das Signifikanzniveau 0,487. Damit besteht kein signifikanter Zusammenhang.

Der Korrelationskoeffizient nach Pearson beträgt 0,038; demzufolge liegt keine Korrelation vor.

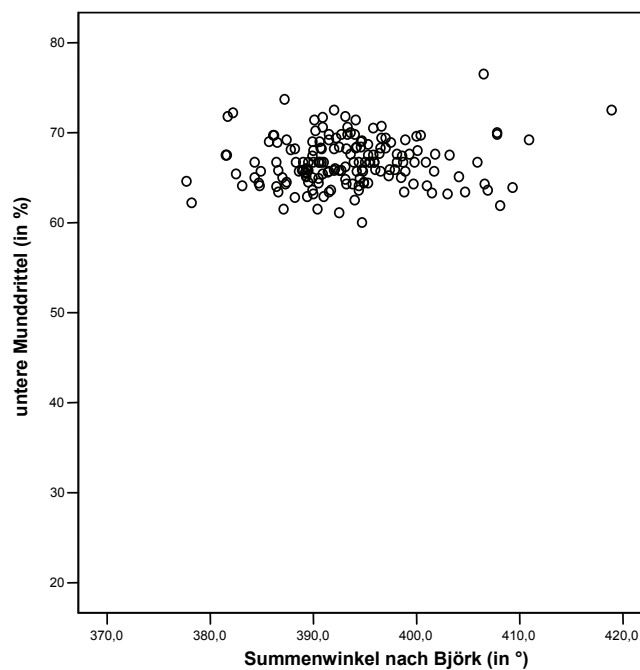


Abb.42: Streudiagramm zur Korrelation von Munddrittel und Summenwinkel. Es konnten keine statistisch signifikanten Zusammenhänge festgestellt werden ($p = 0,487$).

3.6.4 Munddrittel und dem Interbasenwinkel

Tab.38: Pearson-Korrelation von Munddrittel und Interbasenwinkel

		Interbasenwinkel
untere Munddrittel	N	340
	Korrelation nach Pearson	,010
	Signifikanz (2-seitig)	,851

Für die Korrelation untere Munddrittel und Interbasenwinkel beträgt das Signifikanzniveau 0,851. Damit besteht kein signifikanter Zusammenhang.

Der Korrelationskoeffizient nach Pearson beträgt 0,010; demzufolge liegt keine Korrelation vor.

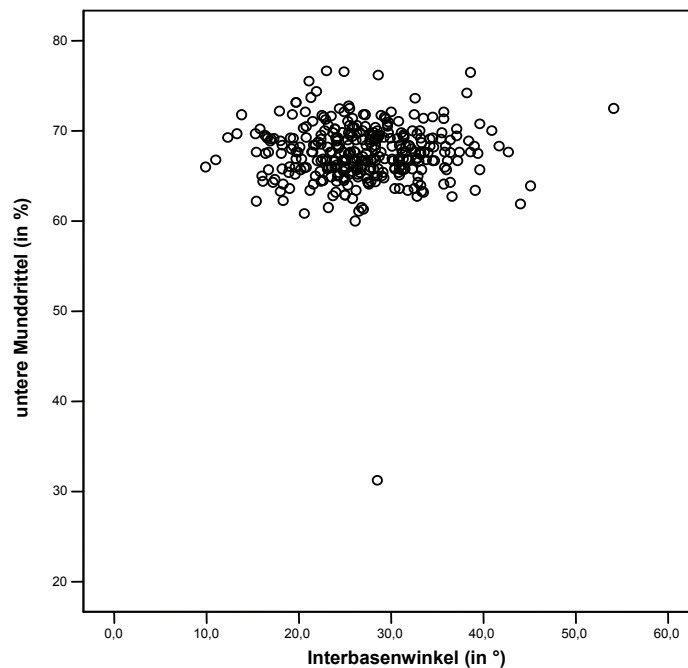


Abb.43: Streudiagramm zur Korrelation von Munddrittel und Interbasenwinkel. Es konnten keine statistisch signifikanten Zusammenhänge festgestellt werden ($p = 0,851$).

3.7 Korrelationen der skelettalen Klasse

3.7.1 Skelettale Klasse und Gesichtstyp

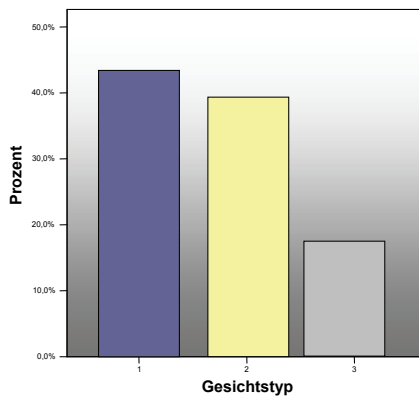
Tab.39: Spearman-Korrelation von skelettaler Klasse und Gesichtstyp

			Gesichtstyp
Spearman-Rho	Skelettale Klasse	N	340
		Korrelationskoeffizient	-,086
		Sig. (2-seitig)	,114

Für die Korrelation von skelettaler Klasse und dem Gesichtstyp beträgt das Signifikanzniveau 0,114. Damit besteht kein signifikanter Zusammenhang.

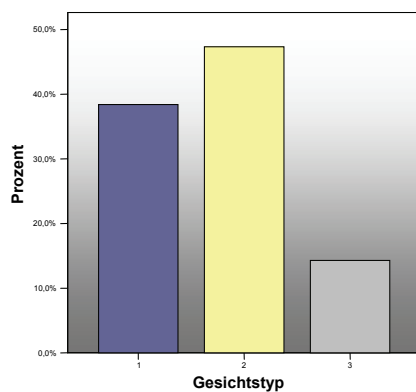
Der Korrelationskoeffizient nach Spearman beträgt -0,086; demzufolge liegt keine Korrelation vor.

Abb.44: Vergleichende Darstellung der prozentualen Häufigkeiten des Gesichtstyps bei den verschiedenen skelettalen Klassen im Balkendiagramm. Es konnte kein statistisch signifikanter Zusammenhang festgestellt werden ($p = 0,114$).



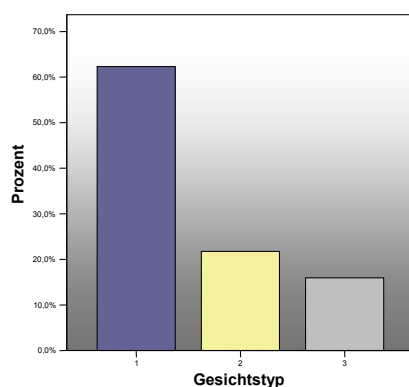
Skelettale Klasse I

Bei *skelettaler Klasse I* dominieren mit 43% die erwarteten Durchschnittsgesichter; mit 39,5% folgen die Vorgesichter. Am seltensten sind Rückgesichter vorzufinden (27,5%).



Skelettale Klasse II

Bei *skelettaler Klasse II* dominieren mit 47,5% die erwarteten Vorgesichter; mit 39% folgen die Durchschnittsgesichter. Am seltensten sind Rückgesichter vorzufinden (13,5%).



Skelettale Klasse III

Bei *skelettaler Klasse III* dominieren mit Abstand die Durchschnittsgesichter (62%); mit 22% folgen die Vorgesichter. Am seltensten sind Rückgesichter vorzufinden (16%).

<u>Gesichtstypen</u>	
1	→ Durchschnittsgesicht
2	→ Vorgesicht
3	→ Rückgesicht

3.7.2 Skelettale Klasse und Kinnlage

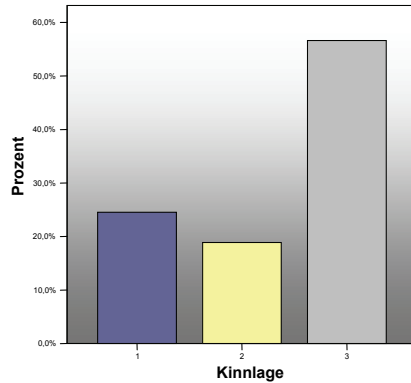
Tab.40: Spearman-Korrelation von skelettaler Klasse und Kinnlage

			Kinnlage
Spearman-Rho	Skelettale Klasse	N	340
		Korrelationskoeffizient	-,048
		Sig. (2-seitig)	,380

Für die Korrelation von skelettaler Klasse und Kinnlage beträgt das Signifikanzniveau 0,380. Damit besteht kein signifikanter Zusammenhang.

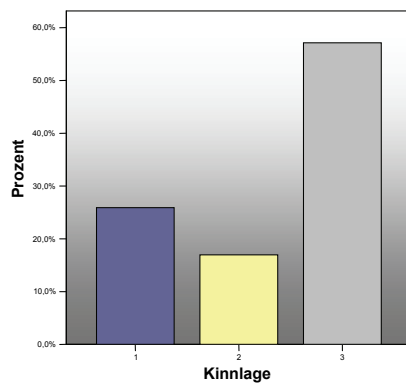
Der Korrelationskoeffizient nach Spearman beträgt -0,048; demzufolge liegt keine Korrelation vor.

Abb.45: Vergleichende Darstellung der prozentualen Häufigkeiten der Kinnlage bei den verschiedenen skelettalen Klassen im Balkendiagramm. Es konnte kein statistisch signifikanter Zusammenhang festgestellt werden ($p = 0,380$).



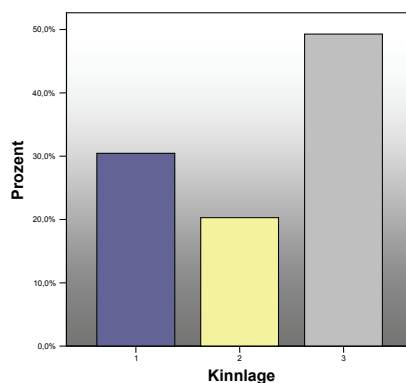
Skelettale Klasse I

Bei *skelettaler Klasse I* gibt es am häufigsten nach hinten schiefe Gesichter (57%); mit 24% folgen die geraden Gesichter. Am seltensten sind nach vorne schiefe Gesichter vorzufinden (19%).



Skelettale Klasse II

Bei *skelettaler Klasse II* ist eine ähnliche Häufigkeitsverteilung zu vermerken, es dominieren mit 57,5% die nach hinten schiefen Gesichter, gefolgt von den geraden (25,5%) und den nach vorne schiefen Gesichtern (17%).



Skelettale Klasse III

Bei *skelettaler Klasse III* dominieren unerwartet die nach hinten schiefen Gesichter (49%), gefolgt von den geraden (30,5%) und den eigentlich erwarteten nach vorne schiefen Gesichtern (20,5%).

<u>Kinnlagen</u>	
1	→gerade
2	→nach vorne schief
3	→nach hinten schief

3.7.3 Skelettale Klasse und Weichteildicke über A-Punkt

Tab.41: Spearman-Korrelation von skelettaler Klasse und A-Weichteildicke

			A-Weichteildicke
Spearman-Rho	Skelettale Klasse	N	340
		Korrelationskoeffizient	,063
		Sig. (2-seitig)	,250

Für die Korrelation von skelettaler Klasse und der Weichteildicke über dem A-Punkt beträgt das Signifikanzniveau 0,250. Damit besteht kein signifikanter Zusammenhang. Der Korrelationskoeffizient nach Spearman beträgt 0,063; demzufolge liegt keine Korrelation vor.

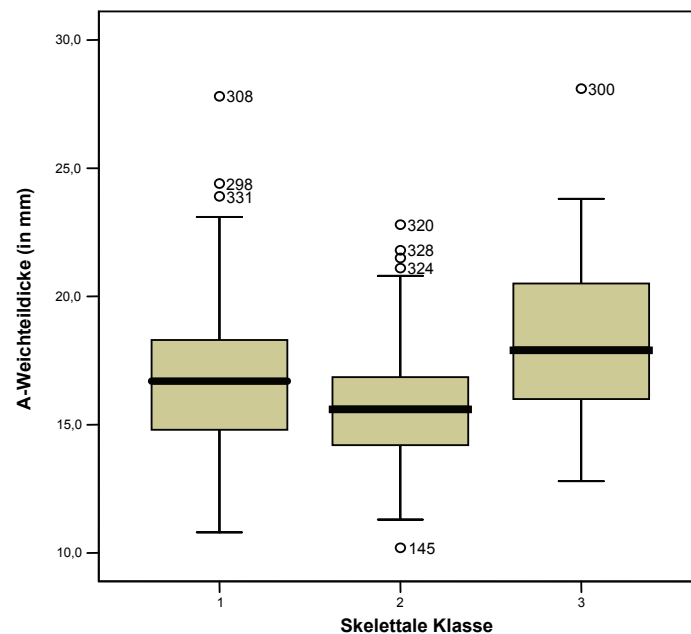


Abb.46: Vergleichende Darstellung der gemessenen Weichteildicken über dem A-Punkt in Abhängigkeit von der skelettalen Klasse im Boxplot-Diagramm. Es konnten keine statistisch signifikanten Unterschiede festgestellt werden ($p = 0,250$). Die Grafik zeigt jedoch ein durchschnittlich dickeres Weichgewebe über dem A-Punkt bei skelettaler Klasse III. Bei skelettaler Klasse II ist das Weichgewebe am dünnsten.

3.7.4 Skelettale Klasse und Weichteildicke über B-Punkt

Tab.42: Spearman-Korrelation von skelettaler Klasse und B-Weichteildicke

			B-Weichteildicke
Spearman-Rho	Skelettale Klasse	N	340
		Korrelationskoeffizient	,060
		Sig. (2-seitig)	,266

Für die Korrelation von skelettaler Klasse und der Weichteildicke über dem B-Punkt beträgt das Signifikanzniveau 0,266. Damit besteht kein signifikanter Zusammenhang. Der Korrelationskoeffizient nach Spearman beträgt 0,060; demzufolge liegt keine Korrelation vor.

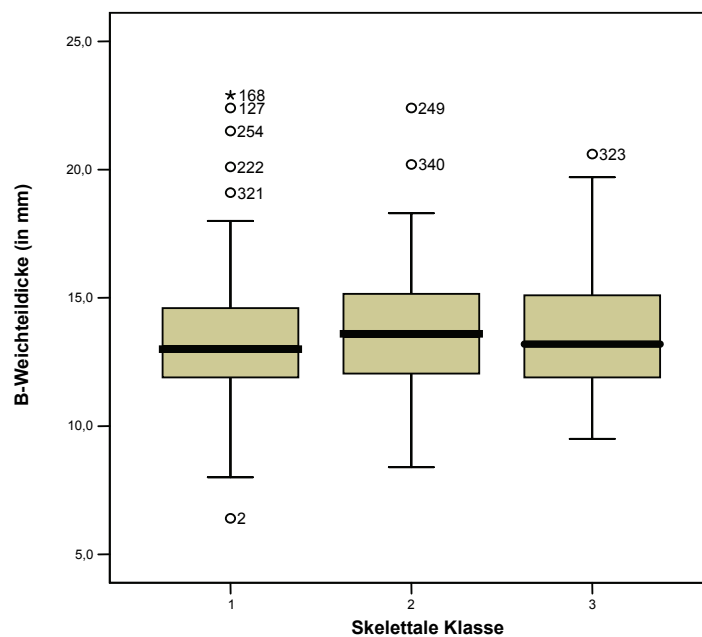


Abb.47: Vergleichende Darstellung der gemessenen Weichteildicken über dem B-Punkt in Abhängigkeit von der skelettalen Klasse im Boxplot-Diagramm. Es konnten keine statistisch signifikanten Unterschiede festgestellt werden ($p = 0,266$).

3.7.5 Skelettale Klasse und Weichteildicke über Pogonion

Tab.43: Spearman-Korrelation von skelettaler Klasse und Pog-Weichteildicke

			Pog-Weichteildicke
Spearman-Rho	Skelettale Klasse	N	340
		Korrelationskoeffizient	,038
		Sig. (2-seitig)	,481

Für die Korrelation von skelettaler Klasse und der Weichteildicke über Pogonion beträgt das Signifikanzniveau 0,481. Damit besteht kein signifikanter Zusammenhang. Der Korrelationskoeffizient nach Spearman beträgt 0,038; demzufolge liegt keine Korrelation vor.

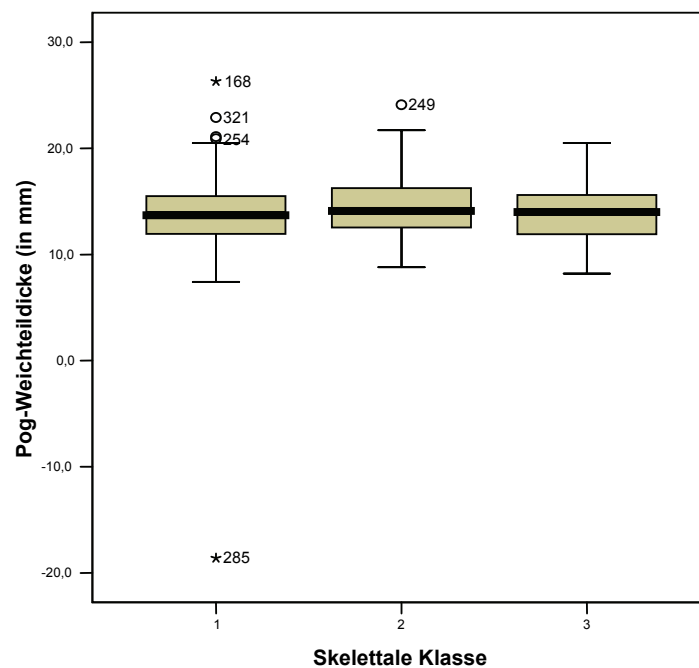


Abb.48: Vergleichende Darstellung der gemessenen Weichteildicken über Pogonion in Abhängigkeit von der skelettalen Klasse im Boxplot-Diagramm. Es konnten keine statistisch signifikanten Unterschiede festgestellt werden ($p = 0,481$).

4 Diskussion

4.1 Auswahl der Patienten

Für die vorliegende Studie wurden jeweils 170 weibliche und männliche Patienten röntgenologisch und mittels lateraler Profilaufnahmen ausgewertet. Die Patienten wurden anhand laufender Nummern zu einem zufällig gewählten Zeitpunkt aus dem Röntgenbuch der Röntgenabteilung ausgewählt. Dabei wurde weder Rücksicht auf das Alter der Patienten genommen, noch spielte es eine Rolle, zu welchem Zeitpunkt der kieferorthopädischen Therapie die Röntgenbilder und Profildaten angefertigt wurden. Daher sind in der Studie sowohl Patienten vor Therapiebeginn, Patienten während der Therapie als auch zum Abschluss der Behandlung mit einbezogen. Lediglich Patienten mit Syndromen und Lippen-Kiefer-Gaumen-Segelspalten sowie deren Unterformen wurden aus der Studie ausgeschlossen. Ebenfalls ausgeschlossen wurden Patienten nach Dysgnathie-Operationen und Gesichts- und Kieferfrakturen, da hierbei Einflüsse auf das Weichgewebsprofil durch postoperative Schwellungen und möglichen Narbenzüge nicht ausgeschlossen werden können.

Für die Auswahl der Patienten ist eine homogene Alters- und Geschlechtsverteilung im Patientengut erforderlich.

HALAZONETIS (2007) untersuchte in seiner Studie mithilfe von konventionellen kephalometrischen Methoden die Korrelation des Weichteilprofils mit Alter und Geschlecht der Patienten. Er kam zu dem Ergebnis, dass es nur geringe Unterschiede beim Geschlecht gibt, wohl aber beim Alter. Dies betrifft vor allem die Nasenlänge und die Kinnprominenz.

In der vorliegenden Studie erfolgten die Messungen im Hinblick auf das Geschlecht ausgeglichen, bei der Altersverteilung jedoch bewegte sich der größte Teil der Patienten in dem für kieferorthopädische Behandlungen typischen Altersbereich von 10-16 Jahren.

NANDA et al. (1990) stellten dagegen Geschlechtsunterschiede im Wachstum der Lippenlänge und besonders der Nase fest; bei Mädchen ist diese Entwicklung mit ca. 15 Jahren abgeschlossen, während bei Jungen noch weit über das 18. Lebensjahr hinaus

Wachstum stattfindet. Die Dicke des Weichgewebes über Pogonion hat sich dagegen hierbei nur geringfügig geändert.

BISHARA et al. (1998) kamen zu dem Ergebnis, dass sich das Wachstum bei beiden Geschlechtern ähnlich entwickelt; bei Mädchen jedoch weitaus früher erfolgt. Vergleicht man die Position der Lippen mit der Ästhetiklinie, nimmt das Lippenprofil mit dem Wachstum eine mehr und mehr retrudierte Lage ein.

GENECOV et al. (1990) jedoch stellten fest, dass Nase, Kinn und Lippenprofil während der Entwicklungszeit von Heranwachsenden relativ konstant für beide Geschlechter bleiben und sich nur wenig Korrelation mit dem unterliegenden Hartgewebe zeigt.

Dieses Resultat kann folglich mit den Ergebnissen aus der vorliegenden Studie bestätigt werden.

4.2 Fehlerquellen

Fehlerquellen können sowohl bei der Anfertigung der Bilder, als auch in der folgenden Auswertung entstehen.

Die Fernröntgenseitenbilder sowie die lateralen Profilaufnahmen wurden von erfahrenen Mitarbeitern in der Röntgenabteilung angefertigt. Hierbei besteht eine häufige Fehlerquelle im Positionieren des Patienten im Kephalostat. Besonders wichtig bei der Anfertigung der Bilder ist, dass der Patient bei der Aufnahme die Lippen ungezwungen in habitueller Okklusion schließt.

YOGOSAWA (1990) hat in seiner Studie die Unterschiede bei entspannten und angespannten Lippenschluss untersucht und festgestellt, dass die Dicke der Weichteile bei krampfhaftem Mundschluss und angespannter Muskulatur entscheidend beeinflusst wird. So nimmt die Weichteildicke über dem B-Punkt bei Anspannung deutlich zu, während sie gleichzeitig über Pogonion abnimmt.

Der individuelle Fehler wird minimiert, indem die Aufnahmen nur von einer Person vermessen werden, trotzdem ergeben sich insbesondere Fehler bei der Identifikation der Bezugspunkte, verursacht durch variierende Aufnahmequalität und die physische und psychische Lage der auswertenden Person.

BAUMRIND und FRANTZ (1971) haben die Zuverlässigkeit beim Auffinden kephalometrischer Bezugspunkte untersucht und stellten eine hohe Zuverlässigkeit beim Auffinden von Sella und eine niedrige Zuverlässigkeit beim Auffinden des A-Punktes fest.

Die durchgeführte Fehleranalyse hat jedoch ergeben, dass die Messdifferenz lediglich bei $1,2^\circ$ bei den Winkeln, bei 0,7 mm bei den Strecken und bei 0,52% bei den Verhältnissen liegt und damit als sehr gering betrachtet werden kann.

Der Fehler nach DAHLBERG ist in dieser Studie bei den Werten von $\bar{1}$ MeGo am größten, gefolgt von ArGoMe und dem Nasolabialwinkel. Der A-Punkt ist jedoch relativ zuverlässig aufgefunden worden.

Dies zeigt der geringe Dahlberg-Fehler bei den entsprechenden Werten, für die die Lage des A-Punktes herangezogen werden muss.

4.3 Beurteilung der Ergebnisse

Im Folgenden werden die eigenen Ergebnisse der Untersuchung erläutert und mit Studien aus der Literatur verglichen.

In der vorliegenden Studie wurde anhand von Korrelationsanalysen nach Pearson und Spearman nach einem Zusammenhang zwischen skelettalen Parametern und dem Weichteilprofil gesucht.

Die Auswertung zeigt, dass lediglich eine geringe Korrelation zwischen der Kinnlage (d.h. ob ein Profil gerade, nach vorne oder nach hinten schief ist) und der Strecke NPog zum A-Punkt festzustellen ist. Das Signifikanzniveau beträgt hierbei 0,000. Dies bedeutet höchste Signifikanz und klinische Relevanz für diese Korrelation.

Für alle weiteren Korrelationen konnten keine Zusammenhänge festgestellt werden.

4.3.1 Korrelationen der Kinnlage

Die Kinnlage zeigt keine Korrelation mit ANB-Winkel, Wits-Wert und SNPog. Die daraus resultierende Mutmaßung, dass die Kinnlage dann signifikant mit der Weichteildicke über Pogonion korreliert, hat sich nicht bestätigt.

Die Kinnlage korreliert auch nicht mit der Differenz von individualisierten ANB und errechneten ANB-Wert, obwohl hierbei vertikale Parameter durch die Individualisierung mit einbezogen werden.

Die Kinnlage korreliert demnach nicht mit Werten, die einzig die basale Lage des Unterkiefers beschreiben. Lediglich der Wert NPog_A-Punkt zeigt eine geringe Korrelation zur Kinnlage, da hierbei sowohl Parameter bezüglich der Lage von Unter- und Oberkiefer als auch der Position von Nasion mit einbezogen werden.

4.3.2 Korrelationen des Mundprofils

Bezüglich einer Korrelation des Mundprofils (Angle of convexity und Z-Winkel nach Merrifield) mit dem Hartgewebe finden sich in der Literatur sehr unterschiedliche Erkenntnisse.

In der vorliegenden Studie zeigt der Angle of convexity (N'Pog'-H-L) keine Korrelation mit Alter und Geschlecht. Ebenso besteht kein Zusammenhang mit der Stellung der Frontzähne und dem Abstand der Ober- und Unterlippe zur Ästhetiklinie.

Lediglich der Z-Winkel zeigt eine signifikante, jedoch sehr geringe Korrelation zu dem Parameter NPog1OK (Abstand der Frontzähne im Oberkiefer zur Strecke NPog).

Auch WITT und KOCH stellten 1979 in ihrer Untersuchung von behandelten und unbehandelten Patienten mit Angle-Klasse II/1 fest, dass bei beiden Gruppen keine Korrelation von Frontzahnstellung und Lippenprofil bestand. Jedoch kam es bei der behandelten Gruppe aufgrund der Zunahme des SNB-Winkels zu einer Verbesserung des Lippenprofils.

FOLEY et al. (1997), NANDA et al. (1990) und FORMBY et al. (1994) beschäftigten sich mit der Frage, inwieweit sich verschiedene Parameter des Weichgewebes und insbesondere auch die Gesichtskonvexität während des Wachstums ändern.

FOLEY et al. (1997) stellten fest, dass sich Pogonion im Laufe des Wachstums bei Jungen mehr nach ventral bewegt als der A-Punkt, so dass folglich die Gesichtskonvexität abnimmt. Dieses Ergebnis deckt sich teilweise mit der vorliegenden Studie, auch hier war keine Korrelation des Angle of convexity und des Z-Winkels mit dem Alter zu verzeichnen, jedoch auch keine Korrelation mit dem Geschlecht.

FORMBY et al. (1994) entdeckten bei männlichen Probanden eine Dickenzunahme des Weichgewebes über Pogonion, während selbiges bei weiblichen Probanden während des Wachstums abnimmt. Die Oberlippendicke nimmt bei beiden Geschlechtern ab.

ALHAJJA (2006) untersuchte Änderungen bei Klasse III Patienten und stellte fest, dass sich bei Protrusion der Oberkiefer-Inzisivi der A-Punkt des Weichgewebes ebenfalls nach ventral bewegt.

TALASS et al. (1987) kamen zu dem Ergebnis, dass bei Retraktion der oberen Frontzähne die Oberlippe signifikant folgt sowie die Länge der Oberlippe und die Größe des Nasolabialwinkels signifikant zunehmen.

Auch KASAI (1998) untersuchte die Veränderungen des Weichgewebes bei Retraktion der oberen und unteren Inzisivi. Er stellte fest, dass lediglich Stomion und die Unterlippe die Veränderungen des Hartgewebes reflektieren, die Oberlippe jedoch nur wenig Assoziation mit dem unterliegenden Hartgewebe zeigt.

4.3.1 Korrelationen der Gesichts- und Munddrittelung

Sowohl die Gesichtsdrittelung als auch die Munddrittelung zeigen keine Korrelation mit dem Wachstumsmuster.

WATTED et al. (2002) untersuchten in ihrer Studie die Veränderungen von Hart- und Weichgewebe bei Patienten mit „Short-face-Syndrom“, die kombiniert kieferchirurgisch-kieferorthopädisch behandelt wurden. Sie stellten signifikante Zunahmen des Kiefer- und Interbasenwinkels fest, die sich deutlich in einer Verlängerung der vorderen Gesichtshöhe bemerkbar machen.

In der vorliegenden Studie konnte kein signifikanter Zusammenhang der Mund- und Gesichtsdrittelung mit der UK-Neigung, Interbasenwinkel, ArGoMe und Summenwinkel festgestellt werden.

Außerdem konnte keine Korrelation der Kinnlage mit der Gesichtsdrittelung bestimmt werden. Zusammenfassend bedeutet dies, dass nicht eine Rotation des Unterkiefers nach distal ursächlich für ein verlängertes Untergesicht sein kann, da die UK-Neigung nicht zunimmt und der Patient auch nicht distaler in seinem Weichteilprofil erscheint.

4.3.2 Korrelationen der skelettalen Klasse

Die skelettale Klasse korreliert nicht mit dem Gesichtstyp und der Kinnlage und zeigt auch keine Abhängigkeit von den Weichteildicken.

Dieses Ergebnis war zu erwarten, da die skelettale Klasse keinerlei Rückschlüsse auf die Lage eines Kiefers zulässt, sondern lediglich Ausdruck für die intermaxilläre Lagebeziehung zwischen Ober- und Unterkiefer darstellt. Außerdem bezieht sich die sagittale Lage des Subnasalpunktes lediglich auf die Frankfurter Horizontale und steht in keiner Beziehung zur Lage des Unterkiefers.

KLEMANN (2006) hat in ihrer Studie unter anderem den Zusammenhang zwischen Modellparametern und dem Weichteilprofil nach SCHWARZ bei 9jährigen Kindern untersucht. Auch sie konnte keine Korrelation zwischen der Angle-Klasse und dem Gesichtstyp und nur eine sehr geringe Korrelation zwischen der Angle-Klasse und der Kinnlage ($p < 0,001$, $r = 0,18$) feststellen.

In Studien von FORMBY et al. (1994) wurden signifikante Unterschiede in den Weichteildicken von männlichen und weiblichen Patienten sowie in den verschiedenen Altersgruppen festgestellt. Die Weichteildicken zeigen anscheinend eine zu große Varianz in ihrer Ausprägung und lassen demnach keine Rückschlüsse auf den Profilverlauf zu.

4.4 Schlussfolgerung

Die Ergebnisse aus der Untersuchung decken sich weitestgehend mit den Untersuchungen von SUBTELNY (1959). Auch er stellte fest, dass keine signifikanten Zusammenhänge zwischen dem Weichgewebe und den darunter liegenden skelettalen Strukturen bestehen.

Das Gesichtsprofil nach A.M. SCHWARZ ist ein komplexes Zusammenspiel aus verschiedenen skelettalen Parametern in Kombination mit den Dicken der bedeckenden Weichteile. Es zeigt sich eine große Varianz bezüglich der Parameter, die das Profil bestimmen. Abschließend betrachtet, kann somit keine alleinige Korrelation des

Weichteilprofils mit dem Einbau der Schädelbasen, dem Wachstumsmuster, der Stellung der Fronten sowie den entsprechenden Weichteildicken festgestellt werden.

Der Sinn und Nutzen der Fotostat-Auswertung nach SCHWARZ ist demnach kritisch zu hinterfragen, da die Fotoanalyse somit keine verwertbaren Informationen für die Behandlungsplanung und Therapiedurchführung bezüglich einer Beeinflussung der Gesichtsästhetik geben kann.

5 Zusammenfassung

In der vorliegenden Querschnittsstudie wurde untersucht, ob ein Zusammenhang zwischen skelettalen Variablen und Parametern der Gesichtsästhetik besteht.

Zur Auswertung herangezogen wurden die standardisierten Fernröntgenseitenbilder und Profilfotos von je 170 weiblichen und männlichen Patienten der Poliklinik für Kieferorthopädie der Universität Würzburg. Die Auswahl der Patienten erfolgte zufällig und unabhängig von Alter und zugrunde liegender Anomalie.

Die Auswertung der FRS-Bilder erfolgte mit Hilfe des Programms „Fr-Win“ und umfasste die Bestimmung von kephalometrischen Landmarken zur Untersuchung des Einbaus der Kieferbasen, des Wachstumsmusters und der Stellung der Fronten. Des Weiteren erfolgte eine Messung der Weichteildicken über Nasion, dem A- und B-Punkt, Pogonion und Gnathion.

Die Auswertung der Profilfotos beinhaltete die Profilanalyse nach A.M. SCHWARZ, eine Bestimmung der Gesichts- und Munddriftung sowie eine Analyse der Gesichtskonvexität.

Die Werte wurden anschließend in das Statistikprogramm SPSS transferiert und ausgewertet. Mittels Korrelationsanalysen nach Pearson bzw. Spearman wurden die Korrelationskoeffizienten bestimmt.

Die Ergebnisse zeigen, dass keine signifikanten Zusammenhänge zwischen den skelettalen Parametern und den Einteilungen des Profiltyps (Durchschnitts-, Vor- und Rückgesicht sowie gerade, nach vorne und nach hinten schief) bestehen. Lediglich zwischen dem Parameter NPog_A-Punkt und der Kinnlage war eine signifikante, wenn auch nur geringe Korrelation festzustellen. Der Z-Winkel nach Merrifield korrelierte ebenfalls gering mit NPog1OK.

Auch konnte kein Zusammenhang zwischen den im FRS gemessenen Weichteildicken und extraoralen Parametern belegt werden.

Nach den Ergebnissen dieser Studie können keine Rückschlüsse von den skelettalen Parametern auf das Weichgewebe gezogen werden. Gleichmaßen lassen sich aus Profilverlauf und Variablen der Gesichtsästhetik keine Aussagen über den kephalometrischen Aufbau des Gesichtsschädels treffen.

6 Literaturverzeichnis

Alhaija ES

Skeletal, dental and soft tissue changes in postural class III malocclusion treated with a maxillary removable appliance.

J Clin Pediatr Dent. 2006;31(2):149-52

Al-Waheidi EM, Harradine NW

Soft tissue profile changes in patients with cleft lip and palate following maxillary osteotomies.

Cleft Palate Craniofac J. 1998;35(6):535-43

Basciftci FA, Usumez S

Effects of extraction and nonextraction treatment on class I and class II subjects.

Angle Orthod. 2003;73(1):36-42

Baumrind S, Frantz RC

The reliability of head film measurements. 1. Landmark identification.

Am J Orthod. 1971;60(2):111-27

Baumrind S, Frantz RC

The reliability of head film measurements. 2. Conventional angular and linear measures.

Am J Orthod. 1971;60(5):505-17

Bearn DR, Sandy JR, Shaw WC

Cephalometric soft tissue profile in unilateral cleft lip and palate patients.

Eur J Orthod. 2002;24(3):277-84.

Bishara SE, Jakobsen JR, Hession TJ, Treder JE

Soft tissue profile changes from 5 to 45 years of age.

Am J Orthod. 1998;114(6):698-706

Bühl A, Zöfel P

SPSS 12 : Einführung in die moderne Datenanalyse unter Windows.

9., überarb. und erw. Aufl. - München : Pearson Studium, 2005

Burstone CJ

The integumental profile.

Am J Orthod. 1958;44:1-25

Dahlberg G

Statistical methods for medical and biological students.

2. impr. - London : Allen & Unwin, 1948

Downs WB

Analysis of the dentofacial profile.

Angle Orthod 1956, 26: 191-212

Dürer A

De Symmetria Partium In Rectis Formis Humanorum Corporum.

Dürer A.

Les Quatre Livres d'Albert Durer, Peintre & Geometrien tres excellent, de la proportion des parties & pourtraicts des corps humains.

Paries: C. Perier 1557

Enacar A, Taner T, Toroğlu S

Analysis of soft tissue profile changes associated with mandibular setback and double-jaw surgeries.

Int J Adult Orthodon Orthognath Surg. 1999;14(1):27-35

Foley TF, Duncan PG

Soft tissue profile changes in late adolescent males.

Angle Orthod. 1997;67(5):373-80.

Formby WA, Nanda RS, Currier GF

Longitudinal changes in the adult facial profile.

Am J Orthod. 1994;105(5):464-76

Gaggl A, Schultes G, Kärcher H

Changes in soft tissue profile after sagittal split ramus osteotomy and repositioning of the mandible.

J Oral Maxillofac Surg. 1999;57(5):542-7

Genecov JS, Sinclair PM, Dechow PC

Development of the nose and soft tissue profile.

Angle Orthod. 1990;60(3):191-8

Gjørup H, Athanasiou AE

Soft-tissue and dentoskeletal profile changes associated with mandibular setback osteotomy.

Am J Orthod. 1991;100(4):312-23

Halazonetis DJ

Morphometric evaluation of soft-tissue profile shape.

Am J Orthod. 2007;131(4):481-9

Hambleton RS

The soft-tissue covering of the skeletal face as related to orthodontic problems.

Am J Orthod. 1964; 50(6):405-20

Hansson C, Sköld B, Linder-Aronson S

Treatment of adolescents with Hansaplate/headgear. Influence on face in profile and on dentition.

J Orofac Orthop. 1997;58(1):16-29

Hausser E

Variation combinations in the structure of the facial bones.

Fortschr Kieferorthop. 1971;32(3):425-36

Holdaway RA

A soft-tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning.

Part I.

Am J Orthod. 1983;84(1):1-28

Holdaway RA

A soft-tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning.

Part II.

Am J Orthod. 1984;85(4):279-93

Houston WJ

The analysis of errors in orthodontic measurements.

Am J Orthod. 1983;83(5):382-90

Iizuka T, Eggensperger N, Smolka W, Thüer U

Analysis of soft tissue profile changes after mandibular advancement surgery.

Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2004l;98(1):16-22

Ingervall B, Thüer U, Vuillemin T

Stability and effect on the soft tissue profile of mandibular setback with sagittal split osteotomy and rigid internal fixation.

Int J Adult Orthodon Orthognath Surg. 1995;10(1):15-25

Janssen J, Laatz W

Statistische Datenanalyse mit SPSS für Windows. Eine anwendungsorientierte Einführung in das Basissystem und das Modul.

5., neu bearb. und erw. Aufl. - Berlin [u.a.] : Springer, 2005

Kasai K

Soft tissue adaptability to hard tissues in facial profiles.

Am J Orthod. 1998;111(6):674-84.

Katsaros C

Profile changes following extraction vs. nonextraction orthodontic treatment in a pair of identical twins.

J Orofac Orthop. 1996;57(1):56-9

Katsaros C, Ripplinger B, Högel A, Berg R

The influence of extraction versus non-extraction orthodontic treatment on the soft tissue profile.

J Orofac Orthop. 1996;57(6):354-65

Kiliçoglu H, Kirliç Y

Profile changes in patients with class III malocclusions after Delaire mask therapy.

Am J Orthod. 1998;113(4):453-62

Klemann, C

Korrelationen dentaler Okklusionsparameter mit Messwerten zweidimensionaler fotografischer Weichteilprofile bei 9-jährigen Schulkindern.

Dissertation, Münster, 2006

Kuyl MH, Verbeeck RM, Dermaut LR

The integumental profile: a reflection of the underlying skeletal configuration?

Am J Orthod. 1994;106(6):597-604

Koch R, Gonzales A, Witt E

Das Verhalten der Weichteile und der skelettalen Parameter bei kieferorthopädischer Behandlung.

Eur J Orthod. 1978;1(3):193-9.

Lange DW, Kalra V, Broadbent BH, Powers M, Nelson S

Changes in soft tissue profile following treatment with the bionator.

Angle Orthod. 1995;65(6):423-30

Merrifield LL

The profile line as an aid in critically evaluating facial esthetics.

Am J Orthod. 1966;52(11):804-22

Nanda RS, Meng H, Kapila S, Goorhuis J

Growth changes in the soft tissue facial profile.

Angle Orthod. 1990;60(3):177-90

Ngan P, Hägg U, Yiu C, Merwin D, Wei SH

Soft tissue and dentoskeletal profile changes associated with maxillary expansion and protraction headgear treatment.

Am J Orthod. 1996;109(1):38-49

Pancherz H, Anehus-Pancherz M

Facial profile changes during and after Herbst appliance treatment.

Eur J Orthod. 1994;16(4):275-86

Ricketts RM

Esthetics, environment, and the law of lip relation.

Am J Orthod. 1968;54(4):272-89

Stellzig A, Basdra EK, Kube C, Komposch G

Extraction therapy in patients with Class II/2 malocclusion.

J Orofac Orthop. 1999;60(1):39-52

Stoner MM

A photometric analysis of the facial profile.

Am J Orthod. 1955; 41:453-469

Subtelny JD

A longitudinal study of soft tissue facial structures and their profile characteristics, defined in relation to underlying skeletal structures.

Am J Orthod. 1959;45:481-507

Subtelny JD

The soft tissue profile, growth and treatment changes.

Angle Orthod. 1961;31:105-122

Talass MF, Talass L, Baker RC

Soft-tissue profile changes resulting from retraction of maxillary incisors.

Am J Orthod. 1987;91(5):385-94

Tindlund RS, Rygh P

Soft-tissue profile changes during widening and protraction of the maxilla in patients with cleft lip and palate compared with normal growth and development.

Cleft Palate Craniofac J. 1993;30(5):454-68

Watted N, Bartsch

A Esthetic aspects of orthodontic-surgical treatment of sagittal-vertical anomalies: the example of the short face syndrome.

J Orofac Orthop. 2002;63(2):129-42

Watted N, Wieber M, Teuscher T, Bill JS, Reuther J

Surgical lengthening of the lower face in patients with class II deformities and skeletal deep bite-"short face syndrome" controlled clinical study on the "Würzburger Konzept".

Mund Kiefer Gesichtschir. 2002;6(6):415-20

Wilson JR, Little RM, Joondeph DR, Doppel DM

Comparison of soft tissue profile changes in serial extraction and late premolar extraction.

Angle Orthod. 1999;69(2):165-73

Yogosawa F

Predicting soft tissue profile changes concurrent with orthodontic treatment.

Angle Orthod. 1990;60(3):199-206

7 Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei Frau Professor Dr. Angelika Stellzig-Eisenhauer für die Überlassung des Dissertationsthemas herzlich bedanken.

Herrn Priv.-Doz. Dr. Dr. Josip Bill danke ich für die Übernahme des Korreferates.

Mein besonderer Dank gilt meinem Freund Oliver für seine unermüdliche Motivation und tatkräftige Unterstützung bei der Anfertigung dieser Arbeit.

8 Curriculum vitae

Persönliche Angaben

Name: Britta Baier
Geburtsdatum: 04.05.1980
Geburtsort: Göttingen
Nationalität: deutsch

Schulbildung

1986- 1990 Hainbundschole Göttingen
1990-1992 Orientierungsstufe Nord/ Göttingen
1992-1999 Theodor-Heuss-Gymnasium Göttingen
1999 Abitur

Hochschulbildung

1999-2004 Studium der Zahnmedizin an der bayerischen Julius-Maximilians-Universität Würzburg
Oktober 2000 naturwissenschaftliche Prüfung
März 2002 zahnärztliche Vorprüfung
November 2004 Staatsexamen
Dezember 2004 Approbation als Zahnärztin

Beruflicher Werdegang

03/05 bis 03/07 Assistenz Zahnärztin in der Gemeinschaftspraxis Dres. Hommens in Fulda
seit 05/07 wissenschaftliche Mitarbeiterin im Universitätsklinikum Marburg und Gießen GmbH, Abteilung für Prothetik, Bereich für Propädeutik und Kiefer-Gesichtsprothetik