

5. Diskussion

5.1. Ergebnisse der Voruntersuchung

Zur Fehlerabschätzung bei der Auswertung der Fernröntgenseitenaufnahmen wurden der Methodenfehler und der Zuverlässigkeitskoeffizient ermittelt (DAHLBERG 1940, HOUSTON 1983). Nach dreimaliger Durchzeichnung der 30 zufällig ausgewählten Röntgenbilder konnte auch für die schädelbasisbezüglichen Referenzpunkte Foramen caecum (CA) und Sphenoidale (SE) eine gute Zuverlässigkeit und eine gute Messgenauigkeit bestimmt werden. Die ermittelten Methodenfehler und Zuverlässigkeitskoeffizienten entsprachen annähernd den Angaben anderer Autoren (zum Beispiel: IBE 1991, REICH und DANNHAUER 1996, BECKMANN 1997). In Übereinstimmung mit BAUMRIND und FRANTZ (1971) zeigte sich ein höherer Methodenfehler für Messgrößen, deren Referenzpunkte einen kleinen Abstand voneinander aufwiesen oder sich durch überlagernde Strukturen schlecht auffinden ließen.

5.2. Beschreibung der Untersuchungsgruppe

Für die Patienten mit einem frontal offenen Biss konnte in unserer Untersuchung ein sehr hoher Anteil des disharmonischen Gesichtsschädelaufbaus nachgewiesen werden. Dies könnte bereits ein Hinweis auf die besondere Ausprägung kraniofazialer Strukturen bei Vorliegen dieser Gebissanomalie sein, jedoch lagen keine vergleichbare Untersuchungsergebnisse aus der Literatur vor. Lediglich 12 Patienten (9,0%) der Untersuchungsgruppe zeigten nach Auswertung des Fernröntgenseitbildes harmonische Verhältnisse. Diese Patienten wurden ausnahmslos in die Gruppe mit einem dental offenen Biss eingeordnet.

Gleichzeitig überwog der orthognathe Gesichtsschädelaufbau mit 55,2% aller untersuchten Probanden. Eine prognathe Orientierung der Kieferbasen ließ sich dagegen in Übereinstimmung mit JARABAK (1983) und JONES (1989) nur für wenige Patienten nachweisen.

REICH und DANNHAUER (1996) konnten nach Auswertung von etwa 10.000 Fernröntgenaufnahmen des mitteldeutschen Raumes, die zu Beginn einer kieferorthopädischen Behandlung erstellt wurden, eine deutliche Tendenz zu einer skeletalen Distalbisslage aufzeigen. Einen ANB-Winkel größer als 4° wiesen 51,4% ihrer Probanden auf. Eine Mesialbisslage fanden sie bei lediglich 4,9% der Patienten.

GLAS (1985) fand in seiner Münchner Untersuchungsgruppe ähnliche Verhältnisse: Es überwog mit 58,6% der Distalbiss. Nur 6,6% der 307 Patienten zeigten eine mesiale Relation.

Im Vergleich mit diesen Untersuchungsergebnissen ergab sich bei unseren Probanden neben einem Überwiegen der skelettalen Rückbisslage (43,3%) auch ein hoher Anteil der mesialen Kieferrelation (20,9%).

Diese auffällig häufige Kombination des offenen Bisses mit einer mesialen Bisslage wurde von ELLIS und MCNAMARA (1984) in einer kephalometrischen Untersuchung von 306 weißen Nordamerikanern ebenfalls beschrieben. Neben einer Mesialokklusion im Molarenbereich fanden die Autoren bei einem Drittel ihrer Probanden einen frontal offenen Biss.

Offenbar sollten aber auch lokale bzw. ethnische Faktoren Beachtung finden, denn in einer Untersuchung mit südchinesischen Probanden, die einen frontal offenen Biss aufwiesen, zeigte sich ein noch höherer Anteil der mesialen Bisslage mit 43% von 104 Patienten (TSANG et al. 1998).

In unserer Untersuchungsgruppe überwog eine vertikal offene Kieferbasenrelation mit 66,4% (89 Patienten). Dies stand sowohl mit den Auswertungen des Gesichtstyps (in Anlehnung an SCHOPF, 1994) als auch der Verteilung der Neigungsverhältnisse der Kieferbasen in Übereinstimmung. Die Mehrzahl der Patienten wiesen einen dolichofazialen Gesichtstyp und eine von der individuellen Norm abweichende Neigung wenigstens einer Kieferbasis auf.

Anhand der Neigungsverhältnisse der oberen und unteren Kieferbasis im Harmonieschema nach SEGNER und HASUND (1994) erfolgte die Zuweisung der Patienten in die Gruppen mit einem dental oder einem skelettal offenen Biss. Für insgesamt 89 (66,4%) der Patienten konnte ein skelettal offener Biss und für 45 (33,6%) Probanden ein dental offener Biss bestimmt werden.

In einer Untersuchung zur Art und Häufigkeit des offenen Bisses ermittelte SCHÜTZ (1992) vergleichbare Verhältnisse: Von 100 Patienten wiesen 38 einen dental offenen und 62 Patienten einen skelettal offenen Biss auf.

Innerhalb der Gruppe mit skelettal offenem Biss konnte für die Mehrheit der Patienten eine alleinige posteriore Neigung des Unterkiefers, also eine Vergrößerung des Winkels zwischen vorderer Schädelbasis und Unterkiefer (ML/NSL-Winkel), ermittelt werden. Eine besondere Ausprägung der Gebissanomalie mit dem Leitsymptom

des offenen Bisses lag durch eine Divergenz der Kieferbasen mit der Verkleinerung des NL-NSL-Winkels und der Vergrößerung des ML/NSL-Winkels für immerhin 29 Patienten (21,6%) vor. Eine ausschließliche Abweichung durch einen verkleinerten Winkel zwischen Oberkiefer und vorderer Schädelbasis wurde für lediglich 17 Patienten (12,7%) bestimmt.

Der Vergleich mit den Ergebnissen von GLAS (1985) unterstrich die besondere Ausprägung des Gesichtsschädelaufbaus bei Vorliegen eines offenen Bisses. Denn nach Auswertung von mehr als 300 Fernröntgenbildern kieferorthopädisch unbehandelter Patienten aus München fand der Autor nur für 29 (9,5%) Probanden eine Divergenz der Kieferbasen mit einer anterioren Neigung des Oberkiefers und einer posterioren Neigung des Unterkiefers.

Für die Beurteilung der kraniofazialen Morphologie bei Vorliegen eines frontal offenen Bisses wurden die kephalometrischen Mittelwerte unserer Untersuchung mit den Ergebnissen von SEGNER und HASUND (1994) bzw. REICH und DANNHAUER (1996) verglichen (siehe Tabelle 5.1.)

Tab. 5.1. Übersicht über die Mittelwerte verschiedener Untersuchungen

	Segner u. Hasund (1994)	Reich u. Dannhauer (1996)	eigene Untersuchung bei offenem Biss
SNA-Winkel	81,9°	80,6°	79,6°
SNB-Winkel	79,8°	76,6°	76,5°
ANB-Winkel	2,1°	4,0°	3,1°
NL/NSL-Winkel	8,1°	7,7°	7,0°
ML/NSL-Winkel	28,0°	33,6°	37,2°
ML/NL-Winkel	19,8°	25,6°	30,1°
Verh. n..JARABAK		65,0%	61,7%
Index	80,1%	83,8%	75,2%

5.2.1. Sagittale Kieferbasenrelation

Im Vergleich zu der Leipziger Querschnittsuntersuchung (REICH und DANNHAUER 1996) konnten ähnliche Mittelwerte und Standardabweichungen für Variable ermittelt werden, die die sagittale Relation im Fernröntgenseitbild beschreiben. In unserer Untersuchung ergaben sich etwas kleinere Mittelwerte für SNA- und ANB-Winkel, jedoch betragen die Abweichungen nur 1,0° bzw. 0,9°. Legt man die Ergebnisse von

SEGNER und HASUND (1994) zugrunde, so ließ sich eine deutliche Tendenz zu einer retrognathen Einlagerung der Kieferbasen feststellen.

Die Gegenüberstellung mit anderen Autoren, die Patienten mit einem offenem Biss untersuchten, ergab etwas größere Abweichungen (siehe Tabelle 1.1., S. 11). Es sollte jedoch betont werden, dass in unsere Untersuchung auch Patienten mit einer Mesialbisslage einbezogen wurden. Vor allem mit den Untersuchungen von LOPEZ-GAVITO et al. (1985) und BECKMANN (1997) verglichen, ergab sich ein markant kleinerer Mittelwert für den ANB-Winkel. Deutlichere Unterschiede zu den Ergebnissen von TSANG et al. (1998) ließen sich mit den ethnischen und populationsbedingten Variationen des Gesichtsschädelaufbaus begründen.

5.2.2. Vertikale Kieferbasenrelation

Die charakteristische Ausprägung der Gebissanomalie mit dem Leitsymptom des offenen Bisses im Fernröntgenseitbild zeigte sich im Vergleich mit den Leipziger Durchschnittswerten (REICH und DANNHAUER 1996), aber vor allem in der Gegenüberstellung mit den Mittelwerten von SEGNER und HASUND (1994): Neben einer Vergrößerung der Variablen ML/NSL- und ML/NL-Winkel um $9,2^\circ$ bzw. $10,1^\circ$ ergab sich im Mittel auch ein kleinerer NL/NSL-Winkel. Außerdem fiel die Tendenz zu einer offenen Relation durch ein kleineres Verhältnis der vorderen Gesichtshöhen (Index) auf. Besonders nach Korrektur der Toleranzgrenzen, wie von BECKMANN (1997) vorgeschlagen, lag der Mittelwert für diese Messgröße mit 75,8% unterhalb des Normbereiches. Im Vergleich mit dem durchschnittlichen Verhältnis der vorderen Gesichtshöhen kieferorthopädisch unbehandelter Patienten des mitteldeutschen Raumes (83,8%) prägte sich diese Abweichung zu einer offenen Relation noch deutlicher aus (REICH und DANNHAUER 1996).

Obwohl unsere Untersuchung die Ergebnisse anderer Autoren (siehe Tab. 1.1., S. 11) im Wesentlichen bestätigte, ergaben sich auch Abweichungen zwischen den einzelnen Mittelwerten. Unter Berücksichtigung der Longitudinalstudien von RIOLO et al. (1974), DROSCHL (1984) und SÖLZER (1985), die eine altersbedingte Reduktion z.B. des ML/NSL-Winkels nachwiesen, könnten bereits Differenzen des durchschnittlichen Patientenalters einen Teil dieser Unterschiede erklären. So waren die Probanden unserer Untersuchung im Mittel wesentlich älter als in den Untersuchungen von SCHÜTZ (1992) und BECKMANN (1997). Andererseits sollte aber nochmals auf die

unterschiedliche Auswahl der Patienten und die abweichenden Definitionen des offenen Bisses hingewiesen werden.

Eine Übereinstimmung mit anderen Untersuchungsergebnissen ergab sich für die Beurteilung des Kieferwinkels (BRÜCKL und RUDOLPH 1959, SUBTELNY und SAKUDA 1964, NAHOUM 1972, CANGIALOSI 1984, HARZER et al. 1989). Verglichen mit dem Mittelwert von $121,8^\circ$ (SEGNER und HASUND 1994) konnte eine deutliche Vergrößerung auf $129,4^\circ$ ermittelt werden. Ähnliche Relationen ermittelten SUBTELNY und SAKUDA (1964) sowie KATSAROS und BERG (1993). Eine noch stärkere Abflachung des Kieferwinkels mit Werten über 132° fanden jedoch BRÜCKL und RUDOLPH (1959), RICHARDSON (1969), NAHOUM et al. (1972) und CANGIALOSI (1984).

5.3. Die Mittelwertvergleiche

Zwischen den beiden Geschlechtern und den verschiedenen Altersgruppen ergaben sich signifikante Unterschiede nicht nur der metrischen sondern auch einiger angulärer Messwerte im Fernröntgenseitbild. Aus diesem Grund wurden Alter und Geschlecht in die Auswertungen der Diskriminanzanalyse als Kovarianten einbezogen. Erwartungsgemäß überwogen diese Abweichungen bei den Streckenmaßen: Lediglich die beiden Messgrößen SpheCa-Strecke und SpheS-Strecke zeigten weder eine geschlechtsspezifische noch eine altersbedingte Abhängigkeit.

Ähnliche Zusammenhänge ließen sich durch zahlreiche Untersuchungen nachweisen, so zum Beispiel durch die Longitudinalstudien von RIOLO et al. (1974), DROSCHL (1984), SÖLZER (1985) und BHATIA und LEIGHTON (1993). Auch für schädelbasisbezügliche Messwerte konnten HENNEBERKE und PRAHL-ANDERSEN (1994) diese Relationen bestätigen.

Durch Auswertung von insgesamt 36 kephalometrischen Messwerten fanden TSANG et al. (1998) ebenfalls signifikante Unterschiede zwischen männlichen und weiblichen Patienten. Die Autoren konnten sogar nachweisen, dass in der Gruppe mit einem offenem Biss im Vergleich zu Patienten mit annähernder Normokklusion diese Abweichungen häufiger auftraten.

Die Ergebnisse der multiplen Mittelwertvergleiche für unterschiedliche Einteilungen der Untersuchungsgruppe (siehe Tab. 4.8., S. 35) konnten erwartungsgemäß signifikante Unterschiede für die Mehrzahl der kephalometrischen Messwerte nachweisen,

die die sagittalen und vertikalen Kieferbasenrelationen im Fernröntgenseitbild beschreiben. Allerdings gelang es nicht, die Bedeutung schädelbasisbezoglicher Messgrößen für die Ausprägungen einzelner Untergruppen sicher zu beurteilen.

Wie von JÄRVINEN (1984) beschrieben, zeigte sich ein Zusammenhang zwischen Prognathiegrad der Kieferbasen und der Abknickung der Schädelbasis. Es lagen höchstsignifikante Unterschiede der Mittelwerte des NSBa-, NSArt-, SNBa- und SNArt-Winkel für den retrognathen, orthognathen und prognathen Gesichtsschädelaufbau vor.

Zwischen den Gruppen mit mesialer, neutraler und distaler Bisslage wiesen die Mehrheit aller angewandten Messgrößen signifikante Unterschiede auf. Sowohl die Winkel als auch die Strecken der Schädelbasis zeigten zum Teil relevante Abweichungen. In Übereinstimmung mit ENLOW (1989) und JÄRVINEN (1984) konnte damit ein Zusammenhang zwischen Schädelbasis und Okklusionsbefund angenommen werden. Dies ergab sich jedoch nicht für die routinemäßig in die kephalometrische Analyse einbezogenen Werte. Denn gleichzeitig bestätigten sich die Ergebnisse von KASAI et al. (1995), die bei einem Vergleich zwischen Patienten mit neutraler und distaler Bisslage keine signifikanten Unterschiede der NS-, NAr- und SBa-Strecke und des NSBa-Winkels feststellten.

Nach Einteilung der Untersuchungsgruppe anhand der vertikalen Kieferbasenrelation und des Gesichtstyps ergaben sich nur wenige statistisch signifikante Unterschiede. Es fanden sich aber interessanterweise in beiden Einteilungsformen Mittelwertunterschiede der Messwerte GoSpheGn- und GoCaGn-Winkel.

Dies bildete den Ausgangspunkt für die Überlegung, weiterführende statistische Verfahren anzuwenden, um den Einfluss schädelbasisbezoglicher Messgrößen auf die vertikale Ausprägung des Gesichtsschädels zu prüfen.

5.3.1. Vergleich zwischen dental und skelettal offenem Biss

Die Gegenüberstellung dieser beiden Patientengruppen (siehe Tab. 4.10., S.38) konnte durch den Mittelwertvergleich signifikante Unterschiede für beinahe die Hälfte aller Messwerte unserer Untersuchung deutlich machen. In Übereinstimmung mit den Untersuchungsergebnissen von SCHÜTZ (1992) wiesen die Patienten mit einem

skelettal offenen Biß eine verstärkt retrognathe Einlagerung der unteren Kieferbasis auf. Erwartungsgemäß bestanden signifikante Unterschiede für alle Messwerte, die die vertikale Relation im Fernröntgenseitbild beschreiben: Während für den dental offenen Biss die Mittelwerte annähernd den Ergebnissen von REICH und DANNHAUER (1996) entsprachen, ergaben sich für den skelettal offenen Biss deutliche Abweichungen des vertikalen Gesichtsschädelaufbaus. Besonders auffällig zeigten sich diese Abweichungen im Vergleich mit den Werten von SEGNER und HASUND (1994). Neben einer Vergrößerung der Variablen ML/NSL-Winkel und ML/NL-Winkel fiel auch eine Verkleinerung des NL/NSL-Winkels auf. Auch für den Kieferwinkel ergaben sich signifikant größere Werte bei Vorliegen eines skelettal offenen Bisses. Die Gesichtshöhenverhältnisse markierten ebenfalls die vertikale Ausrichtung des Gesichtsschädels, in dem sie im Mittel deutlich unterhalb des entsprechenden Normbereichs lagen.

Der signifikante Unterschied des OK1/NL-Winkels betonte die verschiedenen Ausprägungen des dental bzw. skelettal offenen Bisses. Für Patienten mit einem dental offenen Biss ließ sich eine verstärkte Protrusion der oberen Schneidezähne nachweisen, während der Mittelwert für den skelettal offenen Biss dem von RAKOSI und JONAS (1989) angegebenen Normwert von 70° entsprach. Andererseits wiesen die Mittelwerte für den Überbiss und die sagittale Schneidekantenstufe keine bemerkenswerten Abweichungen zwischen beiden Patientengruppen auf, so dass die Größe des offenen Bisses den Charakter der Gebissanomalie nicht ausreichend zu beschreiben vermag.

Die Untersuchungsergebnisse von SCHÜTZ (1992) mit dem Vergleich zwischen skelettal und dysfunktionell offenem Biss ließen ähnliche skelettale Relationen erkennen, obgleich entsprechende Mittelwertvergleiche und die Überprüfung signifikanter Unterschiede nicht angegeben wurden.

Für eine Reihe schädelbasisbezoglicher Messwerte konnten signifikante Unterschiede ermittelt werden. So fiel mit einer Vergrößerung der NSBa- und NSArt-Winkel die Streckung der Schädelbasis bei Vorliegen eines skelettal offenen Bisses auf. Zudem ergaben sich wiederum signifikante Unterschiede für die kephalometrischen Variablen GoSpheGn- und GoCaGn-Winkel. Hingegen ließ sich lediglich für

eine Strecke der Schädelbasis ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen nachweisen.

5.3.2. Vergleich der Gruppen mit unterschiedlichen Neigungsverhältnissen

In die Gruppe mit Neigungsharmonie wurden erwartungsgemäß sowohl alle Patienten mit einem harmonischen Gesichtsschädelaufbau als auch einer vertikal neutralen Kieferbasenrelation eingeordnet. Interessanterweise ließ sich für die Hälfte der Patienten mit einer mesialen Bisslage auch eine abweichende Neigung wenigstens einer Kieferbasis nachweisen. Dagegen ergab sich für die Mehrzahl der Patienten mit retrognathem Gesichtsschädelaufbau beziehungsweise mit Distalbiss ein skelettal offener Biss. Eine Häufung der distalen Bisslage fiel besonders in der Gruppe mit posteriorer Neigung des Unterkiefers auf.

Die Beurteilung des Gesichtstyps und die Auswertungen des Harmonischemas stimmten weitgehend überein. Für die Mehrheit der Patienten mit skelettal offenem Biss wurde auch ein dolichofazialer Gesichtstyp bestimmt. Damit konnte auch die hohe Bedeutung einer individualisierten Kephalometrie unterstrichen werden.

Der Mittelwertvergleich mit Einteilung der Untersuchungsgruppe nach den Neigungsverhältnissen bestätigte die Ergebnisse des Vergleichs zwischen dental und skelettal offenem Biss (siehe Tab. 4.12., S. 40). Wiederum zeigte sich, dass die Größe des offenen Bisses keinen Rückschluss auf den Charakter der Anomalie zulässt.

Gleichzeitig ließ sich die besondere Ausprägung der skelettalen Relationen bei divergenten Neigungen der Kieferbasen (Gruppe 4) nachweisen: Der größte Mittelwert für den Winkel zwischen Ober- und Unterkiefer wurde für diese Gruppe ermittelt. Zudem zeigte sich der vertikale Gesichtsschädelaufbau durch den Vergleich der Längenverhältnisse der Gesichtshöhen mit den Normwerten am deutlichsten.

Signifikante Unterschiede ergaben sich für die Mehrzahl der schädelbasisbezüglichen Winkel. Eine auffällige Streckung der Schädelbasis lag bei Patienten mit einer Divergenz der Kieferbasen vor, denn in dieser Gruppe fanden sich die kleinsten Mittelwerte für die NSBa- und NSArt-Winkel. Ähnliche Relationen wurden für die Messwerte GoSpheGn- und GoCaGn-Winkel ermittelt, die im Vergleich zwischen den Gruppen signifikante Unterschiede aufwiesen.

Lediglich für eine Strecke der Schädelbasis, und zwar die SAR-Strecke, konnten signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen mit verschiedenen Neigungsverhältnissen der Kieferbasen bestimmt werden.

5.4. Korrelationsstatistische Untersuchungen

Die korrelationsstatistischen Untersuchungen wurden durchgeführt, um die Abhängigkeit zweier Messgrößen voneinander zu prüfen, und den Einfluss einzelner schädelbasisbezoglicher Messwerte auf den Gesichtsschädelaufbau zu bestimmen (siehe Tab. 4.9., S. 37). Umfangreiche Untersuchungen zu dieser Fragestellung wurde von SOLOW (1966) vorgelegt, wobei er die Fernröntgenseitbilder von 104 männlichen Studenten aus Kopenhagen auswertete. Diese Ergebnisse konnten durch unsere Untersuchung im Wesentlichen bestätigt werden. So ergaben sich beispielsweise nur schwache Zusammenhänge zwischen der Größe des Überbisses und den angewandten kephalometrischen Variablen.

Andererseits fanden sich auch in unserer Untersuchung starke und sehr starke Korrelationen zwischen Variablen, die in einer geometrischen Beziehung zueinander standen. Korrelationskoeffizienten größer als 0,8 wurden unter anderem zwischen dem ML/NSL-Winkel und den Messwerten ML/NL-Winkel, Y-Achse und Gesichtshöhenverhältnis nach JARABAK gefunden. Ähnliche Zusammenhänge konnten auch im Vergleich mit den Untersuchungen von DUNG und SMITH (1988) bzw. PANCHERZ und GROTEN (1993) nachgewiesen werden.

Die Korrelationen zwischen den 5 skelettalen Variablen SNA-, NL/NSL-, NSBa-, ML/NSL- und SNB-Winkel, die von SEGNER und HASUND (1994) ermittelt wurden und die die Grundlage für die Erstellung der Harmoniebox bildeten, ließen sich ebenfalls durch unsere Untersuchungen bestätigen. Ähnliche Schlussfolgerungen konnten auch bei dem Vergleich mit den Untersuchungsergebnissen von GLAS (1985) gezogen werden. Zum Beispiel ergab sich auch bei der Münchner Untersuchungsgruppe eine mittlere negative Korrelation zwischen ML/NL-Winkel und Gesichtshöhenverhältnis nach JARABAK und eine nur schwache Korrelation zwischen dem Neigungsgraden der oberen und unteren Kieferbasis. Zusammenhänge zwischen Kieferwinkel und NSBa-Winkel beziehungsweise ANB-Winkel und ML/NL-Winkel konnten gleichfalls nicht nachgewiesen werden.

In Übereinstimmung mit SOLOW (1966) ergaben sich größtenteils nur schwache Korrelationen zwischen den angewandten kephalometrischen Variablen und den Strecken beziehungsweise Winkeln der Schädelbasis. Lediglich für die Beziehungen GoCaGn-Winkel und Y-Achse beziehungsweise GoCaGn-Winkel und ML/NSL-Winkel ließen sich starke Zusammenhänge feststellen.

Um also den Einfluss schädelbasisbezoglicher Messwerte genauer zu untersuchen, wurde die Durchführung der nachfolgenden Diskriminanzanalysen notwendig.

5.5. Die Diskriminanzanalysen

Die Diskriminanzanalysen boten die Möglichkeit, verschiedene kephalometrische Messwerte zusammenzufassen und zu prüfen, inwieweit Patienten anhand dieser Variablen reklassifizierbar sind. Bei der Auswertung der Ergebnisse sollte die Rate der richtigen Klassifizierung bei rein zufälliger Zuordnung und gleichen *a-priori*-Wahrscheinlichkeiten beachtet werden. Für die Analyse von zwei Gruppen beispielsweise beträgt sie 50%, für vier Gruppen jedoch nur noch 25%.

Davon ausgehend ergab sich für die Klassifizierung anhand der schädelbasisbezüglichen Winkel- und Streckenmaße eine richtige Zuordnung von 71,6% Patienten in die Gruppen mit skelettal und dental offenem Biss (siehe Tab. 4.13, S. 41). Dieses Ergebnis wies bereits den Einfluss der Schädelbasis auf die Ausprägung der Gebissanomalie mit dem Leitsymptom des offenen Bisses nach. Jedoch zeigte sich nach Durchführung der Diskriminanzanalyse mit den Messwerten, die die Schädelbasis in Beziehung zu der oberen und unteren Kieferbasis setzten, ein wesentlich besseres Klassifizierungsergebnis mit 89,6%. Unter Beachtung der biologischen Varianz einer kephalometrischen Variable kann damit von einer guten Trennbarkeit zwischen dental und skelettal offenem Biss ausgegangen werden. Dem Mittelwertvergleich entsprechend (siehe Tab. 4.10., S. 38) sollte anhand von Longitudinal- oder Querschnittstudien geprüft werden, ob die Messwerte GoSpheGn- oder GoCaGn-Winkel zusätzliche Informationen über den Gesichtsschädelaufbau ermöglichen und zu einer prognostischen Beurteilung der kieferorthopädischen Behandlung im Einzelfall herangezogen werden können.

Unterschiedliche Untersuchungsgruppen und Klassifizierungsvorschläge machten den Vergleich mit anderen Untersuchungen leider nur bedingt möglich. Eine Untersuchung von BACON et al. (1992) wurde ebenfalls mit einer Diskriminanzanalyse

durchgeführt. Dabei konnte diese Arbeitsgruppe einen Einfluss der Schädelbasis auf die sagittale Beziehung zwischen Ober- und Unterkiefer nachweisen, allerdings gelang ihnen eine Zuordnung lediglich von insgesamt 64% ihrer Patienten, die richtig in die Gruppen Neutralbiss und Distalbiss eingeordnet wurden. Den Einfluss anderer Faktoren auf die Ausprägung des offenen Bisses machten PAE et al. (1997) ebenfalls mit Hilfe einer Diskriminanzanalyse deutlich. Sie fanden eine korrekte Zuordnung für fast 97% der 58 Patienten anhand der Variablen "untere vordere Gesichtshöhe", "Überbiss" und "Pharynxlänge". Sie stellten Patienten mit einem offenen Biss Probanden gegenüber, die einen vergrößerten ML/NSL-Winkel aufwiesen. Allerdings könnte die erreichte Trennbarkeit weniger auf den tatsächlichen Einfluss der Faktoren, sondern vielmehr auf den Einsatz der Variablen "Überbiss" zurückzuführen sein, die vorher benutzt wurde, um die beiden Gruppen teilweise zu definieren.

Die Diskriminanzanalysen für die Neigungsverhältnisse ergaben vergleichbare Ergebnisse: Einen Zusammenhang zwischen Schädelbasis und der Neigung der oberen und unteren Kieferbasis konnte bestätigt werden.

Die ausschließlich mit Hilfe der schädelbasisbezüglichen Messwerte korrekt klassifizierten 56,0% der Patienten spiegelten die hohe Variabilität innerhalb der Untersuchungsgruppe wider. Andererseits fiel die überdurchschnittlich gute Zuordnung in die Gruppe mit anteriorer Neigung des Oberkiefers auf (siehe Tab. 4.15., S. 42). Einen noch stärkeren Zusammenhang ergab die Diskriminanzanalyse mit Messwerten, die die Schädelbasis und die Kieferbasen in Beziehung zueinander setzten. Das Streudiagramm (siehe Abb. 4.3., S. 43) machte deutlich, dass die Patienten mit Neigungsharmonie bzw. einer anterioren Neigung des Oberkiefers gut eingeordnet wurden. Für die beiden anderen Gruppen ließ sich eine weniger deutliche Abgrenzung, vor allem gegeneinander, nachweisen. Erst nachdem alle in der vorliegenden Untersuchung erhobenen Messgrößen mit Beziehung zur Schädelbasis in die Diskriminanzanalyse einbezogen wurden, konnte eine sehr gute Klassifizierung mit insgesamt 86,6% erreicht werden (siehe Tab. 4.17. und Abb. 4.5., S. 44).

Abschließend muss jedoch betont werden, dass die statistische Absicherung der Ergebnisse aus den Diskriminanzanalysen erst mit einer weiteren, unabhängigen Patientengruppe erfolgen kann.