

**Kurs KFO I Teil 2:
Klinische Diagnostik**

9. Semester

1. Kurstag

Theoretische Fallarbeit

1. Anamnese
2. systematische Befunderhebung (Allgemeinbefund, extra- und intraoraler Befund)
3. Modellvermessung
4. Fotoanalyse
5. Röntgendiagnostik
 - 5.1. OPG-Auswertung
 - 5.2. Kephalmetrie
6. Planerstellung

2. Kurstag

1. Anamnese und klinische Befunderhebung am Patienten (Röntgenbilder, Fotos und Modelle des Patienten werden zur Einsicht gestellt.)
2. Auswertung der Anamnese und des klinischen Befundes des Patienten
3. Auswertung von OPG, FRS, Modellen und Fotos
4. Diagnosestellung
5. Therapievorschl ag

3. Kurstag

1. Fortsetzung der Arbeiten vom 2. Kurstag
2. Vorstellung und Besprechung der erarbeiteten F alle

1. Anamneseerhebung

1.1. Erbliche Faktoren

Eine hereditäre Komponente ist durch Befragung (und ggf. Untersuchung) der Eltern und weiterer Familienangehöriger abzuklären. Genetische Faktoren sind z.B. bei Deckbiss, Progenie, Zahnüber- und -unterzahlen, LKG-Spalten und Syndromen bekannt.

1.2. kieferorthopädische Vorbehandlung

Art und Umfang der Vorbehandlung muss bei Diagnose und Therapieplanung berücksichtigt werden (Abbruch der Vorbehandlung? Compliance?). In der Regel ist es sinnvoll die Behandlungsunterlagen beim Vorbehandler anzufordern. Abklärung der Kostenübernahme bei gesetzlich Versicherten bei Behandlungsübernahme erforderlich.

1.3. Durchbruchzeiten der Milchzähne und permanenten Zähne

Brechen die ersten Milchzähne vor dem 4. Lebensmonat bzw. nach dem 13. Lebensmonat durch, so kann das ein Hinweis auf Früh- bzw. Spätzahner in der zweiten Dentition sein. Ebenso bestimmt die Durchbruchzeit der ersten bleibenden Zähne häufig den zeitlichen Ablauf des Zahnwechsels.

1.4. Unfälle im MKG-Bereich

- Intrusion von Milchzähnen können Keimschädigungen verursachen
- Zahnkontusionen und Luxationen (Vitalität? Wurzelresorptionen? Ankylosen?)
- Zahnfrakturen
- Kieferfrakturen (Okklusionsstörungen? Asymmetrien?)
- Kiefergelenkfrakturen (asymmetrisches Wachstum?)

1.5. Allgemeinerkrankungen

- Rachitis (offener Biss, Schmelzhypoplasien)
- Ernährungsstörungen (Schmelzhypoplasien)
- Diabetes mellitus (Wundheilungsstörungen)
- Infektionskrankheiten (Hepatitis, HIV, Tbc)
- Allergien (Chrom, Nickel, Kunststoffe, Farbstoffe, Latex, Talkum)
- Blutgerinnungsstörungen (Extraktion, Verletzungsgefahr)
- Medikamente (Antiepileptika, Ritalin, ASS)
- Chirurgische Eingriffe (LKG-Spalten)

1.6. Menarche

Bei Eintritt der ersten Regelblutung ist meist das pubertäre Wachstumsmaximum überschritten (Handröntgen DP3u-Stadium). Der eher begrenzte Erkenntnisgewinn im Vergleich zu Dentition und HWA rechtfertigt die häufig als indiskret empfundene Frage selten, zumal eine analoge Fragestellung bei Jungen erst recht auf wenig Akzeptanz treffen dürfte.

1.7. HNO- Behandlung

- Mundatmen? Nasenatmen? Nasenatmung möglich? Adenotomie / Tonsillektomie erforderlich oder bereits durchgeführt?
- Schnarchen? (Atemwege, sonst. HNO-Probleme)

1.8. Bruxismus

- Auswirkungen auf Zahnabrasionen, Zahnstellung, parodontaler Befund

1.9. Lutschen

Lutschkdauer, Lutschmodus, Intensität, Alter des Kindes

1.10. Beschwerden im Kiefer-Gesichts-Bereich / Kiefergelenk

Zahnschmerzen, Verletzungen, Neuralgien, Gelenkknacken, Gelenkschmerzen, Beschwerden der Kaumusculatur

Fragebogen im Rahmen der kieferorthopädischen Voruntersuchung

Hinweis:

Kieferorthopädische Behandlungen werden normalerweise bei Kindern durchgeführt, Erwachsene werden gebeten, die Fragen sinngemäß zu beantworten. Erwachsene Patientinnen werden gebeten, bei einer Schwangerschaft, den behandelnden Kieferorthopäden darüber zu informieren (Röntgen).

Name:

geb.:

Datum:

Sind in Ihrer Familie Gebißanomalien bekannt?

- ja
 nein

Sind in Ihrer Familie Syndrome oder Systemerkrankungen bekannt?

- nein
 ja

War Ihr Kind bereits einmal in kieferorthopädischer Behandlung?

- nein
 ja
wenn ja, wann abgeschlossen
wenn ja, welche

Sind oder waren Geschwister in kieferorthopädischer Behandlung?

- nein
 ja

Wann kamen die ersten **Milchzähne**?

- vor dem 6. Lebensmonat
 zwischen dem 6. und 7. Monat
 nach dem 8. Monat

Wann kamen die ersten **bleibenden** Schneidezähne?

- vor dem 6. Lebensjahr
 im 6. bis 7. Lebensjahr
 nach dem 7. Lebensjahr

Hatte Ihr Kind bereits einen **Unfall** und sind bereits hierbei Milchzähne oder bleibende **Zähne beschädigt** worden bzw. verloren gegangen?

- nein
 ja
im _____ Lebensjahr
 welche Zähne wurden geschädigt

Welche **Krankheiten** hatte Ihr Kind (z.B. Gelbsucht, Rachitis, Scharlach)?

Bestehen zur Zeit **ansteckende** Krankheiten (z.B.: Hepatitis, Tuberkulose, HIV)?

Bestehen **Allergien**?

- nein
 ja _____ gegen

Bestehen **Blutgerinnungsstörungen**?

- nein
 ja

Größere **chirurgische Eingriffe** oder **Unfälle** in den letzten Jahren?

Nimmt Ihr Kind regelmäßig **Medikamente** ein?

- nein
 ja _____ wenn ja, welche

Ist Ihr Kind seit längerem in **ärztlicher Behandlung**?

- nein
 ja
wenn ja, weswegen

Eintritt der ersten Menstruation

- nein
 ja mit _____ Jahren

War Ihr Kind bereits einmal beim **Hals-Nasen-Ohren-Arzt**?

- nein
 ja
 Entfernung der Polypen
 Entfernung der Mandeln

Atmet Ihr Kind normalerweise

- durch den Mund?
 durch die Nase?
 Nasenatmung erschwert

Schnarcht oder
 Knirscht Ihr Kind nachts?
 nein

Hat Ihr Kind **gelutscht**?

- nein
 ja

Hat Ihr Kind Schmerzen im Kiefer-Gesichts-Bereich / Kiefergelenk?

- nein
 ja

2. Systematische Befunderhebung anhand des klinischen Befundbogens

2.1. Allgemeinbefund

Mit Körpergröße und Gewicht kann anhand von Somatogrammen festgestellt werden, ob die körperliche Entwicklung dem chronologischen Alter entspricht. Weitere Hinweise bieten der Eintritt der ersten Menstruation und die Handröntgenaufnahme. Die geistige Entwicklung muss bei der Wahl der Behandlungsmittel berücksichtigt werden. Außerdem ist die Einstellung des Patienten bzw. der Eltern wesentlich für den Therapieerfolg.

2.2. extraoraler Befund

Siehe Fotoanalyse

2.3. intraoraler Befund

- Mundhygiene und Kariesneigung bestimmen die Einsatzmöglichkeiten von festsitzenden Apparaturen
- Bei einem reduzierten parodontalen Befund sind die Zahnbewegungen langsamer und mit geringerem Krafteinsatz auszuführen
- Überprüfung von Wangen-, Lippen-, und Zungenbändchen, ggf. chirurgische Korrektur erforderlich (Probleme: Gingivarezession, mukogingivales Trauma, Druckstellen durch Apparaturen, selten Diastema)
- Beurteilung Lippen!
 - Impressionen: Lippenbeißen
 - Rissige Lippen: Mundatmen
 - Mundwinkelrhagaden: Bissenkung
 - Lippentreppe: Bisslage
 - Inkompetente Lippen: offene Lippenhaltung, Lippenschluss ist nur unter Anspannung der perioralen Muskulatur möglich, meist mit Mundatmung, ggf. mit geringem Muskeltonus und schlaffer Körperhaltung
 - „Gummy smile“: beim Lachen werden größere Flächen der Oberkiefergingiva gezeigt
- Beurteilung der Zunge: Größe, Ruhelage, Impressionen, Beweglichkeit, Schluckmuster, Zungenfehlfunktionen sind häufig Ursache für Zahnfehlstellungen und Rezidive
- Beurteilung der Ruheschwebelage
- Beurteilung der Sprache:
 - Zusammenhang mit Zahn- und Kieferfehlstellungen?
 - Ggf. Abklärung und Therapie durch Logopäden
- Zwangsbiss: Abgleiten des Unterkiefers in der Schlussbissphase durch eine Zwangsführung z.B. progener, lateraler und distaler Zwangsbiss
- Verlagerungsmöglichkeit des Unterkiefers: 8-10 mm nach ventral sind normal (wichtig für Klasse II-Behandlung), 1 mm nach dorsal sind normal (falls mehr, Zwangsbiss ausschließen), Mundöffnung messen (Kinder unter 10 Jahren 30-35mm, sonst 40-45 mm)
- Beurteilung von Kiefergelenk und Muskulatur
 - Deviation bei der Mundöffnung und beim Schließen

- KG-Knacken (In welcher Bewegungsphase? Provozierbar? Schmerzhaft?)
- Krepitation
- Schmerzen bei UK-Bewegungen
- Druckdolenz in Kaumuskulatur
- Erhebung eines klinischen Funktionsstatus und weitere Röntgendiagnostik erforderlich?

Klinischer Befund

Name: _____ geb.: _____
 Vorname: _____ Datum: _____

H D H
 WF WF
 F F
 PR PR
 Hy Hy
 L L
 X X
 A A

1. Allgemeinbefund

Größe: Gewicht: mittel zart adipös spät retardiert

Körperbau: kräftig normal normal spät retardiert

Entwicklung: körperlich: erste Menstruation mit Jahren

geistig: früh normal spät retardiert

Verhalten: lobhaft unauffällig ruhig obliquat

Einstellung zur KFO-Behandlung

Patient: sehr interessiert interessiert gleichgültig uninteressiert

Eltern: besondere Hinweise: interessiert gleichgültig uninteressiert

2. Extraoraler Befund

Schädelform: normofacial brachyfacial dolichofacial

Asymmetrien: Syndrome Fehlbildungen

Profil: Durchschnittsgesicht Vogesicht Rückgesicht

Profilverlauf: gerade nach hinten schief nach vorn schief

konvex konvex

Kollmann'sche Proportionen (+/-): oberes mittleres unteres

3. Intraoraler Befund

Mundhygiene sehr gut gut mittel schlecht

Kariesneigung sehr hoch hoch mittel gering

Neigung zu Parodontopathien sehr hoch hoch mittel gering

Gingivitisrisiko sehr hoch hoch mittel gering

Bandansätze: Lippenbändchen Zungenband

Zunge: Form: klein mittel groß
 Farbe: ausreichend ausreichend groß
 Impressionen: klein klein groß

Tonsilla Palatina: OK: klein klein groß

Apikale Basis: UK: klein klein groß

"gummy smile"

4. Funktionsbefund

Atmung: Nasenatmung Mundatmung potentiell inkompetent

Lippenschluß: kompetent inkompetent operiert Impressionen

Lippen: Zustand: normal frisig positiv negativ

Lippenart: gerade positiv negativ

Zungenbeweglichkeit: _____

Zungenruhelage: _____

Schluckmuster: unauffällig auffällig _____

Sprache: unauffällig auffällig _____

Ruheschwebe: echter Tieffuß Pseudotieffuß

Mittellinienaabweichungen: OK: OK/UK (in Okklusion)
 UK: UK (bei Mundöffnung)

UK-Position beim Sprechen: _____

Molare Abstand in Abbißstellung _____

Zwangsbiß _____

Verlagerungsmöglichkeit des UK nach ventral (bei Kl. II) _____

Verlagerungsmöglichkeit des UK nach dorsal (bei Kl. III) _____

Dynamische Okklusion: _____

Beweglichkeit des UK: _____

Mundöffnung: _____

Funktion des Kiefergelenkes Öffnungs- und Schließbewegung
 Kiefergelenkgeräusche

Muskelschmerzen: _____

Bewegungsschmerz: _____

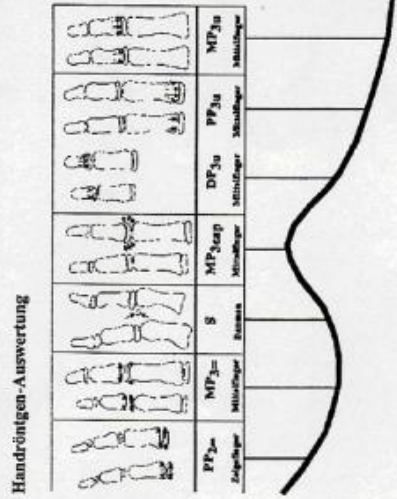
Klinischer Befundbogen

3. Modellvermessung

Siehe Kurs KFO I – Teil 1 „Modellvermessung“; 8.Semester

Name: _____ geb.: _____
 Vorname: _____ Datum: _____

Bemerkungen



- = Hypo-Myzemin.
- = Karies
- = Wurzelentzündung
- = Füllung
- = Fraktur
- = Hypoplasie
- = Lockerung
- = Exzessivitet
- = Aplasie

H	D	WF	F	FR	Hy	L	X	A

- ERS-Analyse**
- OK: orthognath retrognath
 - UK: orthognath retrognath
 - sag. basale Kieferrelation: mesial neutral distal
 - vert. basale Kieferrelation: T N O
 - Frontzahnstellung: OK: UK:

Modellanalyse

- SI: _____
- ti: _____
- Tonn: _____
- Overbite: _____
- Overjet: _____
- okklusale Verhältnisse:
 - rechts distal PB neutral PB
 - Rekon.: distal PB neutral PB
 - links distal PB neutral PB
 - Rekon.: distal PB neutral PB
- Kreuzverzahnung: _____
- Norokklusion: _____
- Lückeneingang: _____

Wechselgebissanalyse nach Moyers

Zahn	42	41	31	32
Breite				
SI				
Platzangebot				
Platzbedarf				
Differenz				
Diskrepanz				

Mühlberg-Index

	ist	soll	Differ.
I4-24			
I4-R			
R-24			
34-44			
I6-26			
I6-R			
R-26			
36-46			
LO			
LU			

Segmentanalyse nach Lundström

Zahn	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26
Breite												
SI												
Platzangebot												
Platzbedarf												
Differenz												
Diskrepanz												

Zahn	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36
Breite												
SI												
Platzangebot												
Platzbedarf												
Differenz												
Diskrepanz												

4. Fotostatanalyse

Bei der kieferorthopädischen Befunderhebung werden neben intraoralen Aufnahmen zur Dokumentation Fotografien des Kopfes angefertigt. Letztere dienen zur Beurteilung der Weichteilsituation, insbesondere des Profils. Es werden ein Enface-Bild und ein Profilbild erstellt. In der Vergangenheit kamen dazu in erster Linie Polaroid-Sofortbilder oder Kleinbildnegativ-Vergrößerungen zur Anwendung. Mittlerweile haben sich jedoch digitale Fotos weitgehend durchgesetzt. Die Einzeichnung der Bezugslinien erfolgt entweder mit Hand oder, nach Markierung der Bezugspunkte, mit einer Auswertungssoftware (z.B. Onyx Ceph[®]).

Voraussetzung für eine verwertbare Aufnahme ist die Beachtung folgender Punkte:

- Aufnahme bei ungezwungener Lippenhaltung im Schlussbiss
- Ausrichtung des Kopfes nach der Frankfurter Horizontalen (Blick beim Profilbild in einen Spiegel, beim Enface-Bild in die Kameralinse)
- Das Ohr darf nicht von Haaren bedeckt sein
- Geradeaus, ungezwungen geöffnete Augenhaltung

4.1. Profilbild

Die Auswertung des Profilbildes erfolgt mit der Gesichtsfeldanalyse nach A.M. Schwarz. Auf dem Bild werden folgende Hilfslinien eingezeichnet:

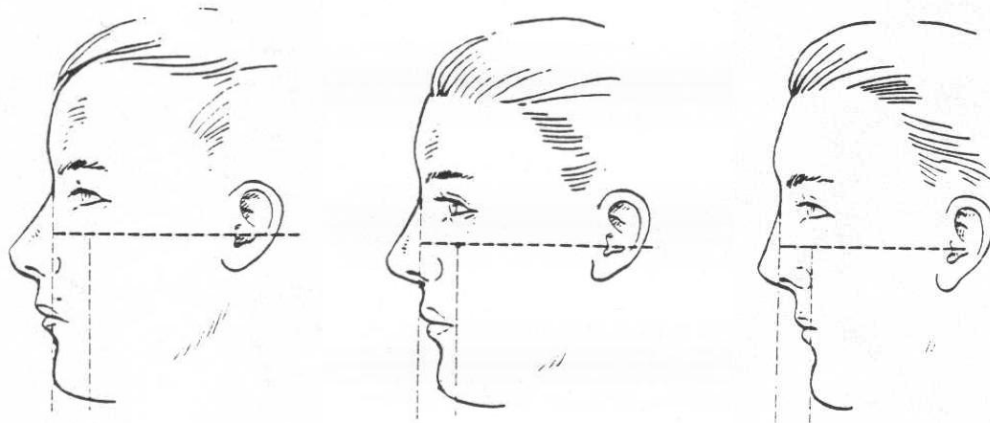
- Ohr-Augen-Ebene /Frankfurter Horizontale (Verbindungsline Orbitale Porion)
- Orbitalsenkrechte (Perpendiculare orbitale)
- Nasionsenkrechte (Perpendiculare orbitale)

Zwischen der Nasion- und der Orbitalsenkrechten liegt das Kieferprofilfeld (KPF). Ein gerades Durchschnittsgesicht wird durch folgende Merkmale bestimmt:

- das Subnasale liegt auf der Nasionsenkrechten,
- die Oberlippe tangiert ebenfalls diese Linie,
- die Unterlippe steht 1/3 der KPF-Breite hinter der Nasionsenkrechten,
- die Mundtangente (Verbindungsline Subnasale und Hautpogonion) halbiert das Oberlippenrot und berührt die Unterlippe.

Je nach Lage des Subnasale zur Nasionsenkrechten (vor, auf oder hinter der Nasionsenkrechten) handelt es sich um ein Vor-, Durchschnitts- oder Rückgesicht.

Verschiebt sich die gesamte Kieferprofilinie parallel nach vorn oder hinten, ergeben sich gerade Formen des Vor- oder Rückgesichtes. Verschiebt sich das Hautpogonion nicht in gleichem Maße wie das Subnasale, dann erhält man nach vorn oder nach hinten schiefe Gesichter. Auf diese Weise können neun verschiedene Formen des Gesichtsprofils bestimmt werden. Die schiefen Kieferprofilformen sind als besonders ungünstig zu bewerten.

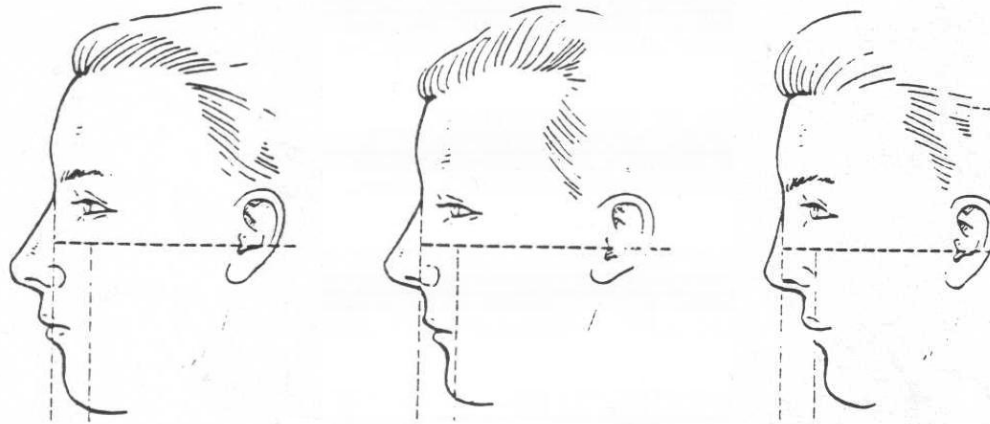


Vorgesicht

gerades

Durchschnittsgesicht

Rückgesicht

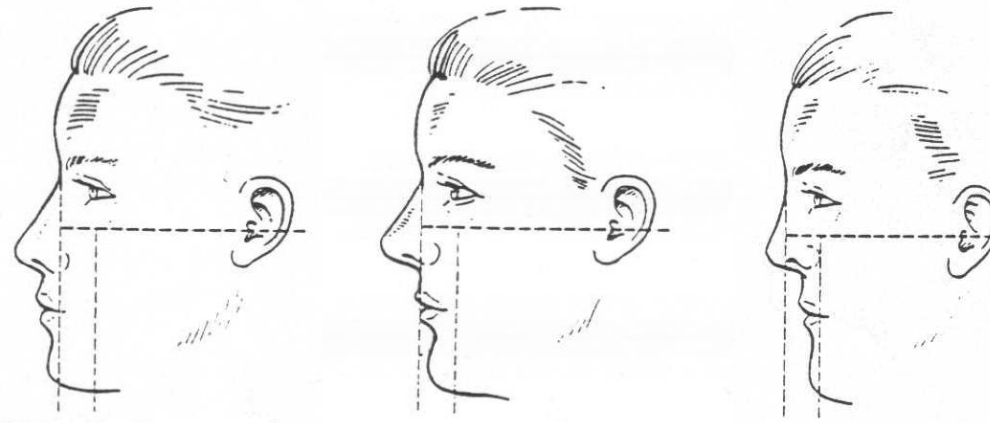


Vorgesicht

nach hinten schiefes

Durchschnittsgesicht

Rückgesicht



Vorgesicht

nach vorn schiefes

Durchschnittsgesicht

Rückgesicht

Neun Möglichkeiten des Profilverlaufs bei regelrechter Okklusion (nach Brückl)

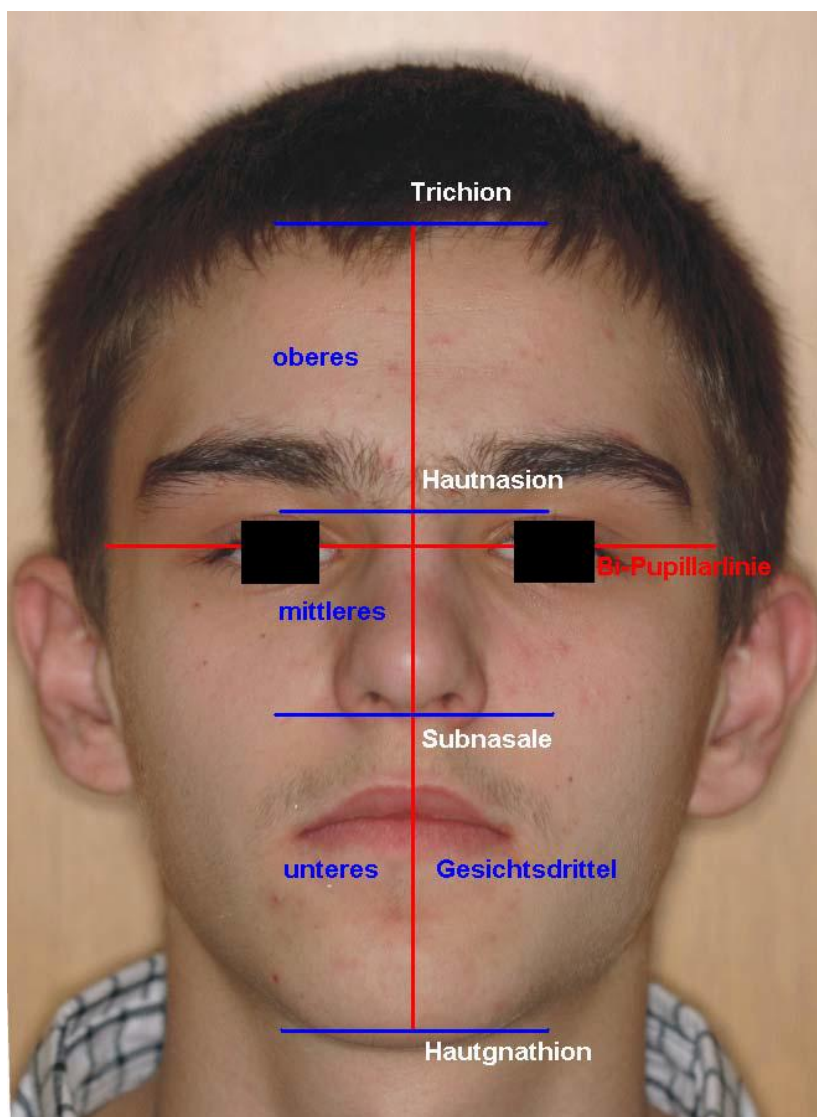
4.2. Enface-Bild

Die Auswertung des Fotos in der frontalen Ansicht wird in Hinsicht auf zwei Merkmale vorgenommen. Zum einen werden die Kollmannschen Proportionen überprüft und andererseits eine Beurteilung der Symmetrie vorgenommen.

Unter den Kollmannschen Proportionen wird die möglichst gleichmäßige Aufteilung der Gesichtsdrittel verstanden.

Die Messpunkte sind:

- Trichion (Haaransatz) und Weichteil-Nasion für das obere Gesichtsdrittel,
- Weichteil-Nasion und Subnasale für das mittlere Gesichtsdrittel,
- Subnasale und Hautgnathion für das untere Gesichtsdrittel.



Verbindet man bei korrekter Aufnahmetechnik die Pupillen zur Bi-Pupillarlinie und bildet auf Höhe des Nasion eine Senkrechte, sollten sich alle drei Messpunkte auf der Senkrechten liegen. Vor allem Unterkieferasymmetrien können durch Abweichung des Hautgnathion registriert werden.

6. Röntgendiagnostik

Ohne die Anfertigung von Röntgenbildern vor Behandlungsbeginn könnten beispielsweise folgende wichtige Punkte unberücksichtigt bleiben:

- bei Extraktionsfällen die Nichtanlagen von permanenten Zähnen,
- beim Schließen eines Diastema mediale ein Mesiodens, der zu Schäden an den bewegten Zähnen führen könnte,
- vorhandene Wurzelresorptionen, die somit nicht dokumentiert und der kieferorthopädischen Behandlung angelastet werden können,
- eine parodontale Schädigung mit Knochenabbau,
- apikale Veränderungen (Granulome, Zysten etc.),
- noch nicht abgeschlossenes Wurzelwachstum,
- Verlagerungen und Retentionen unentdeckt bleiben könnten.

In der kieferorthopädischen Praxis werden vorwiegend Orthopantomogramme, Fernröntgenseitbilder und Handröntgenbilder angefertigt. Daneben wird noch eine Vielzahl anderer Aufnahmen verwendet (z.B. OK/UK-Status, Zahnfilme, Fernröntgenfrontalbilder, Kiefergelenkaufnahmen, CT und MRT-Aufnahmen).

Um eine unnötige Strahlenbelastung und Doppelaufnahmen zu vermeiden, sollte jede Röntgenaufnahme im Röntgenpass eingetragen werden.

5.1. OPG-Auswertung

Die Beurteilung eines Röntgenstatus, unabhängig ob mittels einer Panoramaaufnahme, zusammengesetzt aus vielen Einzelbildern oder aus einem OK/UK-Status sollte folgende Punkte klären helfen:

- Zahnzahl (Nichtanlagen, Überzahl, Doppelanlagen, Mesiodens ...)
- Formanomalien von Zähnen und Zahnkeimen (Kümmerformen, Überbreiten, Dilaceration ...)
- Mineralisationsstadium (Bestimmung von Zahnalter, Wurzelwachstum, Mineralisationsstörungen)
- Vertikale Position der Zahnkeime (Bestimmung der Gebissreife, Durchbruchsvorhersage)
- Größenvorhersage von Zähnen (besonders in den Stützzonen)
- Seitenverschiedenheiten in der Zahnreife
- Keimlage:
 - eng (Raummangel, Durchbruchsverzögerung)
 - weit (Verdacht auf exzessives Unterkieferwachstum)
 - Verlagerung einzelner Zähne
 - Anlage der Weisheitszähne

- apikale Veränderungen (apikale Ostitis, Wurzelresorptionen, Breite des Periodontalspaltes)
- Veränderungen am marginalen Parodont (Knochenabbau)
- Veränderungen im Kieferknochen (Odontome, Zysten ...)
- Form der Kiefergelenke, Breite des Gelenkspaltes
- Inklination der Wurzeln
- Alveoläre Mittellinienabweichungen im Unterkiefer

In den meisten Fällen wird eine Panoramaaufnahme hergestellt oder ein OK/UK-Status. Seltener werden Einzelzahnfilme angefertigt. Ein Röntgenstatus aus 9-11 Einzelaufnahmen wird kaum noch verwendet.

Für spezielle Indikationen werden beispielsweise

- intraorale Röntgenbilder mit exzentrischer Projektionsrichtung zur Lokalisation verlagelter Zähne (v.a. Eckzähne)
- Aufbissaufnahmen (Darstellung der Spina mentalis, von Mesiodentes oder bei Verlagerungen)
- Bite-wing-Aufnahmen zur Kariesdiagnostik
- Kiefergelenkaufnahmen (bei Schmerz- oder Druckempfindlichkeit, Knacken, Diskusdislokationen)
- DVT bei Verlagerungen oder zur Gelenkdiagnostik
- oder sonstige Computertomografien hergestellt.

5.2. Auswertung von Fernröntgenseitbildern und Kephalemetrie

Die kephalometrischen Daten des Fernröntgenseitbildes sollen die übrigen Befunde ergänzen und Aussagen zu folgenden Punkten liefern:

- schädelbezügliche Lage- und Größenbestimmung der Kieferbasen
- Stellung der Kieferbasen zueinander
- Messung der Achsenstellung von Front- und Seitenzähnen
- Beschreibung und metrische Analyse der Gesichtsstrukturen
- Differenzierung skelettaler und dentoalveolärer Fehlstellungen und Entwicklungen
- Bestimmung von Richtung und Ausmaß des Wachstums der einzelnen Bestandteile des Gesichtsschädels
- Qualitative und quantitative Untersuchung sowie Vorhersage therapie- bzw. wachstumsbedingter Veränderungen
- Interdisziplinäre Planung einer kieferorthopädisch-chirurgischen Therapie bzw. ausgedehnte rekonstruktive Behandlungen in enger Zusammenarbeit von Kieferorthopäden, Prothetikern, Gnathologen und Kieferchirurgen

Für die Auswertung eines Fernröntgenseitbildes steht eine Vielzahl von Analysemethoden zur Verfügung. Die Kephalemetrie geht auf Hofrath (Düsseldorf) und Broadbent (Cleveland) zurück, die 1931 unabhängig voneinander den Grundstein dafür legten. In der folgenden Zeit wurde eine ganze Reihe von Analyseverfahren entwickelt. Als Beispiele seien hier die Analysen von Tweed, A.M. Schwarz, Ricketts, Jarabak, Steiner und Hasund genannt.

Die Zahl der Analysen ist in der Zwischenzeit auf weit über 100 gewachsen. Meist stellt sich der Kieferorthopäde seine Standardanalyse aus verschiedenen Werten zusammen und variiert die Analyse individuell nach der spezifischen Patientensituation, wenn dies für die Diagnostik erforderlich sein sollte. Die Poliklinik für Kieferorthopädie der Universität Leipzig verwendet zur FRS- Auswertung die Analysesoftware ONYX Ceph®.

Das Fernröntgenseitbild zählt neben dem Orthopantomogramm zu den Standardaufnahmen der kieferorthopädischen Röntgendiagnostik. Dabei sind Kenntnisse über Möglichkeiten, Grenzen und die Fehlerquellen besonders wichtig.

Es sei hier nochmals darauf hingewiesen, dass die Erkenntnisse, die aus einem Fernröntgenseitbild gewonnen werden, im Gesamtkomplex der Diagnostik nur einen Teil ausmachen und bei der Therapieentscheidung alle diagnostischen Parameter einzubeziehen sind.

Fehlermöglichkeiten betreffen folgende Punkte:

1. die projektions- und aufnahmebedingten Gegebenheiten
Das Fernröntgenseitbild wird zur Verringerung der projektionsbedingten Verzeichnung bei Röntgengroßgeräten mit einem Film-Fokus-Abstand von 4 m angefertigt. Dabei beträgt der Vergrößerungsfaktor bei kephalometrischen Streckenmessungen ca. 2-4%. Mit leistungsschwächeren Dentalgeräten wird ein Film-Fokus-Abstand von ca. 1,5 m gewählt. Der Fehler beträgt hier schon 5-10%, so dass bei Streckenmessungen nicht von einer detailgetreuen Wiedergabe gesprochen werden kann. Anguläre Messungen sind in der Regel davon weniger betroffen.
2. Schwierigkeiten der Herstellung vergleichbarer Aufnahmen
Die vergleichende Analyse von verschiedenen Aufnahmen eines Patienten erfordert möglichst gleiche Aufnahmebedingungen. Dafür ist die exakte Einstellung des Kopfes im Kephalostaten unumgänglich.
3. die exakte Bestimmung von Referenzpunkten und –ebenen
Hier spielen einerseits die ungenaue Identifizierung der Referenzpunkte und andererseits die von verschiedenen Faktoren abhängige auswerterbedingte Streuung eine Rolle.
4. Fragwürdigkeit von „Soll-“, „Standard-“, „Ideal-“ und „Normwerten“
Vor allem unter dem Gesichtspunkt individueller Unterschiede erscheint das Festhalten an starren Normwerten nicht sinnvoll. Eine Einordnung der Werte in ein harmonisches Gesamtbild zeigt besser die wesentlichen, therapeutisch relevanten Auffälligkeiten.
Auch regionale Unterschiede haben einen Einfluss auf die Beurteilung der erhaltenen kephalometrischen Werte.
5. Interpretationsunterschiede von Messwerten und daraus zu schlussfolgernde Therapiestrategien
6. eine zu dogmatische Umsetzung der Ergebnisse in die Therapie
7. Problematik, bei großer individueller Variabilität möglichst präzise Wachstumsprognosen zu erstellen

Neben der Kephalometrie kann im Fernröntgenseitbild die Maturation der Halswirbel analysiert werden, um analog zur Handröntgenanalyse das aktuelle Stadium des Knochenwachstums abzuschätzen. Außerdem sind im FRS vergrößerte Adenoide, Nasenpolypen oder Kieferhöhlenzysten - ebenfalls wichtige Aspekte für die kieferorthopädische Planung - zu erkennen.

5.2.1. Kephalometrische Punkte

S Sella:

Zentrum der knöchernen Krypte und der Sella turcica. Ein konstruierter Punkt, der in der Median-Sagittal-Ebene liegt und durch Halbierung des größten Durchmessers der Sella gefunden wird.

N Nasion:

Anteriorster Punkt der Sutura naso-frontalis.

Ba Basion:

Der am weitesten anterior und kaudal gelegene Punkt des Clivus in der Median-Sagittal-Ebene und damit der anteriorste Punkt des Foramen magnum.

A Maxilla-Apikalpunkt:

Tiefster Punkt der anterioren Kontur des Oberkiefer-Alveolarfortsatzes in der Median-Sagittal-Ebene.

B Mandibula-Apikalpunkt:

Tiefster Punkt der anterioren Kontur des Unterkiefer-Alveolarfortsatzes in der Median-Sagittal-Ebene.

Sp Spina-Nasalis-Anterior:

Der am weitesten anterior gelegene Punkt der knöchernen Spina nasalis anterior.

Pm Pterygomaxillare:

Schnittpunkt der dorsalen Kontur des Corpus maxillae mit der Kontur des harten bzw. weichen Gaumens.

is Inzisivus superius:

Der am weitesten inzisal gelegene Punkt des am weitesten anterior stehenden oberen mittleren Schneidezahnes.

ii Inzisivus inferius:

Der am weitesten inzisal gelegene Punkt des am weitesten anterior stehenden unteren mittleren Schneidezahnes.

isa Inzisivus superius apikale:

Apikalster Punkt der Wurzel des am weitesten anterior stehenden mittleren Oberkiefer-Schneidezahnes.

iiia Inzisivus inferius apikale:

Apikalster Punkt der Wurzel des am weitesten anterior stehenden mittleren Unterkiefer-Schneidezahnes.

Pg Pogonion:

Der am weitesten anterior gelegene Punkt des knöchernen Kinns in der Median-Sagittal-Ebene.

Me/Gn Menton oder Gnathion nach Hasund:

Kaudalster Punkt der Unterkiefersymphyse in der Median-Sagittal-Ebene. Im amerikanischen Sprachgebrauch auch als Menton bezeichnet.

Ar Artikulare:

Schnittpunkt des Unterrandes der Schädelbasis mit der dorsalen Kontur des Collum mandibulae.

T1 Tangentenpunkt 1:

Berührungspunkt der Tangente durch Gn an der kaudalen Begrenzung des Corpus mandibulae nahe dem Kieferwinkel

T2 Tangentenpunkt 2:

Berührungspunkt der Tangente durch Ar an der dorsalen Begrenzung des Unterkieferastes nahe dem Kieferwinkel

Sp` Spina Strich:

Schnittpunkt der Linie Nasion-Gnathion mit der Linie Spina-Pterygomaxillare (Nasallinie).

Tgo Gonion-Tangentenpunkt:

Schnittpunkt der Mandibular-Linie mit der Ramus-Linie.

PG Weichteil-Pogonion:

Der am weitesten anterior liegende Punkt des Weichteil-Kinnprofils in der Median-Sagittal-Ebene.

EN Nasenspitze:

Der am weitesten ventral gelegene Punkt der Nasenspitze

ctg Columella-Tangentenpunkt:

Am Übergang des geraden Anteils der Columella in die Konvexität der Nasenspitze

Sn Subnasale:

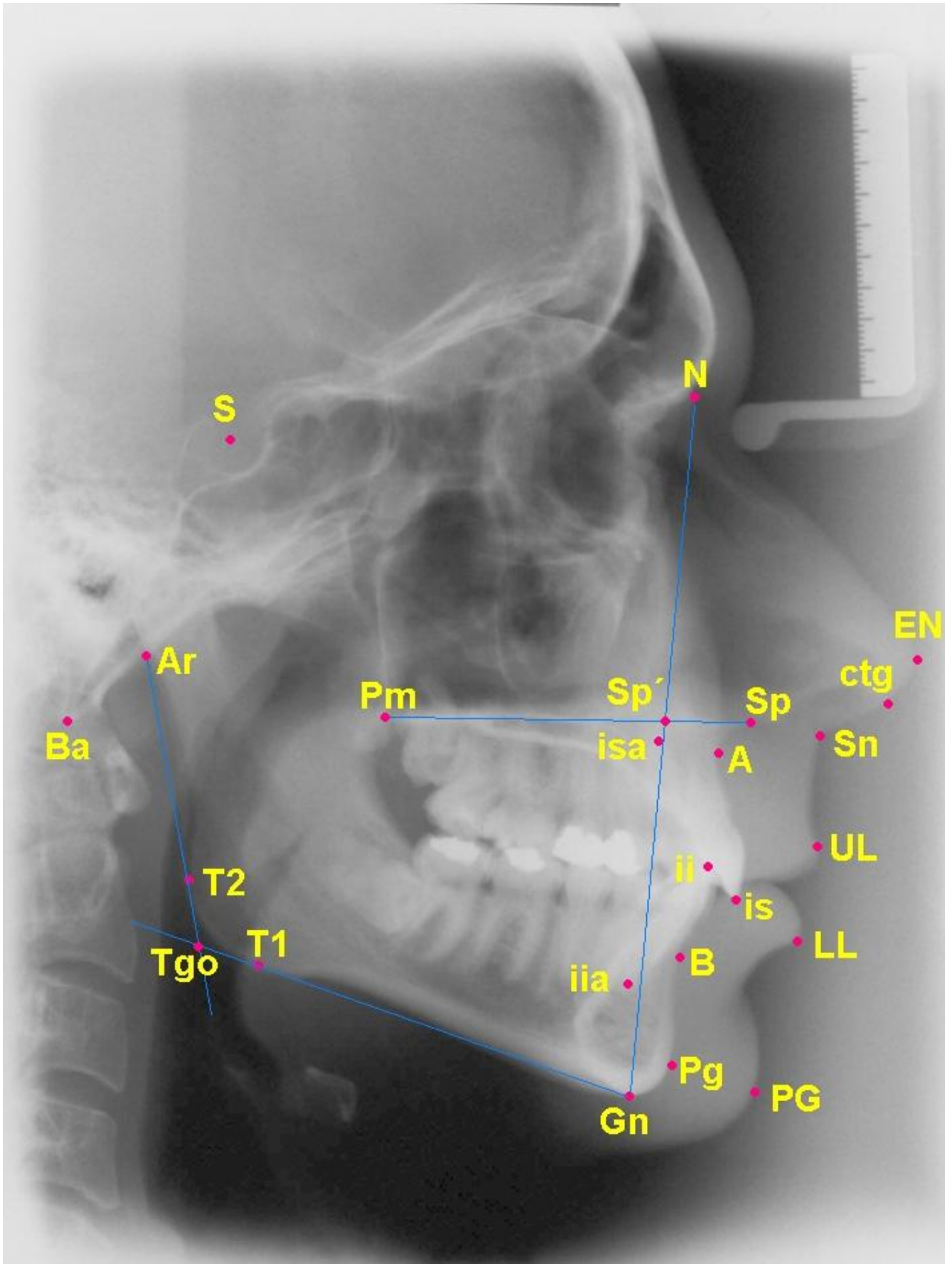
Im geringsten Kurvenradius am Übergang des Nasenstegs in die Oberlippe

UL Oberlippenpunkt:

Der am weitesten anterior liegende Punkt der Oberlippe in der Median-Sagittal-Ebene.

LL Unterlippenpunkt:

Der am weitesten anterior liegende Punkt der Unterlippe in der Median-Sagittal-Ebene.



FRS mit kephalometrischen Punkten und Hilfslinien für konstruierte Punkte

5.2.2. kephalometrische Winkel und Strecken

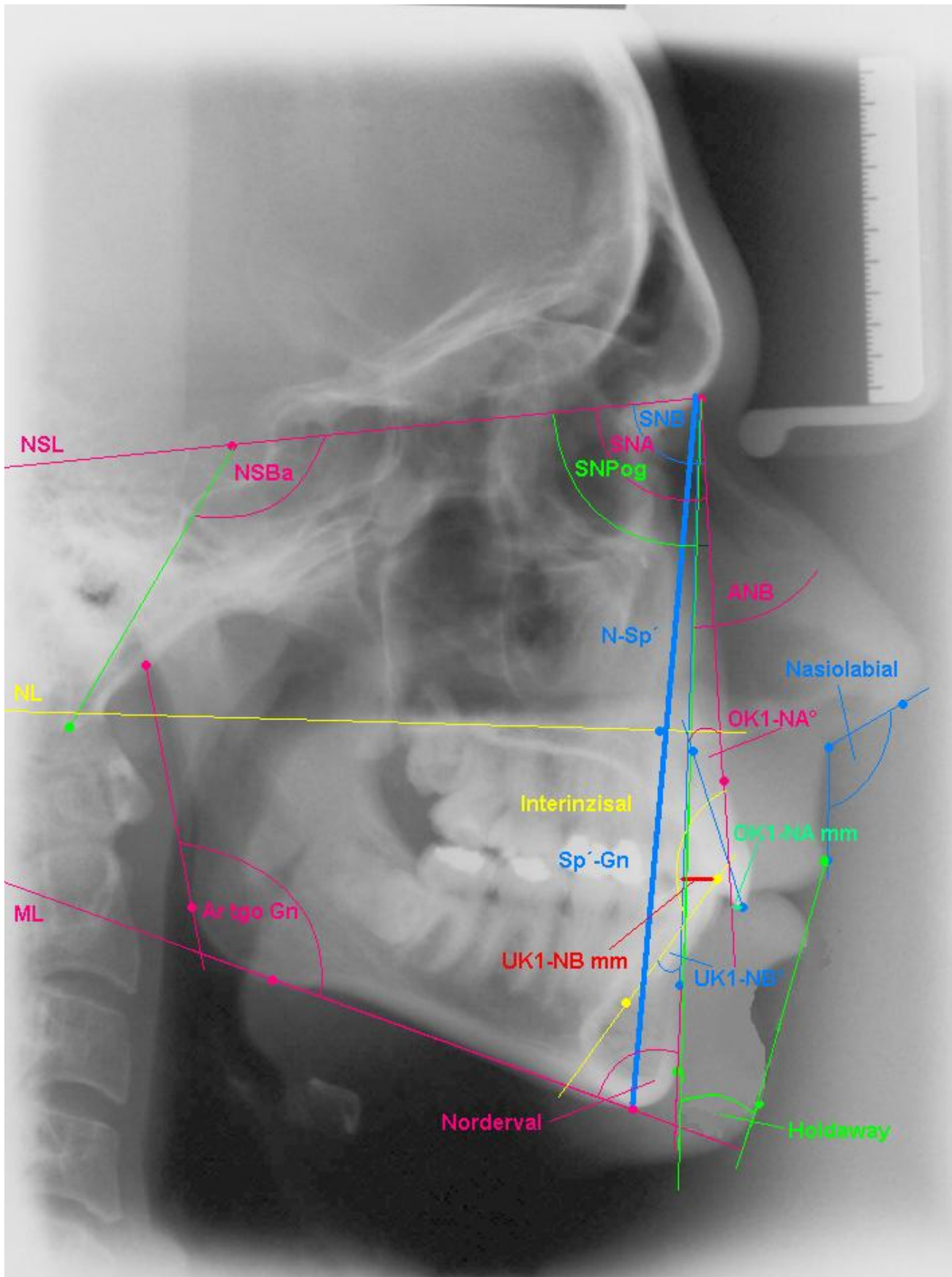
SNA	SNA-Winkel 82° Prognathie des Oberkiefers, bestimmt die anterior-posteriore Lage des Subspinale (A) zur vorderen Schädelbasis (S-N) und damit die Einlagerung der Maxilla in den Gesichtsschädel, gebildet durch die Referenzlinien S-N und N-A
SNB	SNB-Winkel 80° Prognathie des Unterkiefers, bestimmt die anterior-posteriore Lage des Supramentale (B) zur vorderen Schädelbasis (S-N) und damit die Einlagerung der Mandibula in den Gesichtsschädel, gebildet durch die Referenzlinien S-N und N-B
ANB	ANB-Winkel Prognathes Gesicht 4° Orthognathes Gesicht 2° Retrognathes Gesicht 0° Unterschied zwischen Prognathie des Ober- und Unterkiefers, bestimmt die sagittale Lagebeziehung von Maxilla und Mandibula, gebildet durch die Referenzlinien N-A und N-B
SNPg	SNPg-Winkel 81° basale Prognathie des Unterkiefers, bestimmt die anterior-posteriore Lage der Unterkieferbasis zur vorderen Schädelbasis, gebildet durch die Referenzlinien S-N und N-Pg
NL-NSL	NL-NSL-Winkel 8,5° Winkel zwischen der vorderen Schädelbasis und dem Spinaplanum, bestimmt die Neigung der Maxilla in Relation zur vorderen Schädelbasis gebildet durch die Referenzlinien S-N und Spa-Pm
ML-NSL	ML-NSL-Winkel 32° Winkel zwischen der vorderen Schädelbasis und der Tangente an den Unterkieferrand, bestimmt die Neigung des horizontalen Unterkieferastes in Relation zur vorderen Schädelbasis gebildet durch die Referenzlinien S-N und Gn-Tgo
ML-NL	ML-NL-Winkel, Basiswinkel bzw. Grundebenenwinkel 23,5° zwischen den Basislinien des Ober- und Unterkiefers, bestimmt den Neigungsgrad des Unterkiefers in Relation zur Oberkieferbasis gebildet durch die Referenzlinien Sp-Pm und Gn-Tgo

NSBa	<p>Schädelbasiswinkel 130° Winkel zwischen der vorderen Schädelbasis und der Linie S-Ba, beschreibt die Relation des Clivus zur anterioren Schädelgrube, bestimmt auch die sagittale Position der Fossa mandibulae und damit die anterior-posteriore Lagebeziehung der Mandibula gebildet durch die Referenzlinien N-S und S-Ba</p>
Ar Tgo Gn	<p>Kiefer- /Gonionwinkel 126° Winkel zwischen Unterkieferkörper und aufsteigendem Unterkieferast, bestimmt die Form der Mandibula hinsichtlich der Relation zwischen Kieferkörper und Ramus ascendens, gebildet durch die Referenzlinien ar-tGo und tGo-Me (bzw. ar-Go und Go-Me)</p>
Norderval	<p>Norderval Winkel 56° bestimmt die Neigung der Symphyse Prominenz des knöchernen Kinns zur Mandibularebene gebildet durch die Referenzlinien B-Pog und Me-tGo</p>
Interinzisal	<p>Interinzisal Winkel 130° Winkel zwischen den Achsen der oberen und unteren mittleren Schneidezähne, wichtig für die Stabilität des Gebisses gebildet durch die Referenzlinien is-isa und ii-iii</p>
OK1-NA	<p>OK1-NA Winkel 22° bestimmt die Achsenstellung der oberen mittleren Schneidezähne in Relation zur Linie N-A gebildet durch die Referenzlinien Ap1o-Is1o und N-A</p>
UK1-NB	<p>UK1-NB Winkel 25° bestimmt die Achsenstellung der unteren mittleren Schneidezähne in Relation zur Linie N-B gebildet durch die Referenzlinien Ap1u-Is1u und N-B</p>
OK1-NA	<p>OK1-NA Relation u. Position d. oberen Inzisivi 4 mm Abstand der Schneidekante (is) des oberen mittleren Schneidezahnes von der Referenzlinie N-A; bestimmt die Position der oberen Inzisivi in Relation zur vertikalen Linie N-A</p>
UK1-NB	<p>UK1-NB Relation u. Position d. unteren Inzisivi 4 mm Abstand der Schneidekante (ii) des unteren mittleren Schneidezahnes von der Referenzlinie N-B, bestimmt die Position der unteren Inzisivi in Relation zur vertikalen Linie N-B</p>
Pog-NB	<p>Pog-NB 2,3 mm Abstand des knöchernen Kinns von der Referenzlinie N-B, bestimmt die Lage des Kinns in Relation zur vertikalen Linie N-B</p>

N-Sp´	vordere obere Gesichtshöhe in mm
Sp´-Gn	vordere untere Gesichtshöhe in mm
Index	N-Sp':Sp'-Gn bestimmt das Verhältnis zwischen oberer und unterer Gesichtshöhe O: Index < 71% N: Index 71% - 89% T: Index >89%
Holdaway	Holdaway Winkel 6° Weichteilwinkel, Beziehung Weichgewebe des Untergesichtes mit den darunter liegenden knöchernen Strukturen Winkel zwischen der Holdaway-Linie und der Linie N-B, gebildet durch die Referenzlinien LL-Pog' und N-B Kinder meist deutlich höherer Wert, der im Wachstum dann verringert wird
Nasolabial	Nasolabial Winkel 109,8° Winkel zwischen Nasenstegtangente und Oberlippentangente gebildet durch die Referenzlinien Sn-ctg und Sn-UL

Siehe auch: Individualisierte Kephalometrie nach Segner/Hasund

<http://segner-online.de/Resources/IndiKeph%20online.pdf>



FRS mit kephalometrischen Winkeln und Strecken

Pat.-Nr.: 12205

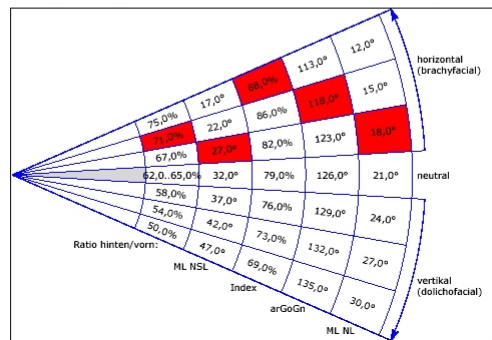
Befund: FRS vom [redacted]

Name: [redacted] geb.: [redacted]
 männl. Alter: [redacted]

Analyse: Bergen/Hasund (erw.)

Bergen/Hasund (erw.)				
Variable	Richtwert	Wert	Differenz	Abweichung
<u>Winkel in ° (Grad)</u>				
SNA	82±3°	87,3°	+2	
SNB	80±3°	81,8°	0	
ANB	2,0±2°	5,5°	+1,5	
SNPog	82,0±3°	81,8°	0,0	
NSBa	130,0±6°	128,6°	0,0	
arGoGn	126,0±10°	118,4°	0,0	
ML NSL	32,0±6°	25,7°	-0,3	
NL NSL	8,5±3°	7,1°	0,0	
ML NL	23,5±3°	18,6°	-1,9	
Holdaway	9,2°	14,3°	+5,1	
Nasolabial	109,8°	118,0°	+8,2	
Norderval	56,3±5°	72,9°	+11,6	
II	131,0±6°	122,9°	-2,1	
OK1-NA	22,0±3°	17,1°	-1,9	
UK1-NB	25,0±3°	34,5°	+6,5	
OK1-NSL	102,0°	104,4°	+2,4	
UK1-ML	90,0°	107,0°	+17,0	
<u>Strecken in mm</u>				
Io-NA	4,0±2mm	1,5mm	-0,5	
Iu-NB	4,0±2mm	4,9mm	0,0	
Pog-NB	4,0±2mm	-0,1mm	-2,1	
Holdaway-Ratio	0,0±2mm	5,0mm	+3,0	
N-Sp'		53,2mm		
Sp'-Gn		60,1mm		
WIT's-Wert		-0,1mm		
<u>Verhältnisse in %</u>				
Index	79,0±5°	88,6%	+4,6	
<u>Gesichtshöhen (n. Jarabak)</u>				
vorn:		113,3mm		
hinten:		80,6mm		
Ratio hinten/vorn:		71,2%		
Wachstum:		horizontales Wachstum		
<u>Kieferlängen (n. A. M. Schwarz)</u>				
OKB:		53,0mm		
UKB:		77,6mm		
NS (Schädelbasis):		72,8mm		
<u>Basale Relationen (n. Hasund):</u>				
vertikal:		N2		
sagittal:		distal		
<u>Prognose Wachstumsrichtung (n. Hasund)</u>				
Ges.-Rotationstrend:				
Rotation:				
Translation:				
<u>Änderungen berechnet (n. Hasund):</u>				
Pog-NB:		0,0mm		
ANB o.B.:		5,5°		
ANB m.B.:		5,5°		
UK1-NB:		6,6mm		
H-Winkel:		16,0°		

	ANB	SNA	NL NSL	NSBa	ML NSL	SNB	ML NL
retrognath	-2	62	14	141	43	64	28
	-	64	14	140	42	66	27
	-	66	13	139	40	68	26
	-1	68	12	138	38	70	25
	-	70	11	136	36	72	24
	0	74	10	135	34	74	23
orthognath	-	76	10	134	33	76	22
	1	78	9	133	32	78	21
	-	80	8	132	30	80	20
	-	82	8	131	29	82	19
	2	84	7	130	27	84	18
	3	86	6	129	25	86	17
prognath	-	88	6	128	25	88	16
	4	90	5	127	23	90	15
	-	92	4	126	22	92	14
	5	94	4	125	21	94	13
	-	96	3	124	19	96	12
	6	98	2	123	18	100	11
	100	2	122	16	102	10	
	102	1	121	15		9	



Bemerkungen:



Bitte jetzt Punkte und Linien selbst einzeichnen. Anschließend Winkel und Strecken messen.

Kieferorthopädische Diagnostik und Planerstellung **im Staatsexamen**

1. Anamnese (wird vorgegeben)

Allgemeine Anamnese: (Beispiel)

- keine Besonderheiten
- Tonsillektomie 2004

Familienanamnese: (Beispiel)

- kein Hinweis auf familiäre Disposition
- Bruder in KFO-Behandlung
- Vater progen

Spezielle Anamnese: (Beispiel)

- KFO-Frühbehandlung zur Kreuzbisskorrektur
- Abgebrochene Behandlung 2002 bei Dr. T. / Rostock

2. Befund

Allgemeinbefund: (wird vorgegeben)

- Mundatmen
- Sigmatismus

Extraoraler Befund: (hier nur nach Fotostatanalyse):

- Profilbild (Gesichtstyp nach A.M. Schwarz)
- Enface-Bild (Kollmann'sche Proportionen)

Intraoraler Befund: (wird vorgegeben)

- große apikale Basis
- Gummy Smile
- erhöhtes Kariesrisiko
- Bandansätze

Zahnstatus: Modell und OPG bewerten, Milchzähne beachten!
Cave: Modell und OPG können unterschiedlichen Datums sein!

Fotostatanalyse: (wenn noch nicht im extraoralen Befund erstellt)

- Profilbild (Gesichtstyp nach A.M. Schwarz)
- Enface-Bild (Kollmann'sche Proportionen)

OPG:

- wenn pathologische Veränderungen vorliegen, diese aufzählen
- Keimlage (eng oder weit)
- Verlagerungen
- Aplasien
- Prothetik, Füllungen, Wurzelfüllungen

Modellanalysen:

- SI, si
- Relation nach Tonn
- Segmentanalyse nach Lundström oder Wechselgebissanalyse nach Moyers wenn Wechselgebissituation vorliegt
- Transversale Zahnbogenbreite (Sollwerte nach Mühlberg stehen zur Verfügung)
- Zahnbogenlängen
- Okklusion Bsp.:
 - Okklusion 6er rechts 1 Pb mesial, links ½ Pb mesial
 - Okklusion 3er rechts 1 Pb mesial, links 1 Pb mesial
- Rekonstruktion nach Grünberg
 - Okklusion nach Rekonstruktion (nur 6er)
- Overjet, Overbite
- Dentale und Artikuläre Mittenabweichungen

Ermittelte Werte werden in Tabellen übersichtlich dargestellt. Zu jeder Analyse kurze verbale Einordnung der Ergebnisse.

Fernröntgenanalyse: (nur Bergenanalyse nach Hasund)

Kurs I/2:

9. Semester

- Fernröntgenseitbild muss auf Acetatfolie mit Punkten, Schädelbasis und Profil durchgezeichnet werden
- Linien einzeichnen, Stecken und Winkel messen und in Tabelle notieren

Kurs II:

- Computerauswertung mit Winkel- und Streckenwerten sowie den dazugehörigen Normwerten liegt vor

Staatsexamen:

- Computerauswertung mit Winkel- und Streckenwerten liegt vor
- Normwerte werden als bekannt vorausgesetzt und werden in der Wertetabelle notiert
- zu jedem Wert sollte eine kurze verbale Einordnung erfolgen

Beispiel: SNA	90°	(Normwert 82°)	Anteposition der Maxilla
ML-NL	28°	(Normwert 23°)	Basiswinkel Tendenz offen

Handröntgenbild: (nicht vorhanden)

3. Diagnose

Kurze Zusammenfassung der Befunde eingeteilt in OK, UK und OK/UK.

Beispiel:

OK: transversale Enge, Steilstand der zentralen Inzisivi, laterale Inzisivi anteinkliniert, Engstand im Prämolarenbereich links, Sechsjahrmolaren beidseits rotiert

UK: Steilstand der Front, Frontengstand, 33 und 43 rotiert, ausgeprägte Speekurve

OK/UK: Schmäler Deckbiss mit Distalbiss, Tiefbiss mit palatinalem Schleimhauteinbiss, mandibuläre Retrognathie bei skelettaler Tiefbisstendenz

4. Therapie

Beispiel:

OK: transversale Nachentwicklung, Aufrichtung von 11 und 21 nach anterior, Aufrichtung von 12 und 22 nach palatinal, Auflösen des Engstandes im Prämolarenbereich links, Ausrotieren von 16 und 26, Ausformen des Zahnbogens

UK: Aufrichtung der Front nach anterior, Auflösen des Engstandes in der Front, Einrotieren von 33 und 43, Nivellieren der Speekurve, Ausformen des Zahnbogens

OK/UK: Bisshebung, Einstellen in stabile Klasse-I-Okklusion

5. Therapiemittel:

Angabe konkreter Geräte oder Methoden im zeitlichen Therapieablauf.

Beispiel:

1. Schenderlein/Groth-Platte im OK
2. Elastisch offener Aktivator
3. Retentionsgeräte in OK und UK

6. Differentialtherapien:

Beispiel: Bei ungenügender Reaktion sollte eine Multibandbehandlung erwogen werden. Oder: Bei unzureichender Aktivator-Reaktion ist eine operative Bissumstellung im Unterkiefer nach Wachstumsabschluss nicht auszuschließen.

Literatur:

Peter Schopf, Kieferorthopädie; Curriculum-Reihe, Quintessenz, Berlin

Winfried Harzer, Lehrbuch der Kieferorthopädie, Deutscher Zahnärzte Verlag

Peter Diedrich (Hrsg.) Kieferorthopädie I; Reihe PdZ 11/1, Urban und Fischer

Dietmar Segner/ Asbjørn Hasund, Individualisierte Kephalometrie, Dietmar Segner Verlag
und Vertrieb <http://segner-online.de/Resources/IndiKeph%20online.pdf>