

Aus der Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie

Helios Kliniken Schwerin

Direktor: Prof. Dr. Dr. R. Bschorer

Ergebnisqualität von weichteil- und skelettverändernden Eingriffen in der Mund-,
Kiefer- und Gesichtschirurgie

Dissertation

zur

Erlangung des Grades eines Doktors der Zahnmedizin

der Medizinischen Fakultät der Universität Hamburg vorgelegt von

Dr. med. Stephan Otten

aus München

Hamburg 2007

Angenommen von der Medizinischen Fakultät

der Universität Hamburg am: 13.12.2007

Veröffentlicht mit der Genehmigung der Medizinischen

Fakultät der Universität Hamburg

Prüfungsausschuss, der/die Vorsitzende: Prof. Dr. Dr. Bschorer

Prüfungsausschuss: 2. Gutachter/in: Prof. Dr. Dr. Gehrke

Prüfungsausschuss: 3. Gutachter/in: Prof. Dr. Dr. Rother

Für meine Kinder Jonas und Lena

FRAGESTELLUNG	5
1. EINLEITUNG	6
1.1 Geschichte der Dysgnathiechirurgie	7
1.2 Operationsmethoden der Dysgnathien	8
1.3 Fernröntgenseitbild (FRS)	9
1.4 Analyse der Fernröntgenaufnahmen	11
1.5 Entwicklung der Ergebnisvorhersage	11
1.6 Dento Facial Planner (DFP)	13
1.7 Planung und Ablauf der Dysgnathieoperationen	13
1.8 Medizinische Qualitätssicherung	16
1.9 Ergebnisqualität	16
1.10 Patientenzufriedenheit	17
1.11 Rezidiv	17
2. MATERIAL UND METHODE	18
2.1 Patientengut	18
2.2 Operationstechniken	22
2.3 Beschreibung der Stichprobe	28
2.4 Dysgnathieformen in der Untersuchungsgruppe	30
2.5 Fixierungsmethode	33
2.6 Verlagerungsrichtungen der Kiefer	34
2.7 Untersuchungen	37
2.8 Psychometrische Untersuchung	38
2.9 Klinische Untersuchung	41
2.10 Statistische Analysen	42
2.11 Signifikanzniveaus	42
3. ERGEBNISSE	43
3.1 Deskriptive Auswertung der klinischen Nachuntersuchung	43
3.2 Auswertung der Stabilität	51
3.3 Auswertung der Fragebögen anhand der visuellen Analogskalen (VAS)	99
4. DISKUSSION.....	112
5. ZUSAMMENFASSUNG	128
6. LITERATURVERZEICHNIS.....	130
7. ANHANG	152
Winkel und Strecken	152
Digitalisierungspunkte	162
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS.....	165
DANKSAGUNG	166
LEBENS LAUF	167
EIDESSTÄTLICHE VERSICHERUNG	169

Fragestellung

In einer klinischen und retrospektiven Studie wird die Ergebnisqualität von weichteil- und skelettverlagernden Operationen in der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie untersucht.

Ziel dieser Arbeit ist die Entwicklung einer wissenschaftlich fundierten Aussage zur Stabilität nach skelettverlagernden Eingriffen in der Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie der Helios Kliniken in Schwerin.

Es soll sowohl eine Aussage zur Genauigkeit der Ergebnisvorhersage als auch des Ergebnisses selbst getroffen werden. Über eine zusätzliche psychometrische Untersuchung wird die Zufriedenheit des behandelten Patientenkollektives analysiert.

1. Einleitung

Selbstwert und Selbstidentifikation sind stark mit dem ästhetisch und funktionell intakten Gesicht verknüpft. Das Gesicht ist der Körperteil, der am intensivsten den Ausdruck unserer inneren Gemütszustände widerspiegelt. Das äußere Erscheinungsbild eines Menschen hat für seine Kontaktaufnahme mit der Umwelt primäre Bedeutung und beeinflusst somit seine psychische Entwicklung und sein soziales Verhalten. Bereits kleinste Veränderungen am Gesicht bzw. am Gesichtsausdruck werden als Stigmata gewertet. Dies kann zur Ausgrenzung und Abwendung von den Betroffenen führen. Nicht zuletzt wird unser soziales Umfeld und die soziale Integration maßgeblich von der Sprach-, Schluck- und Kaufunktion beeinflusst (Cochrane et al., 1999).

Bereits in den 70iger Jahren des letzten Jahrhunderts hat sich Hasund mit der Definition von Normen der Gesichtsform beschäftigt. Aus diesen Untersuchungen veröffentlichte er 1974 die Bergenanalyse, eine Auswertung von Fernröntgenseitenaufnahmen, die heute noch eine große Bedeutung besitzt und auch einigen Analysen dieser Untersuchung zugrunde liegt (Hasund, 1974).

Das Bedürfnis angeborene oder erworbene Abweichungen dieser individuellen Normen korrigieren zu lassen, hat in den letzten Jahren stark zugenommen (Ehrenfeld et al., 1998; Maurer et al., 2001). Ein wesentlicher Teil dieser Abweichungen besteht aus Kieferanomalien (Dysgnathien).

Die Dysgnathien differenzieren sich in verschiedene Formen und Unterformen. Die am weitesten verbreitete und heute noch gültige Einteilung hat Edward Angle im Jahre 1899 entwickelt. Ausgehend von dem Gedanken der Molarenkonstanz teilte er die Gebissanomalien in drei Klassen ein (Angle, 1899; Angle 1907). Unter der Molarenkonstanz verstand Angle, dass die oberen ersten Molaren immer korrekt positioniert sind und sich somit seine drei Klassen davon abhängig begründen: eine Neutralbisslage (Klasse I), eine Distalbisslage (Klasse II) und eine Mesialbisslage (Klasse III) (Steinhäuser, 1996).

Bei dieser Einteilung handelt es sich um die Unterscheidung der sagittalen Veränderungen. In der Dysgnathiechirurgie spielt allerdings die vertikale Dimension eine ebenso entscheidende Rolle. Die vertikalen Anomalien finden in den letzten Jahren mehr Aufmerksamkeit, da unbefriedigende Behandlungsergebnisse auf eine unzureichende Berücksichtigung der vertikalen Verhältnisse zurückgeführt werden (Proff, 2004). Richardson stellte allerdings bereits 1969 fest, dass die vertikalen Dysgnathien mit einer hohen Rezidivrate behaftet sind und zu den am schwierigsten zu korrigierenden Fehlbissen gehören (Richardson, 1969).

1.1 Geschichte der Dysgnathiechirurgie

Die Dysgnathiechirurgie hat sich im Laufe des letzten Jahrhunderts nicht zuletzt durch die Etablierung von Obwegeser zu einem Standardverfahren entwickelt (Steinhäuser, 1996; Obwegeser, 1981). Die ersten Beschreibungen der geplanten orthognathen Chirurgie gehen allerdings auf die Arbeiten von Blair zurück, der bereits Anfang des 20ten Jahrhunderts die ersten Osteotomien am Unterkiefer beschrieb (Blair, 1907; Blair, 1912). Zusammen mit seinen Kollegen Edward Angle, dem Begründer der amerikanischen Kieferorthopädie und dem Zahnarzt James Whipple, die sich alle selbst zu Erstbeschreibern der orthognathen Chirurgie erklärten, führten sie 1897 eine chirurgische Korrektur eines prognathen Unterkiefers durch (Biedermann, 1956; Moos, 2000). In den folgenden Jahren stockte die Entwicklung der orthognathen Chirurgie in den USA und verlagerte sich nach Europa (Steinhäuser, 2003). In Deutschland wagte man sich Anfang der 20iger Jahre des letzten Jahrhunderts neben dem Unterkiefer auch an den Oberkiefer. Zunächst beschrieb 1921 Cohn-Stock ein mehrzeitiges Verfahren (Cohn-Stock, 1921). Später wird der bimaxilläre Eingriff auch als einzeitiges Verfahren durch Wassmund beschrieben (Wassmund, 1935). Eine der wichtigsten Personen der weiteren Entwicklung war Karl Schuchardt (Steinhäuser, 1996). Seit Anfang der 40iger Jahre setzte er sich mit der Dysgnathiechirurgie auseinander und beschrieb sehr detaillierte Berichte über die Korrektur von Ober- und Unterkiefer (Schuchardt, 1942). Neben der Gruppe um Schuchardt in Hamburg kam es in Wien und im weiteren in Zürich mit den Herren Trauner und dessen Schülern Obwegeser und Köle zur weiteren Entwicklung und Perfektionierung der

orthognathen Chirurgie und auch 1970 zur ersten simultanen bimaxillären Umstellungsosteotomie (Obwegeser H, 1970).

Obwegeser und Trauner beschrieben 1955 eine stufenförmige sagittale Spaltung des Unterkiefers (Trauner und Obwegeser H, 1955). In der Weiterentwicklung nach Höltje stellt dieses auch die Standardoperation für die Verlagerung des Unterkiefers bei den in dieser Arbeit beschriebenen Patienten dar und hat somit auch heute eine große Bedeutung (Scheuer und Höltje, 2001).

Mit der Entwicklung der simultanen Ober- und Unterkieferoperation wurde es auch möglich den zur korrigierenden skelettalen Fehlbiss nach gesichts-ästhetischen Vorstellungen und Wünschen der Patienten anzupassen. Bereits in den ersten Jahren nach der ersten bimaxillären Operation (1970) wurde versucht eine Prädiktion des Operationsergebnisses zu erstellen. Voran gingen die Arbeiten von Lines und Steinhäuser die bemerkten, dass die Gesichtswichteilverlagerung nicht im Verhältnis 1:1 mit den Knochenveränderungen folgten (Lines und Steinhäuser, 1974). Diese zweidimensionale Analyse und Vorhersage stellt auch die Grundlage für die Entwicklung der computergestützten Verfahren dar. Anfang der 80iger Jahre des letzten Jahrhunderts wurden erstmals auch Fotografien und Videobilder für die computerunterstützte Vorhersage verwendet. Zunächst 1986 von Walker beschrieben und 1992 von Seeholzer verbessert, wurde das Computerprogramm Dento Facial Planner entwickelt, welches auch die Grundlage für diese Arbeit stellt (Seeholzer und Walker, 1992). Es erlaubt in der Planung sowohl die rein kieferorthopädische, dentale Veränderung, als auch die skelettale Veränderung vorherzusagen. Bei der chirurgischen Planung lassen sich monomaxilläre in Ober- oder Unterkieferosteotomien als auch die bimaxilläre Umstellungsosteotomie mit und ohne Kinnplastik planen (Scheuer und Höltje, 1991).

1.2 Operationsmethoden der Dysgnathien

Ein Ziel der orthognathen Chirurgie ist es, durch gezielte Osteotomie normale Okklusions- und Artikulationsverhältnisse herzustellen (Scheuer et al., 1994; Gattinger und Obwegeser, 2002; Reuther, 2000). Unter gesichtsästhetischem Blickwinkel wird das Ziel verfolgt ein harmonisches Profil herzustellen, welches die vorbestehende „Entstellung“ weitestgehend abschwächt (Segner und Hasund,

1994). In der Regel sollten derartige Operationen bis auf seltene oder extreme Ausnahmeindikationen (z.B. syndromalen Kraniodysostosen) erst nach Abschluss des Wachstums stattfinden (Wolford et al., 1979; Farmand, 1981).

Im Allgemeinen wird bei den Operationsmethoden hinsichtlich der Lokalisation - nach Eingriffen am Oberkiefer oder am Unterkiefer oder kombiniert bei bimaxillären Eingriffen - unterschieden. Grundsätzlich ist durch die uns heute zur Verfügung stehenden Methoden eine Verlagerung der osteotomierten Skelettteile in nahezu jede gewünschte Position möglich (Obwegeser J, 1988).

Standardverfahren der Oberkieferoperation ist die Osteotomie in der Le Fort-I-Ebene, wie von Obwegeser 1969 und der Down-Fracture-Methode wie von Bell 1975 beschrieben (Obwegeser H, 1969; Bell, 1975).

Die Verlagerungen im Unterkiefer werden im Allgemeinen nach dem Prinzip der hohen supraforaminären Spaltung nach Höltje durchgeführt (Höltje und Scheuer, 1992).

Die Kinnosteotomie erfolgt als Scheibenosteotomie nach Köle (Köle, 1964) ohne okklusale Korrektur.

Eine genaue Beschreibung der Operationsmethoden, die der vorliegenden Arbeit zu Grunde liegen, finden sich im Teil Material und Methode.

1.3 Fernröntgenseitbild (FRS)

Das Fernröntgenseitbild und seine kephalometrische Auswertung stellt zusammen mit der klinischen Untersuchung ein wichtiges diagnostisches Hilfsmittel für die Festlegung der Dysgnathieform und der anschließenden Differentialtherapie dar (Johnson und Eid, 1980). Das FRS ermöglicht die genaue Analyse des Gesichtschädelaufbaus in sich sowie der vertikalen und sagittalen Kieferrelationen einzelner Bestandteile zum Ganzen (s. Abb. 1-1). In der Auswertung ermöglicht die Aufnahme anhand der kephalometrischen Bezugspunkte eine Aussage zur Lage der Kieferbasen im Bezug auf die Schädelbasis (Gassmann et al., 1989). Mit den skelettalen Verhältnissen und dem Weichteilprofil bekommt die Ästhetik eine erhebliche Gewichtung bei der Diagnostik und der Therapie des Fehlbisses. Darüber hinaus ist durch die Verwendung von speziellen Graduierungsfolien die Möglichkeit gegeben das Weichteilprofil im Zusammenhang mit den darunter liegenden skelettalen Strukturen zu beurteilen. Auf „skelettaler Basis“ kann daraus

bereits die notwendige skelettale Korrektur festgelegt werden. Die Lagebeziehung des Alveolarfortsatzes zu den Kieferbasen und der Zähne zum Alveolarfortsatz sowie zueinander sind am FRS analysierbar. Diese Aussagen dienen zumindest als Gradmesser einer optimalen kieferorthopädischen Vorbehandlung. Um eine solche Auswertung vornehmen zu können, müssen definierte Bezugspunkte sowie die sich daraus ergebenden Bezugslinien bestimmt werden (Rakosi, 1979).

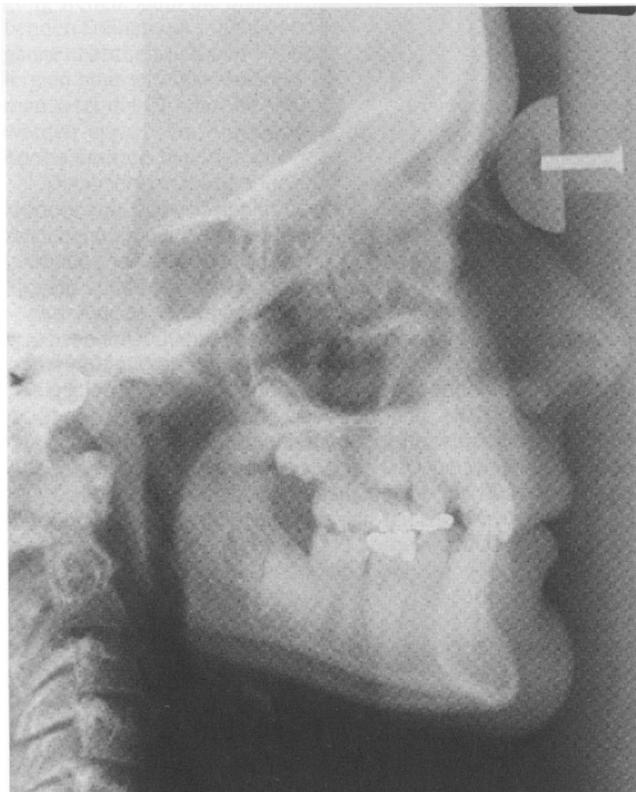


Abbildung 1-1: Beispiel eines Fernröntgenseitbildes, welches für die kephalometrische Analyse verwendet wird

Die klinische Relevanz und der wissenschaftliche Wert des FRS wurde von vielen Autoren überprüft und beschrieben (Steiner, 1960; Richardson, 1966; Hasund 1974; Alquist et al., 1986). Bereits 1935 forderte Schwarz die sorgfältige kephalometrische Analyse des Fernröntgenseitbildes insbesondere bei schweren skelettalen Gebissfehlbildungen (Schwarz, 1935).

Als Vergleichsaufnahme für Langzeituntersuchungen stellt das FRS das wichtigste Kontrollinstrument dar. Durch die beschriebenen Standardisierungen sowie die Reproduzierbarkeit liefert das FRS die wichtigsten Parameter der skelettalen Stabilität. (Sagner, 2003; Maas, 2002; Schmuth und Vardimon, 1994)

1.4 Analyse der Fernröntgenaufnahmen

Auf der Grundlage des Fernröntgenseitenbildes entwickelte sich die Röntgenkephalometrie (kephalé: Kopf, metreín: messen). Bereits in den 50iger Jahren wurden über 40 Analysen beschrieben, heute sind es weit mehr als 100 (Schopf, 1994).

Die schwierigste Aufgabe bei der Fernröntgenanalyse ist die Interpretation der Messwerte. Hasund hat bei der Entwicklung der Bergentechnik eine individuelle Norm entwickelt. Somit wird dem jeweiligen Einzelfall Rechnung getragen. Jedoch dienen auch diese zur Orientierung und definieren nicht unbedingt eine Anomalie oder ein Behandlungsziel (Beckmann et al., 1983; Wingberg, 1984). Durch Summation oder Kompensation der einzelnen vom Normwert abweichenden Messungen können auch bei schweren Dysgnathien Grenzwerte auftreten bzw. extreme Werte kompensiert sein (Rakosi und Jonas, 1989). Ausgehend hiervon vertritt Hasund das Konzept der individualisierten Kephelometrie mit einer fließenden Norm. Mit seiner Analyse kann er wichtige Zusammenhänge des individuellen Gesichtsschädelaufbaus unter Berücksichtigung therapeutischer Konsequenzen aufzeigen (Segner und Hasund, 1994; Bergmann, 1999). Für verschiedene Altersgruppen und ethnische Gruppen wurden ebenfalls fließende Normen entwickelt (Tollarao et al., 1996; Franchi et al., 1998).

Aus diesem Grund beschränkt sich die Beschreibung in der Studie auf die verwendeten Referenzpunkte, Strecken und Winkel nach der Berganalyse nach Hasund (Hasund, 1974).

Die bei der Digitalisierung der Fernröntgenseitbilder berücksichtigten Punkte werden im Anhang beschrieben.

1.5 Entwicklung der Ergebnisvorhersage

Nach der Standardisierung der Röntgenbilder beschrieb Hofrath die Möglichkeit der Diagnostik und Analyse von Kieferanomalien mittels der Fernröntgenseitbilder (Hofrath, 1931). Die Vorhersage der Operationsergebnisse bei dysgnathiechirurgischen Eingriffen geht auf die Überlagerungstechniken der Auswertungen der FRS-Bilder für kieferorthopädische Wachstumsanalysen

zurück. Hier wurden definierte Strukturen zur Überlagerung gebracht, um so Auskunft über Veränderungen in den ausgemessenen Strukturen zu bekommen. Durch diese standardisierten Aufnahmetechniken lassen sich die Werte angefertigter Röntgenbilder miteinander vergleichen und analysieren, welches auch für die Erstellung der einzelnen Werte der Analyse zutrifft. Dem Untersucher wird damit ein direkter Vergleich ermöglicht. Damit ist ein zeitlicher Verlauf einer Veränderung analysierbar. So zum Beispiel sind die erreichten Veränderungen bei einer Dysgnathieoperation auswertbar.

In den Anfängen der Vorhersage wurde diese Überlagerungstechnik verwendet. Die zu verändernden Anteile wurden auf Pergamentpapier durchgezeichnet und dann verlagert. Anhand des Weichteilprofils im FRS ergab sich auch eine Vorhersagbarkeit der zu erwartenden Weichteilveränderungen (Bearn et al., 2002). Anhand der errechneten Werte konnten dann Photographien der Patienten zerschnitten und verlagert werden. Diese Vorhersagen sind sehr ungenau und für den Patienten schwer nachvollziehbar.

In den 80iger Jahren kam es durch die Computerisierung zur Entwicklung von Computersystemen, die primär zur Analyse der Fernröntgenseitenbilder für die kieferorthopädische Diagnostik und Therapie ausgelegt waren. Im Zuge der Weiterentwicklung wurden diese Programme zunehmend für die Planung von operativen Veränderungen der Kiefer eingesetzt. Die zusätzliche Möglichkeit der digitalen Fotografie erlaubte ein präzises Überlagern von Fernröntgenbildern und Photographien. Die Visualisierung der Prognose wurde verbessert (Guyuron, 1988). Mit der Feststellung unterschiedlicher Quotienten von Knochenveränderung zu Weichteilveränderung gelang eine wesentliche Verbesserung der Vorhersage der geplanten Operation.

Aufgrund der immer besser werdenden Auflösung der digitalisierten Röntgenbilder lassen sich heute die Röntgenstrukturen wesentlich genauer finden und eingeben. Dies führt zu exakteren Vorhersagen.

Trotzdem lassen sich auch mit den zur Zeit verbreiteten Mitteln nur begrenzte Vorhersagen treffen. Es handelt sich bei diesen Systemen weiterhin um zweidimensionale Darstellungen, die einem komplexen und dynamischen dreidimensionalen Gesicht nicht gerecht werden (Cakirer et al., 2002; Chen, 1999).

Zur Zeit ist die Vereinfachung der dreidimensionalen Erfassung des Gesichtes und die damit verbundene Überlagerung der Röntgenbilder Gegenstand vieler Entwicklungen. Hier ist die Zukunft der Vorhersage zu sehen, allerdings aufgrund des massiven technischen Aufwands zur Zeit noch nicht als Standard einsetzbar (Csaszar, 2000).

1.6 Dento Facial Planner (DFP)

Der Dento Facial Planner wurde in den 80iger Jahren von Walker entwickelt. Walker hatte sich als Chirurg und Kieferorthopäde mit der operativen Korrektur von Dysgnathien beschäftigt (Haradine und Birnie, 1985). Geplant war allerdings zunächst nur ein Programm zur Simulation von kieferorthopädischen Behandlungen (Seeholzer und Walker, 1992). Mit der Weiterentwicklung des Systems wurde eine videokephalometrische Behandlungsplanung möglich. Auf der Grundlage von gemessenen Referenzpunkten des Hart- und Weichgewebes aus dem FRS erfolgt die Computersimulation. Das Prinzip beruht auf der Berechnung der skelettalen Verschiebungseffekte nach den gewünschten Verlagerungen und einer Prognose des Weichteilverhaltens. Diese Prognose basiert auf Quotienten, welche durch viele retrospektive Studien gewonnen wurden (Lines und Steinhäuser, 1974; Mansour et al, 1983).

In der ersten Version erfolgte die Vorhersage des Weichteilprofils anhand weniger Messpunkte und konnte nur zeichnerisch dargestellt werden. Inzwischen ermöglicht das Programm, digitale Photographien am Computer zu hinterlegen und eine Weichteilvorhersage über nahezu hundert Messpunkte im Profil aufzuteilen. Der DFP erlaubt in der Planung sowohl die rein kieferorthopädische, dentale Veränderung, als auch die skelettale, chirurgische monomaxilläre als Ober- oder Unterkieferosteotomie oder auch die bimaxilläre Umstellungsosteotomie und damit verbundene Weichteilprofilvorhersage.

1.7 Planung und Ablauf der Dysgnathieoperationen

In der Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie Schwerin, haben wir über die letzten Jahre ein administratives System für Dysgnathieoperationen entwickelt

(Joosten, 2003). Dieses bewährt sich für die Patientenführung und die Einbindung der mitbehandelnden Kieferorthopäden.

Die Patienten werden im Rahmen ihrer kieferorthopädischen Vorbehandlung in unserer Indikationssprechstunde vorgestellt.

Es erfolgt ein ausführliches Beratungsgespräch mit einer orientierenden Aufklärung über die zu erwartende Operation. Bei diesem ersten Kontakt werden von den Patienten digitale Photographien und Röntgenbilder angefertigt. Die Photographien umfassen intra- und extraorale Photos, die Röntgenbilder umfassen das FRS, PSA, NNH und PA15. Zusätzlich werden aktuelle Modelle des Unter- und Oberkiefers angefertigt.

Bis zum nächsten Gesprächstermin erfolgt die Analyse der Bilder und die Simulation der Operation im DFP. Es werden die Fernröntgenseitenaufnahmen mit dem Digitiser A30TLF der Firma Numonics in den DFP anhand von 70 Messpunkten importiert (s. Skizze im Material und Methoden). Das seitliche Profil der digitalen Patientenfotos wird mit dem importierten FRS verknüpft. Das Programm erlaubt nun anhand simulierter skelettaler Bewegungen am FRS eine automatische Veränderung der verknüpften digitalen Photographien in der Profilansicht. Anhand der Simulation wird im Team festgelegt, welches operative Vorgehen angestrebt wird; mono- oder bimaxillär und ob weitere zusätzliche Eingriffe aus unserer Sicht angeboten werden sollten, z.B. Kinn- oder Nasenkorrektur.

Nach Abschluss dieser Auswertung erfolgt das nächste Patientengespräch. Hier wird gemeinsam mit dem Patienten am Computer die geplante Operation besprochen. Die Computeranalyse spielt aus unserer Sicht in der Arzt (Operateur) – Patientenbeziehung eine entscheidende Rolle für die Motivation des Patienten für den geplanten Eingriff. (Vuyk et al., 1998). Durch die direkt sichtbare Veränderung am Weichteilprofil besteht die Möglichkeit einer sehr intensiven Aufklärung des Patienten. Dadurch wird ein hoher Motivationsgrad erreicht. Nach gemeinsamer Festlegung mit dem Patienten wird gemeinsam mit dem Kieferorthopäden die Modelloperation besprochen.

Zwischenzeitlich werden dem Patienten durch den Kieferorthopäden starre Operationsbögen in die Multibandapparatur einligiert. Im weiteren erfolgt entweder durch den Techniker der Kieferorthopäden oder unseren eigenen Zahntechniker die Erstellung der Operationssplinte.

Am Nachmittag vor dem geplanten Eingriff werden die Patienten dann stationär aufgenommen, um letzte Vorbereitungen zu treffen (letzte Splinteinprobe).

Schematisiert ergibt sich folgender Behandlungsablauf:

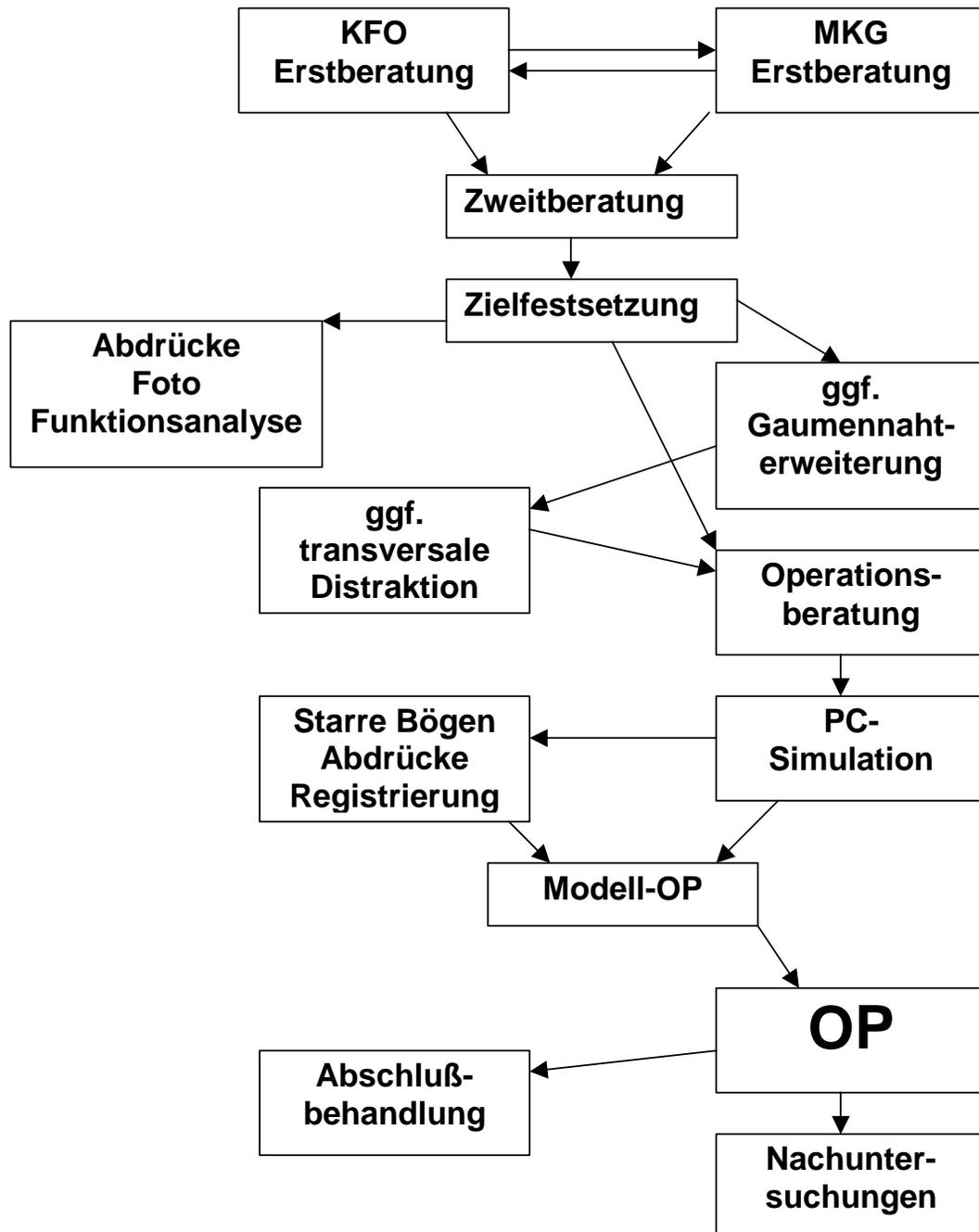


Abbildung 1-2: Schematisierter Organisationsablauf der interdisziplinären Behandlung einer Dysgnathie.

1.8 Medizinische Qualitätssicherung

Die medizinische Qualitätssicherung zielt auf das Fortbestehen der bisher erreichten Qualität der Behandlung von Patienten (Ekkernkamp und Scheibe, 2000; Xafis, 2002; Riedle, 2002).

Aufgrund der Vielschichtigkeit des ärztlichen Handelns wird die Qualitätssicherung in drei Untergruppen unterteilt (Dietsche et al., 2002).

- Zum einen die *Strukturqualität*, die sich mit den relativ konstanten Voraussetzungen der Behandlung beschäftigt. Hier spielen die technische Ausrüstung, die organisatorischen und die finanziellen Gegebenheiten, sowie die Anzahl und die Qualifikation des Personals eine Rolle.
- Als weiteres die *Prozessqualität*, die sich mit sämtlichen Abläufen der Behandlung beschäftigt. Hier fließen alle Maßnahmen, die unter Berücksichtigung der individuellen Situation und individuellen Krankheitsmerkmale an diagnostischen und therapeutischen als auch technischen Schritten durchgeführt wurden, mit ein.
- Zum dritten die *Ergebnisqualität*, diese spiegelt den erreichten Gesundheitsstatus des Patienten wider, der durch die Behandlung hervorgerufen wurde.

1.9 Ergebnisqualität

Die Definition der Ergebnisqualität beschreibt neben dem oben erwähnten erreichten Status noch zwei Untergruppen. Zum einen beinhaltet die Ergebnisqualität das objektivierbare Ergebnis: konnte das angestrebte chirurgische Ziel erreicht werden? Zum anderen spielt die Zufriedenheit der Patienten eine entscheidende Rolle (Boeck, 1992; AWMF, 2001; Sekulla, 2003).

Diese Definitionen der Ergebnisqualität liegen dieser Studie zu Grunde. Zum einen wollten wir die Patientenzufriedenheit über die Befragung mit einem Fragebogen und Auswertung über visuelle Analogskalen erfassen. Zum anderen wollten wir überprüfen, ob die Prädiktion des Operationsergebnisses am Computer statistischen Analysen standhält und wir somit eine hohe Qualität in der Erreichung der gesetzten Ziele erreichen können. Um Qualität zu gewährleisten, ist eine ständige Suche nach Fehlern und Risikopunkten im Ablauf medizinischer Vorgehen notwendig (Kunz et al., 2000).

1.10 Patientenzufriedenheit

Die Patientenzufriedenheit als ein Teil der Ergebnisqualität stellt ein wichtiges Untersuchungsinstrument dar. Im Rahmen der Qualitätssicherung bei Dysgnathieoperationen, darf die Untersuchung der Patientenzufriedenheit nicht unbeachtet bleiben (Leonhardt et al., 2006).

Zur Auswertung der Zufriedenheit werden visuelle Analogskalen herangezogen (Chen, 1998; Giangreco, 1995). Die Patienten werden aufgefordert auf einer nicht skalierten Linie zwischen zwei Extremen, z.B. sehr gut und sehr schlecht, eine Markierung zu setzen (Junike, 1996). Anhand einer Schablone werden dann die gesetzten Markierungen ausgewertet. Nach diesem Verfahren wurde auch in der vorliegenden Arbeit die Zufriedenheit der Patienten mit dem Ablauf der Behandlung und dem Ergebnis erfasst und ausgewertet.

1.11 Rezidiv

Als Rezidiv wird der „Rückfall“ einer Krankheit beschrieben. Auf die Situation der Dysgnathiechirurgie bezogen, versteht man unter Rezidiv den Rückgang in die ursprüngliche Situation, nach einer zunächst scheinbar erfolgreichen Operation.

Unterteilen kann man das Rezidiv in ein relatives und ein absolutes Rezidiv. Ein relatives Rezidiv beschreibt einen teilweisen Rückfall. Dieser kann sich auf eine Tendenz oder einen Anteil des Ergebnisses beziehen. Bei einem totalen Rezidiv kommt es zum kompletten Rückfall in die alte Situation. In der Literatur wird das Rezidiv von Kühle als schlechtes Qualitätsmerkmal beschrieben (Kühle und Juninger, 1997, Mommaerts, 1988).

Im umgekehrten Sinn ist die Langzeitstabilität einer Operation, als ein hohes Qualitätsmerkmal anzusehen.

Ein Ziel der Nachkontrolle der Patienten ist die frühzeitige Tendenz zu erkennen. Dies eröffnet die Möglichkeit die notwendigen therapeutischen Schritte einzuleiten, um das Ergebnis zu korrigieren (Teuscher et al., 1983).

2. Material und Methode

2.1 Patientengut

Aus den Jahren 2000 bis 2004 wurden alle Patienten der Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie in Schwerin, die nach Wachstumsabschluss an einer Dysgnathie operiert wurden, in die Studie aufgenommen (s. Abb. 2-3 und 2-4). Alle in die Studie eingeschlossenen Patienten weisen eine lückenlose Dokumentation der Röntgenbilder und Photographien auf. Der chirurgische Eingriff musste mindestens ein Jahr zurückliegen.

Weiterhin war bei allen Patienten das operative Vorgehen mit Hilfe des Dento Facial Planner geplant. Die Patienten wurden auch anhand dieser computergestützten Analyse vorbereitet und aufgeklärt.

Retrospektiv wurden die in der Klinik routinemäßig durchgeführten Nachuntersuchungen aufgearbeitet und die Patienten zu einer aktuellen Untersuchung einbestellt. Die angefertigten Fernröntgenseitenbilder der Nachuntersuchungen wurden im Dento Facial Planner digitalisiert und mit den Ausgangs- und Planungsbildern verglichen und ausgewertet.

Alle Patienten erhielten im Vorfeld der letzten Nachuntersuchung einen Fragebogen mit visuellen Analogskalen, den sie ausgefüllt zum letzten Untersuchungstermin mitbringen sollten. Die dort gestellten Fragen bezogen sich auf die Qualität der präoperativen Beratung und die subjektive Zufriedenheit der Patienten.

Patienten bei denen die Dokumentation lückenhaft war und diejenigen, die nicht zur Nachuntersuchung erschienen, wurden aus der Studie ausgeschlossen.

Demographische Verteilung der Patienten

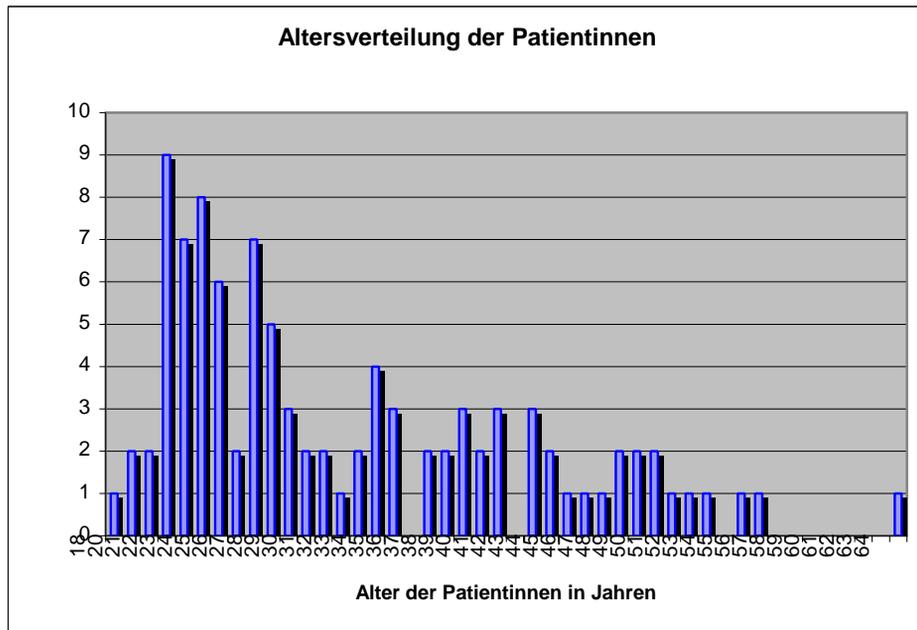


Abbildung 2-1: Verteilung des Alters bei den Patientinnen, die zwischen 2000 und 2004 in der Klinik für MKG-Chirurgie in Schwerin an einer Dysgnathie operiert wurden.

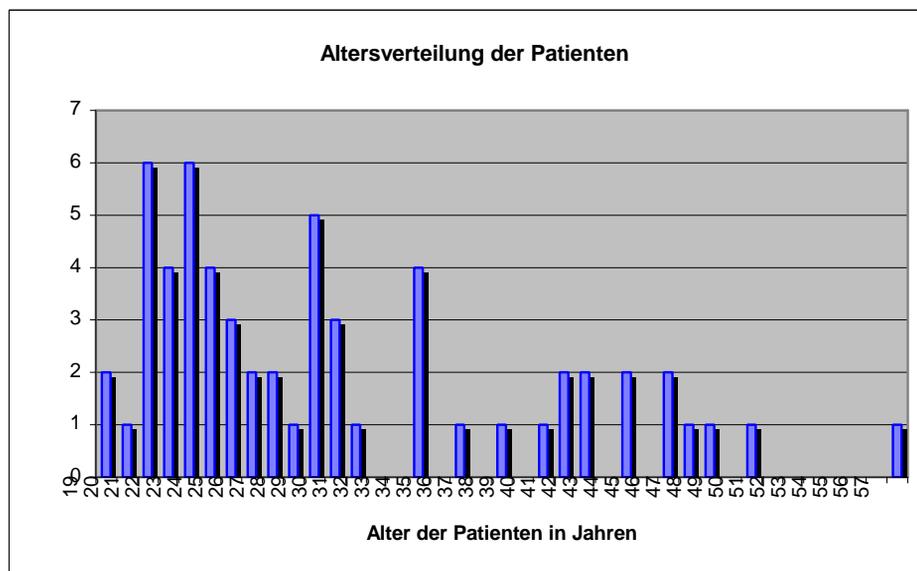


Abbildung 2-2: Verteilung des Alters bei den Patienten, die zwischen 2000 und 2004 in der Klinik für MKG-Chirurgie in Schwerin an einer Dysgnathie operiert wurden.

Geschlechterverteilung

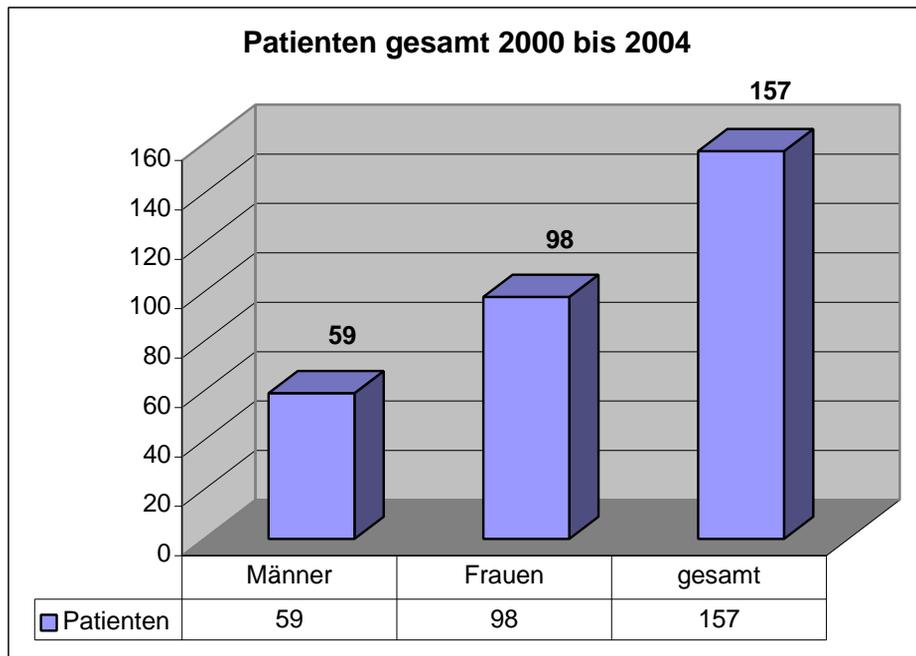


Abbildung 2-3: Anzahl der Patienten die in den Jahren 2000 bis 2004 in der Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie in Schwerin an einer Dysgnathie operiert wurden.

Lokalisation des Eingriffs

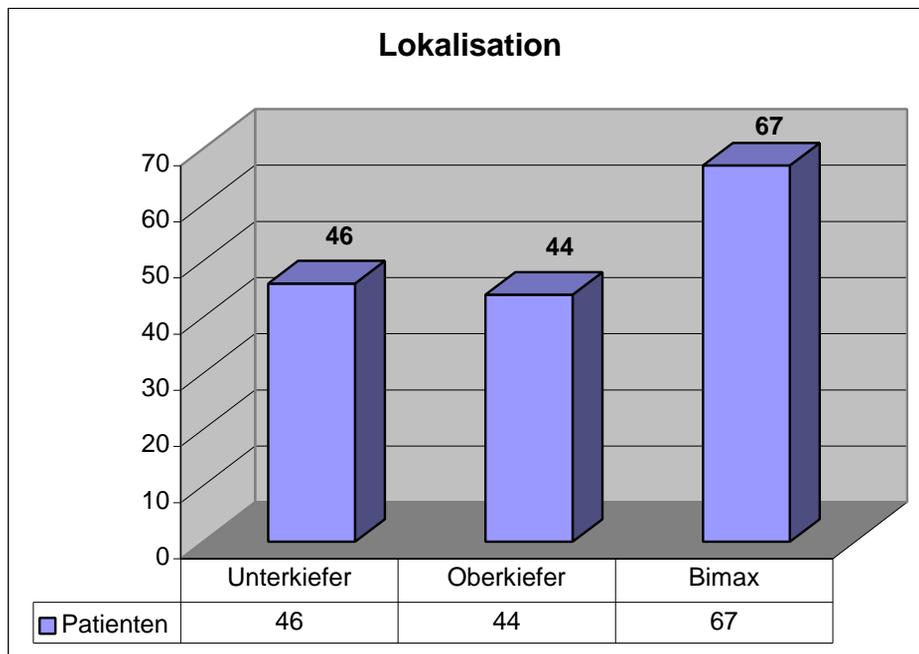


Abbildung 2-4: Anzahl der durchgeführten Operationen aufgeteilt nach der Art der Operation bei den Patienten die in den Jahren 2000 bis 2004 in der Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie in Schwerin an einer Dysgnathie operiert wurden.

Das Alter der in den Jahren 2000 bis 2004 untersuchten Patienten verteilt sich bei den Frauen (n=98) auf die Altersspanne zwischen 18 und 64 Jahren mit einem Mittelwert von 30,17 Jahren und einem Median von 28. Bei den Männern (n=59) zeigt sich die Altersverteilung ähnlich mit einer Altersspanne von 19 bis 57 Jahren. Der Mittelwert von 29,55 Jahren lag dabei niedriger als bei den Frauen. Der Median von 27 lag ebenfalls etwas niedriger als bei den Frauen.

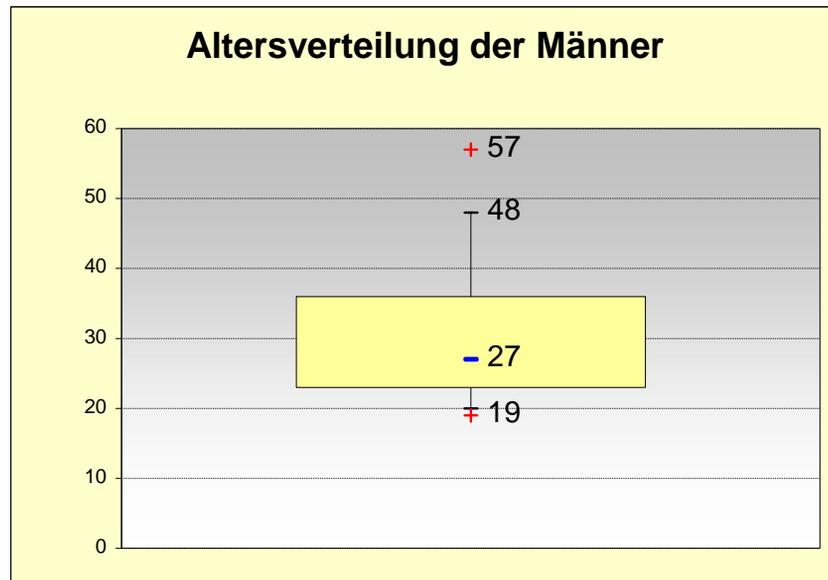


Abbildung 2-5: Alter der Männer mit Altersverteilung der gesamten an der Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie Schwerin zwischen 2000 und 2004 operierten Patienten.

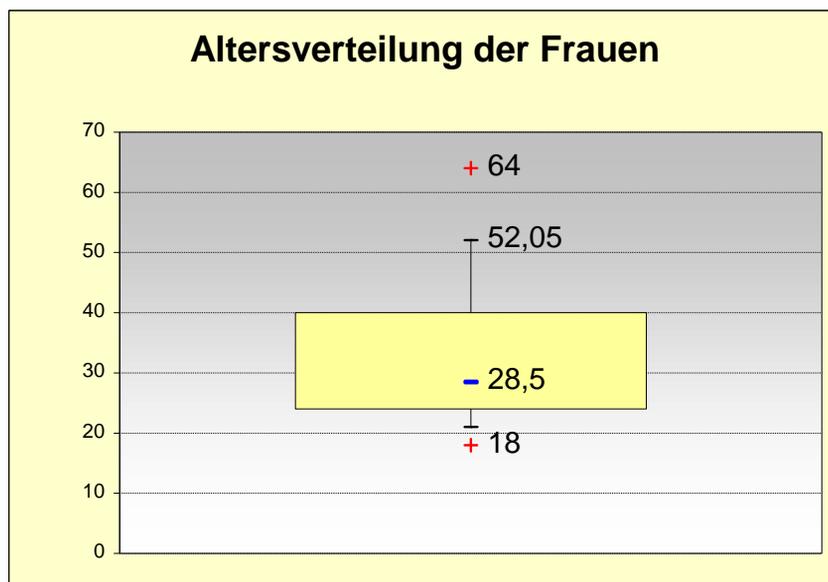


Abbildung 2-6: Alter der Frauen mit Altersverteilung der gesamten an der Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie Schwerin zwischen 2000 und 2004 operierten Patientinnen.

2.2 Operationstechniken

Sämtliche durchgeführte Operationen erfolgten ausschließlich einzeitig.

Die Verlagerung des Oberkiefers erfolgte in kontrollierter Hypotension mit einem gewünschten Mitteldruck von 80mmHg (Dollmann et al., 2000). Die weiteren Operationsschritte erfolgten in Normotension. Antibiotisch wurden die Patienten alle mit 3 x 600mg Clindamycin intravenös abgeschirmt. Weiterhin erhielten die Patienten eine einmalige Dosis von 1000mg Urbason (Methylprednisolon).

Die Durchführung der Verlagerungen erfolgte unter Anwendung der Mehrsplintmethode, wobei zur intraoperativen Kontrolle der Kondylenposition immer ein Zentriksplint angefertigt wurde. Je nach Eingriff wurden für eine monomaxilläre Operation ein und für eine bimaxilläre Operation zwei Splinte verwendet.

Bei einer bignathen Verlagerung erfolgte sowohl die Osteotomie des Oberkiefers als auch anschließend die Verlagerung des Unterkiefers.

Zur Reduzierung des postoperativen Wundschmerzes und zur Anämisierung des Präparationsgebietes erfolgte vor der operativen Darstellung eine Applikation von Lokalanästhesie UDS F.

Oberkieferosteotomie

Die Osteotomie im Oberkiefer erfolgte auf Le Fort-I-Ebene für alle in der Studie aufgenommenen Patienten als Monosegmentosteotomie (Rohner et al., 2003, Wassmund, 1935). Nach Osteotomie der Apertura piriformis, der fazialen Kieferhöhlenwand der Crista zygomaticoalveolaris und der dorsolateralen Kieferhöhlenwand erfolgt die Meißelosteotomie der Pterygoidfortsätze und anschließend die Meißelosteotomie des knöchernen Nasenseptums und des Vomers (Obwegeser H, 1969 und 1970).

Im Anschluss daran erfolgt die vollständige Mobilisation des Oberkiefers mit der Down-Fracture-Methode (Bell, 1975). Die Abbildungen 2-7 bis 2-9 zeigen schematisch die Osteotomielinien. Unter Schonung der palatinalen Nerv-Gefäßbündel werden alle für die Verlagerung störenden knöchernen Vorsprünge und Kanten beseitigt.

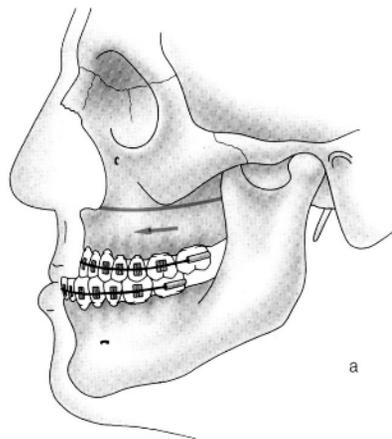


Abbildung 2-7: Osteotomielinie im Oberkiefer mit beispielhafter Möglichkeit der sagittalen Verlagerung nach anterior bei maxillärer Retrognathie (entnommen aus Austermann: Orthopädische Chirurgie der Dysgnathien PDZ 10/2 1998).

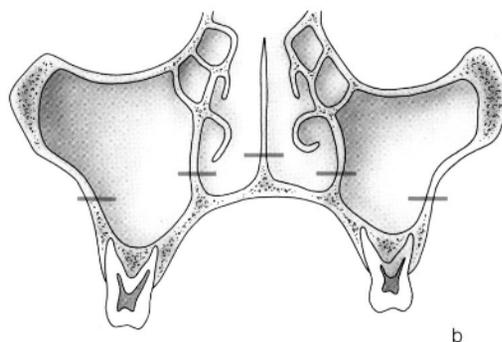


Abbildung 2-8: Osteotomielinien bei der Le Fort I Osteotomie von frontal (entnommen aus Austermann: Orthopädische Chirurgie der Dysgnathien PDZ 10/2 1998).

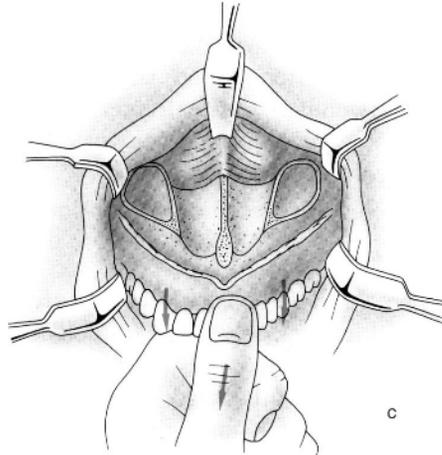


Abbildung 2-9: Down-Fracture-Methode mit Blick auf den harten Gaumen und die basalen Kieferhöhlenabschnitte (entnommen aus Austermann: orthopädische Chirurgie der Dysgnathien PDZ 10/2 1998).

Unterkieferspaltung

An der Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie in Schwerin wird standardmäßig die Spaltung des Unterkiefers nach der von Höltje angegebenen Technik gespalten (Höltje und Scheuer, 1992; Scheuer et al., 1994 und 1995; Choung, 1992). Bei dieser Methode wird die buccale Osteotomie nur etwa 5 mm kaudal der lingualen Osteotomielinie gewählt. Dadurch ist, verglichen mit der Methode nach Obwegeser/Dal Pont, neben der geringeren Nervschädigungsgefahr des N. alveolaris inferior auch der Verlust der vertikalen Dimension durch die rechtwinklige Kortikalisschnittführung minimiert (Scheuer und Höltje, 2001). Nach kompletter Osteotomie kann der Unterkiefer wie auf einer Schiene in sagittaler Richtung verändert werden (Trauner und Obwegeser H, 1955; Pepersack und Chausse, 1978). Nach Verlagerung wird der Unterkiefer dann mit einer Stellschraube fixiert und anschließend über eine Doppel-Y-Platte stabilisiert (Niederdellmann, 1984).

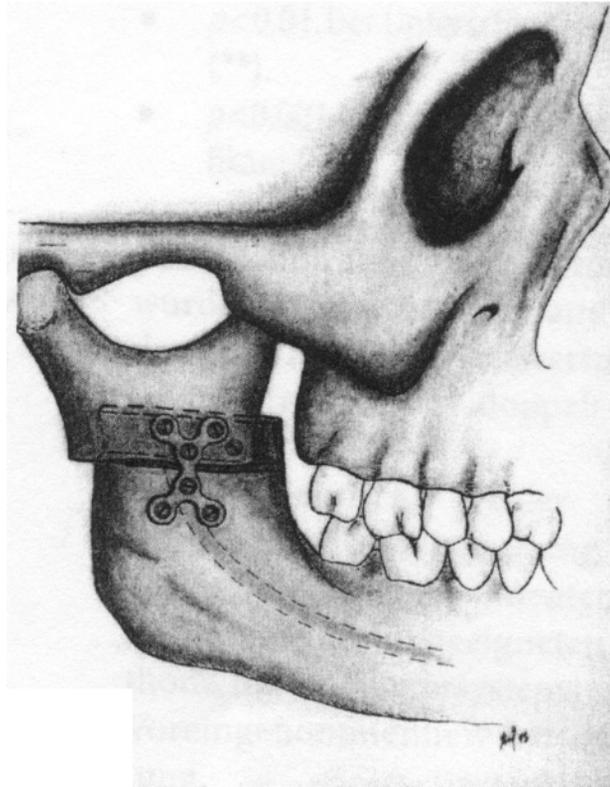


Abbildung 2-10: Zeichnung der hohen supraforaminären Unterkieferspaltung nach Höltje in der seitlichen Ansicht und Anbringung einer Doppel Y-Platte und einer Stellschraube (entnommen aus Scheuer und Höltje, 2001).

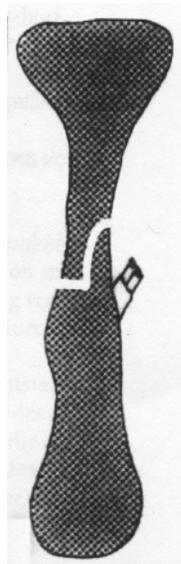


Abbildung 2-11: Schematisierte Darstellung der Osteotomielinie oberhalb des Eintrittes des N. alveolaris inferior in der frontalen Ansicht (entnommen aus Scheuer und Höltje, 2001).

Kinnplastik

Die operative Kinnkorrektur ist ein ästhetisch orientiertes Verfahren. Sie erfolgt zur Harmonisierung des Profils ohne okklusale Veränderung. Sie wird entweder aus rein ästhetischer Indikation oder als Ausgleich eines durch die Korrektur der Kieferrelation verschlechterten Profils vorgenommen. Die Indikation für eine Genioplastik wurde in gemeinschaftlicher Abstimmung mit dem Patienten während des Beratungstermins am Computer gefällt. Technisch werden je nach Situation unterschiedliche Vorgehensweisen angewandt. Die hier erfolgten Genioplastiken wurden als subapikale Scheibenosteotomie, als Scharniervorverlagerungsosteotomie, Spangensegmentosteotomie oder modellierende Reduktions- oder Auflagerungsplastik durchgeführt (Schultes, 2005; Bull, 1997; Köhle, 1964). Die am häufigsten durchgeführte Verlagerung ist die anteriore Verlagerung (s. Ergebnisse).

Fixationsmethoden

Die Fixationsmethode nach Osteotomie teilt sich im nachuntersuchten Krankengut in Patienten, die mit Titanminiplatten versorgt wurden und Patienten bei denen ein resorbierbares Plattensystem Lactosorb[®] verwendet wurde, auf.

Titanminiplatten haben sich seit dem Ende der 60iger Jahre maßgeblich durch die Arbeiten von Luhr als Osteosynthesematerial der Wahl im Gesichtsschädelbereich durchgesetzt (Behring, 2004; Luhr 2000). Diese Titanminiplatten weisen eine hohe Stabilität und durch die Materialeigenschaften eine hohe Biokompatibilität auf. Allergien auf Titan sind in der Literatur nur äußerst selten beschrieben. Die Verarbeitung der Platten ist einfach. Eine präzise Osteosynthese ist üblich (Mühling und Reuter, 1991). In der Literatur kontrovers diskutiert, führen wir eine Entfernung der Platten durch, welches im Gegensatz zu den resorbierbaren Plattensystemen einen zweiten operativen Eingriff beinhaltet (Waldhart et al., 2000).

Die resorbierbaren Lactosorb[®] Platten bestehen aus einem Co-Polymer, welches zu 82% aus Poly-L-Lactid und zu 18% aus Poly-Glykolid besteht. Seit 1996 ist dieses Implantatsystem für die cranio-/ maxillofaziale Chirurgie in Deutschland zugelassen. Das Material soll innerhalb eines Jahres vollständig resorbiert werden (Heidemann et al., 2003; Vereggen et al., 2005). Es kann thermoplastisch dem Knochen angepasst werden, ist jedoch nicht röntgenopak. Der Vorteil des

resorbierbaren Materials liegt in der Verminderung im Körper verbleibender Fremdmaterialien. Ein zweiter Eingriff zur Materialentfernung entfällt.

In der Abbildung 2-21 und Abbildung 2-22 wird die Aufteilung der Patienten, bei denen Lactosorbplatten[®] verwendet wurden, detailliert aufgezeigt.

Aufnahmetechnik der Röntgenbilder

Die in dieser Arbeit verwendeten FRS wurden mit dem Fernröntgengerät Orthopantomograph Cephalostat (Orthoceph der Firma Siemens) erstellt. Die Filmkassette der Größe 18*24 ist in diesem Gerät 18 cm von der Median-Sagittalebene des Kopfes entfernt eingestellt. Der Abstand dieser Ebene zum Brennpunkt beträgt 1,5 m. Als Bezugspunkt für die Einstellung im Gerät dient der Porus acusticus externus.

Die Entwicklung der Filme erfolgt vollautomatisch mit dem Pantomat der Firma Siemens.

Referenzpunkte

In der vorliegenden Arbeit wurden die folgende Referenzpunkte digitalisiert (s. Abb. 2-12). Für die Analyse der Weichteilstrukturen nutzten wir die Punkte 1 bis 25, für die knöchernen Strukturen die Punkte 26 bis 70 (s. detaillierte Beschreibung im Anhang). Aus diesen digitalisierten Punkten ergeben sich die in der Arbeit berücksichtigten Winkel und Strecken (s. Anhang).

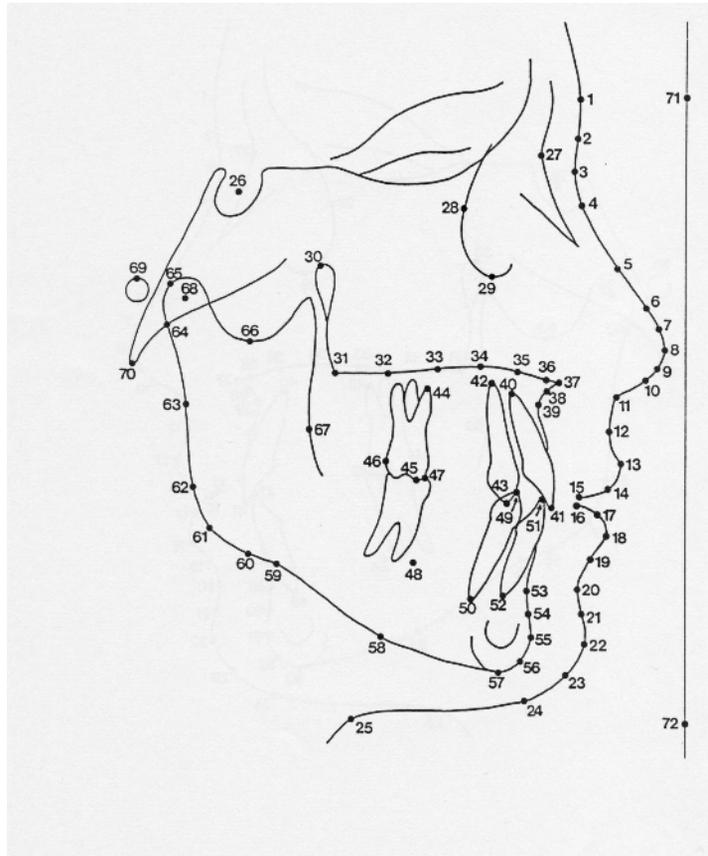


Abbildung 2-12: Schema der Digitalisierungspunkte der Fernröntgenseitaufnahme.

2.3 Beschreibung der Stichprobe

Im Untersuchungszeitraum erfüllten 76 von insgesamt 157 Patienten die Einschlusskriterien. Dies entspricht einer Rücklaufquote von 48,4%.

Es handelt sich um 48 Frauen und 28 Männer.

Patienten- und Operationsverteilung in der Nachuntersuchung

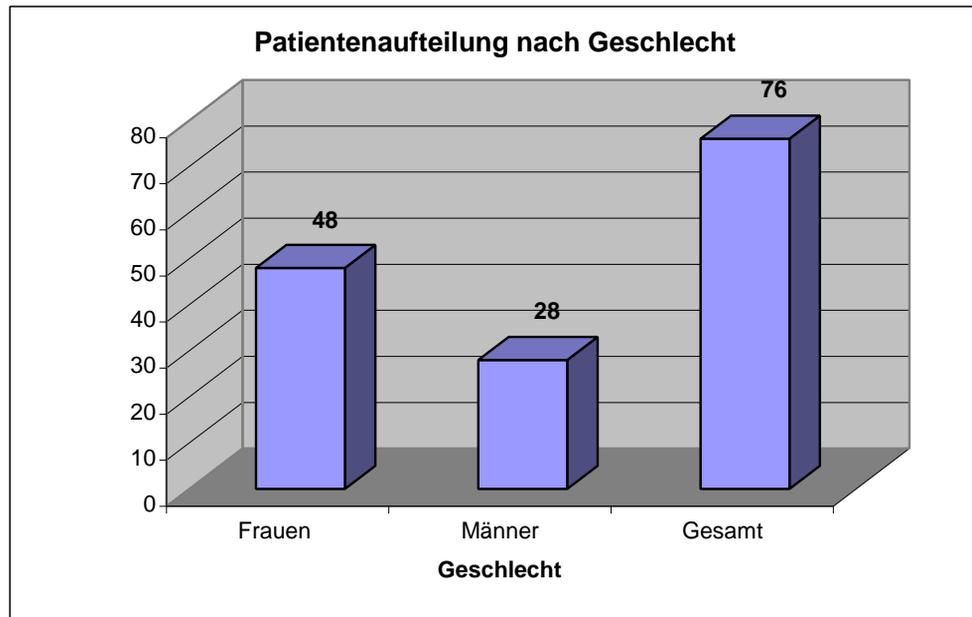


Abbildung 2-13: In der Studie nachuntersuchte Patienten mit einer Dysgnathieoperation, aufgeteilt nach Geschlechtern.

Die Altersverteilung der Untersuchungsgruppe zeigte sich ähnlich der Verteilung aller im Untersuchungszeitraum wegen eines Fehlbisses operierten Patienten. Mit einem Median von 24 () und einem Median von 22 () waren die nachuntersuchten Patienten geschlechtsspezifisch im Durchschnitt geringfügig jünger als die Anzahl aller operierten Patienten.

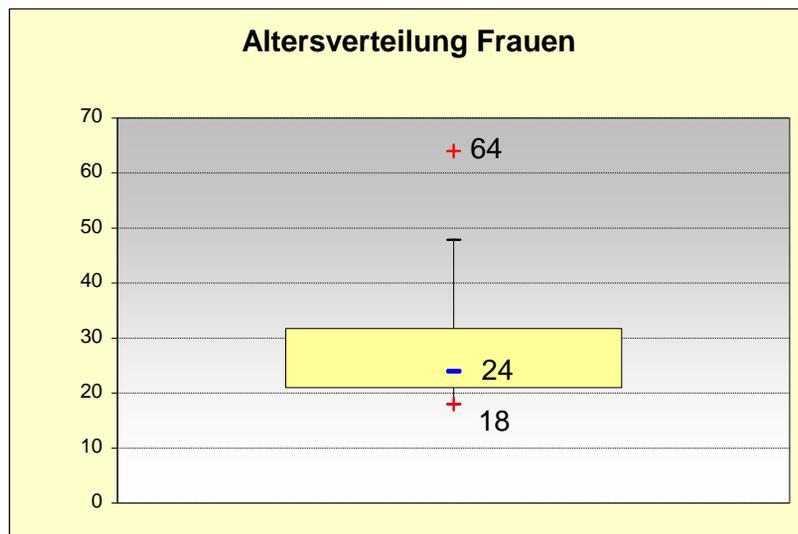


Abbildung 2-14: Altersverteilung der Frauen der nachuntersuchten Patienten.

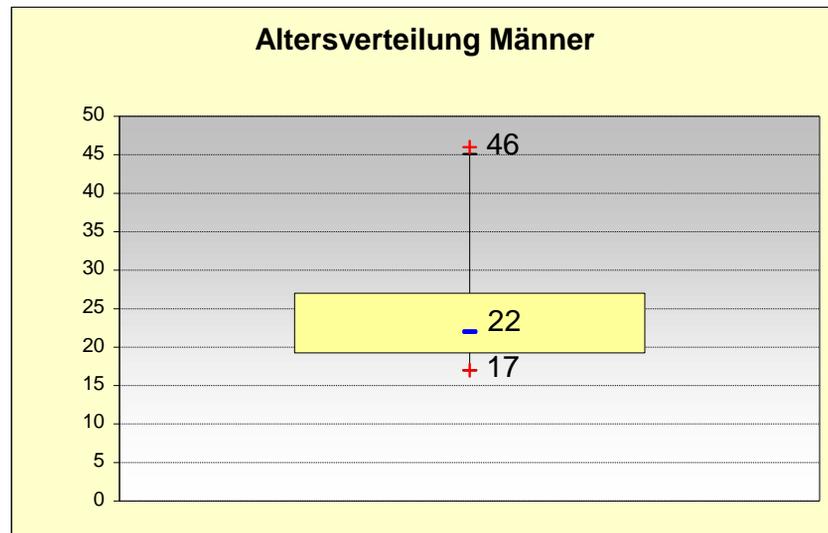


Abbildung 2-15: Altersverteilung der Männer der nachuntersuchten Patienten.

2.4 Dysgnathieformen in der Untersuchungsgruppe

Die Klasse II Anomalie kommt bei der gesamten Nachuntersuchungsgruppe mit 41 Patienten am häufigsten vor. Die Klasse III Anomalie ist mit 35 Patienten, allerdings statistisch nicht signifikant, weniger vertreten. Bei der Betrachtung der Geschlechtsverteilung zeigt sich tendenziell ein vermehrtes Auftreten der Klasse II Anomalie bei den Frauen und ein geringfügig höheres Vorkommen der Klasse III Anomalie bei den Männern (s. Abb. 2-16).

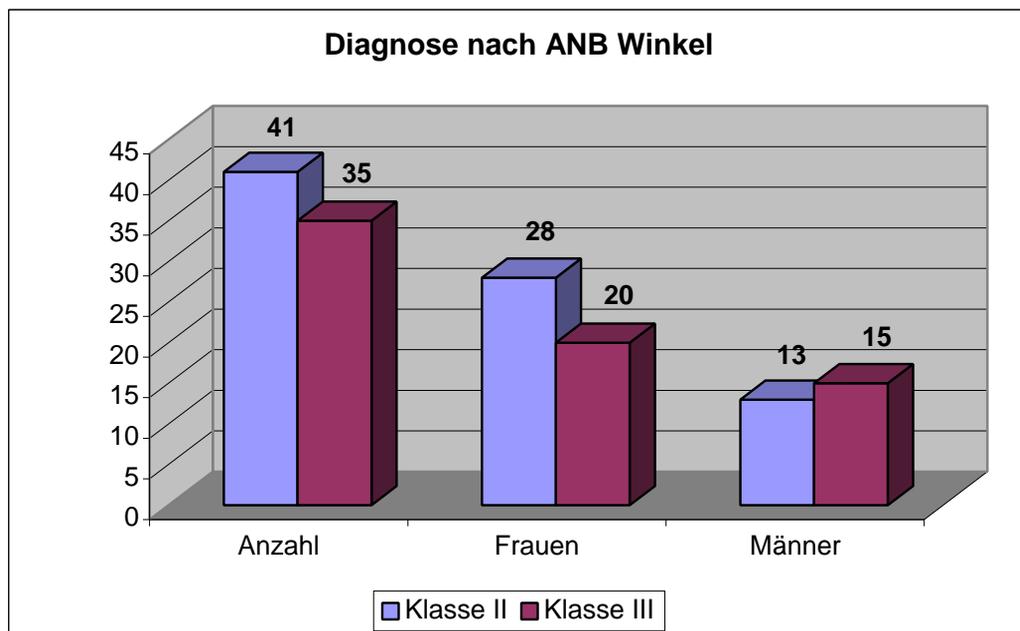


Abbildung 2-16: Aufteilung der in der Studie eingeschlossenen Patienten nach der Diagnose der Dysgnathie bezogen auf den ANB Winkel.

Hinsichtlich der Lokalisation der Korrektur (Ober- oder Unter- oder Ober- und Unterkiefer), der verschiedenen Operationsarten (monomaxilläre oder bimaxilläre Eingriffe) zeigt sich eine Häufung der bimaxillären Eingriffe. Die monomaxillären Eingriffe verteilen sich zu gleichen Teilen auf den Ober- und auf den Unterkiefer. Die Analyse der zusätzlich durchgeführten, nicht die Okklusionsebene betreffenden Maßnahmen, zeigt deutliche Unterschiede zwischen Ober- und Unterkieferoperationen. Der Unterkiefer wird in der Untersuchungsgruppe zu 95% allein, d.h. ohne weitere zusätzliche Maßnahmen, wie zum Beispiel einer Kinnkorrektur operiert. Im Oberkiefer hingegen werden bei 42% der Operationen zusätzliche Korrekturen, wie z.B. eine Kinnplastik durchgeführt. Bei den bimaxillären Eingriffen kommen in 35% der Operationen zusätzliche Kinnkorrekturen vor, bei weiteren 11% der Fälle noch darüber hinaus eine Nasenkorrektur. Die Abbildungen 2-11 bis 2-14 zeigen graphisch dargestellt die Verteilung.

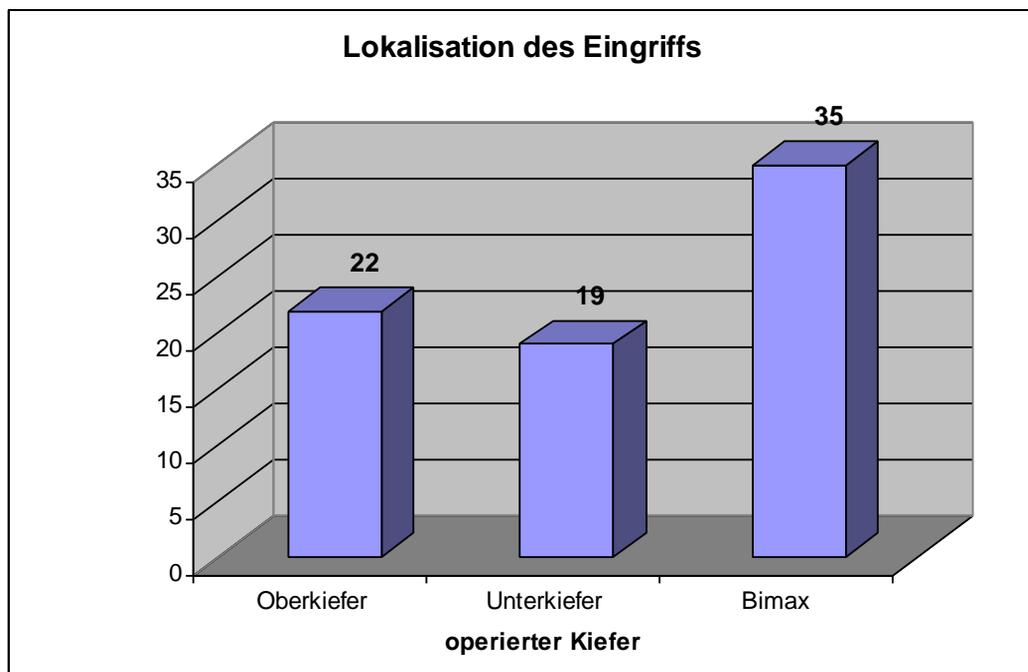


Abbildung 2-17: Aufteilung der durchgeführten Operationen nach deren Eingriffslokalisierung.

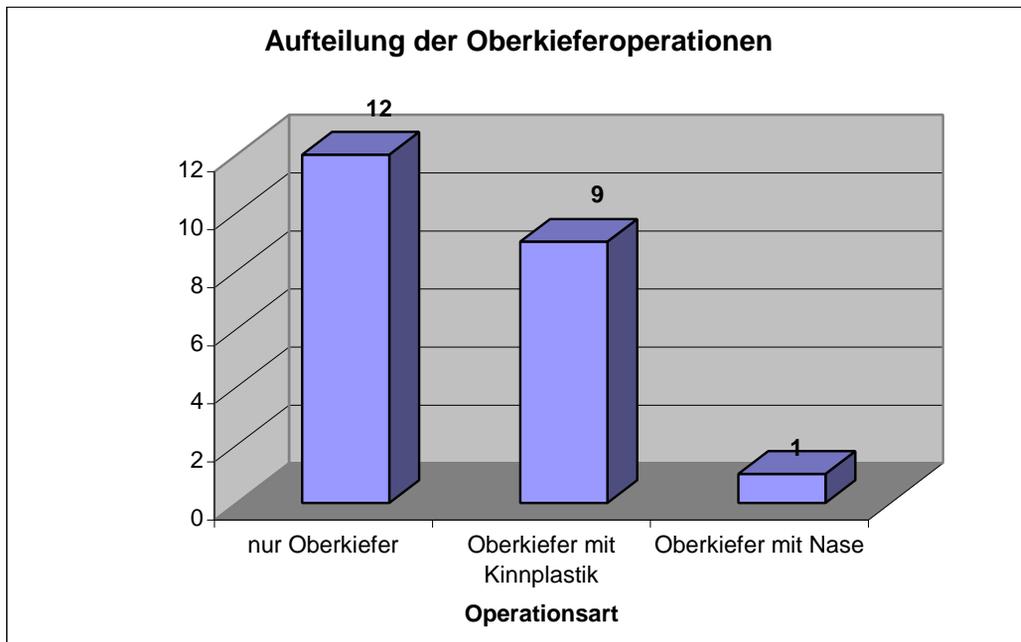


Abbildung 2-18: Unterteilung der Oberkieferoperationen in reine Oberkieferverlagerungen und in Operationen mit zusätzlicher Kinnplastik und Nasenkorrektur.

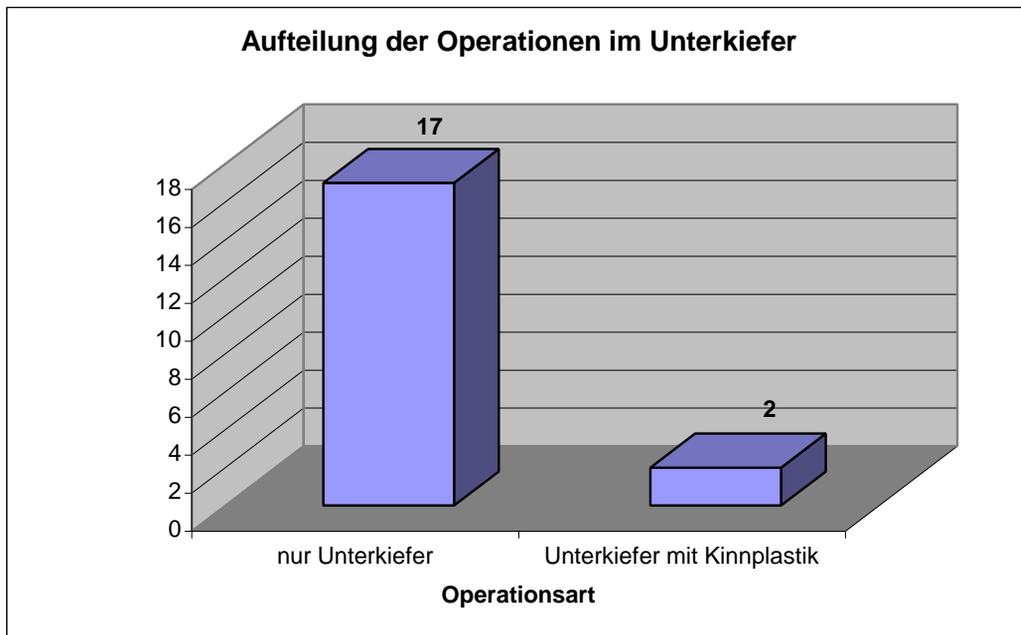


Abbildung 2-19: Unterteilung der Unterkieferoperationen in reine Unterkieferverlagerungen und in Operationen mit zusätzlicher Kinnplastik.

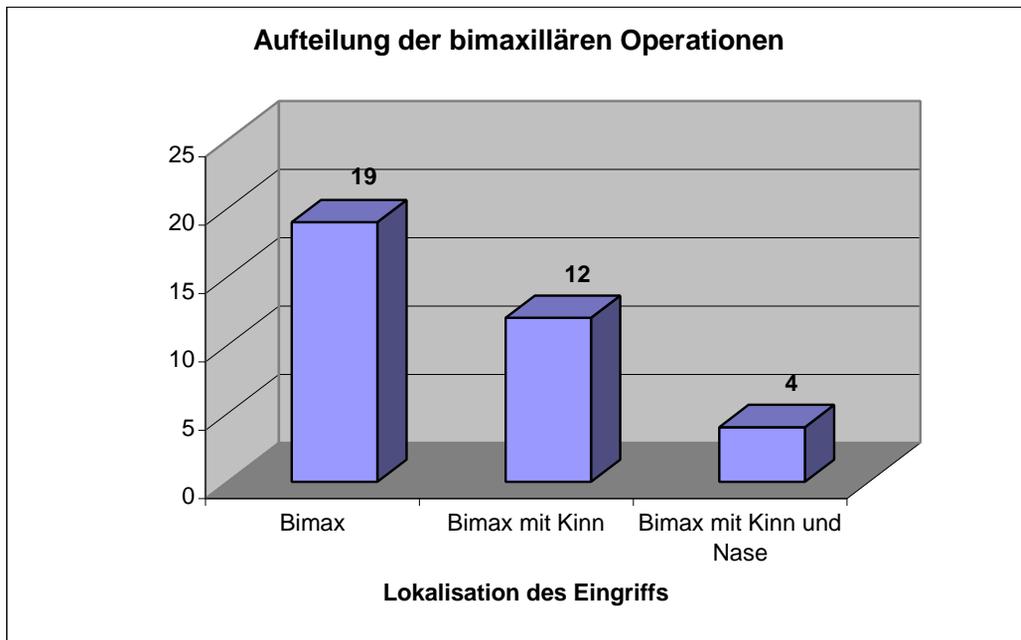


Abbildung 2-20: Unterteilung der bimaxillären Operationen in bignathe Verlagerungen und in Operationen mit zusätzlicher Kinnplastik und als weitere Unterteilung in zusätzliche Rhinoplastiken.

2.5 Fixierungsmethode

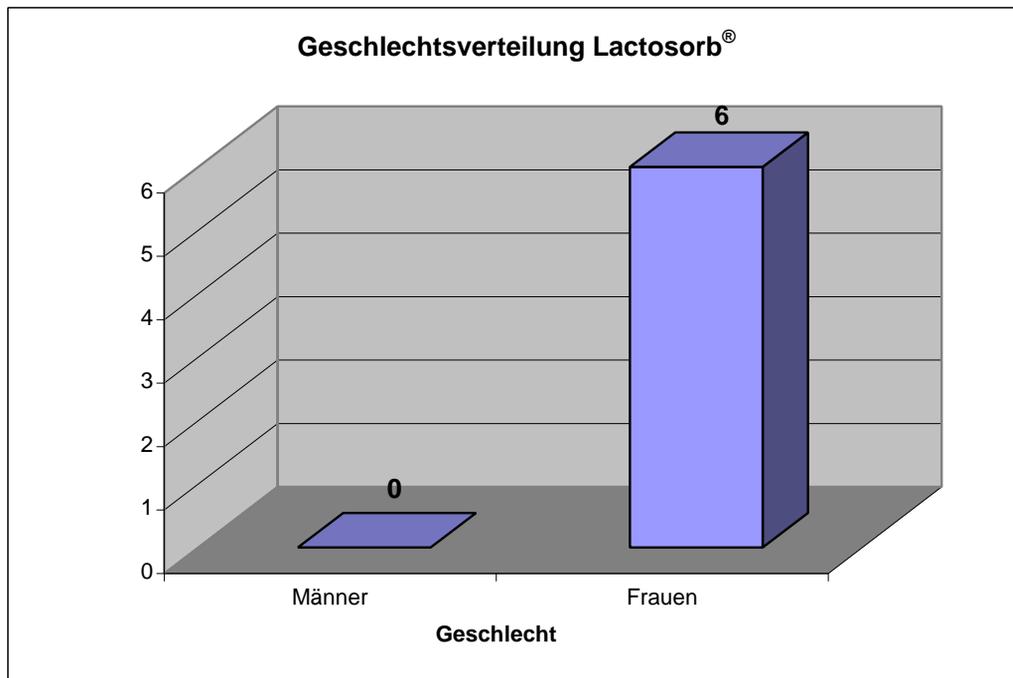


Abbildung 2-21: Geschlechtsverteilung der Patienten, die mit resorbierbaren Lactosorb® Platten versorgt wurden.

Die Anzahl mit insgesamt 6 Patienten aus dem Untersuchungsgut entspricht einem Anteil von 7,89% am gesamten nachuntersuchten Patientengut.

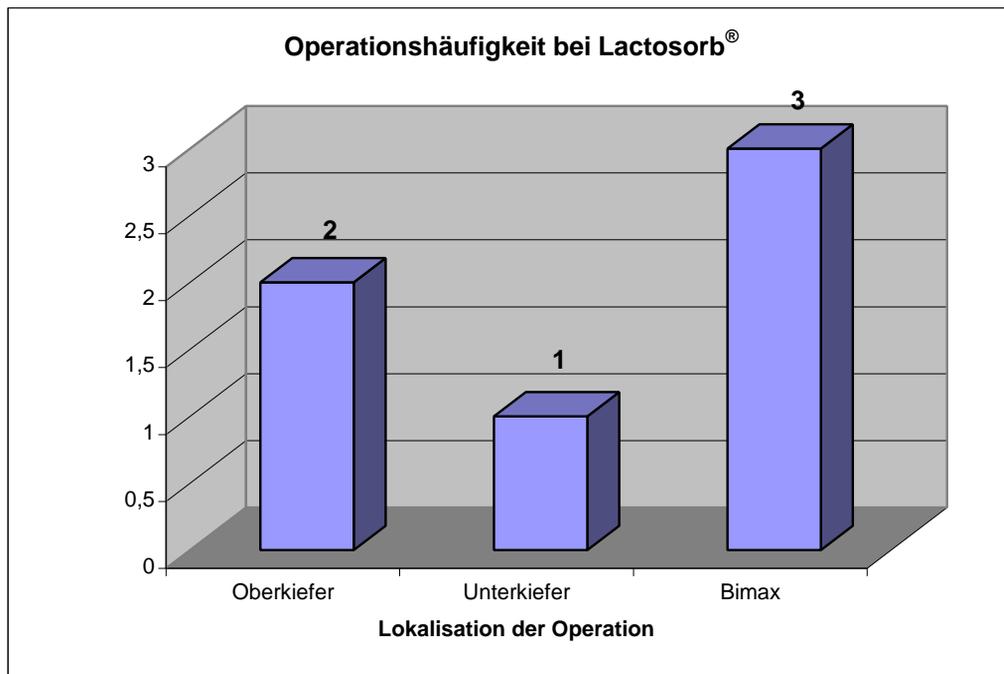


Abbildung 2-22: Verteilung der Operationen in der Gruppe der Patienten, die mit resorbierbaren Lactosorb® Platten versorgt wurden.

2.6 Verlagerungsrichtungen der Kiefer

Für die statistische Analyse wurden die in der Studie eingeschlossenen Patienten in verschiedene Gruppen aufgegliedert. Oben wurde bereits die Einteilung nach Geschlecht, Alter und Diagnose aufgezeigt. Zusätzlich ausgewertet wurden die Daten hinsichtlich der Verteilung der durchgeführten Operationen in Art der Verlagerung der Kiefer.

In den Abbildung 2-23 bis Abbildung 2-26 ist graphisch die Verteilung der operativen Verlagerung und die Aufteilung der Geschlechter zu sehen.

Verlagerungsarten der verschiedenen Operationen

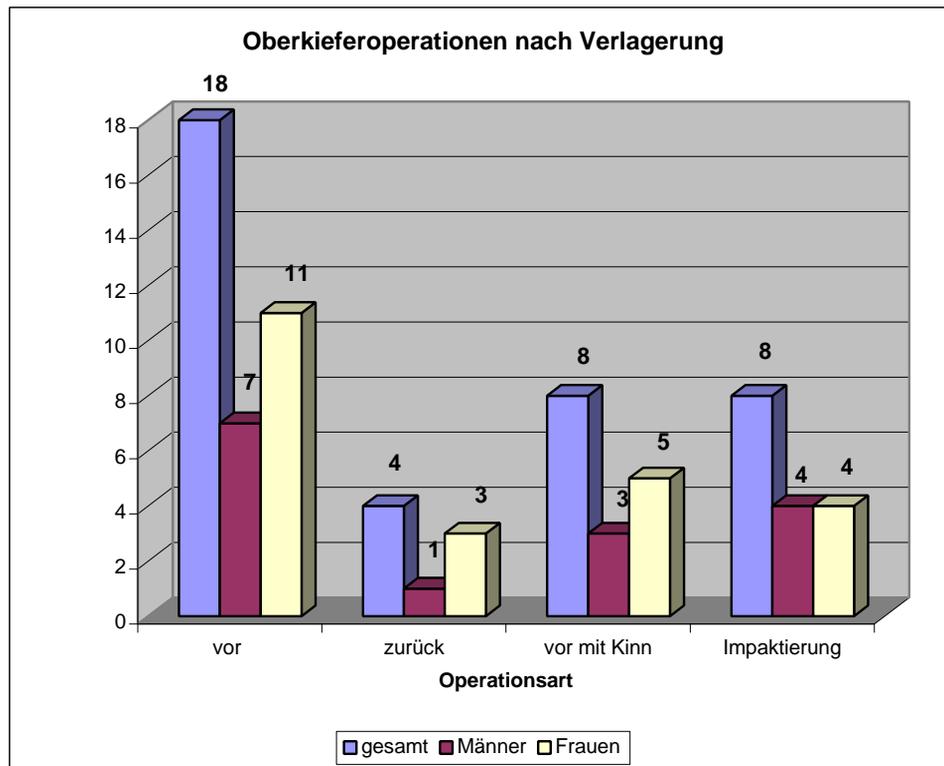


Abbildung 2-23: Graphische Darstellung der Verlagerung der Oberkiefer in reine Vorverlagerungen, in reine Rückverlagerungen, in Vorverlagerungen mit zusätzlicher Kinnplastik und reine Impaktierungen des Oberkiefers.

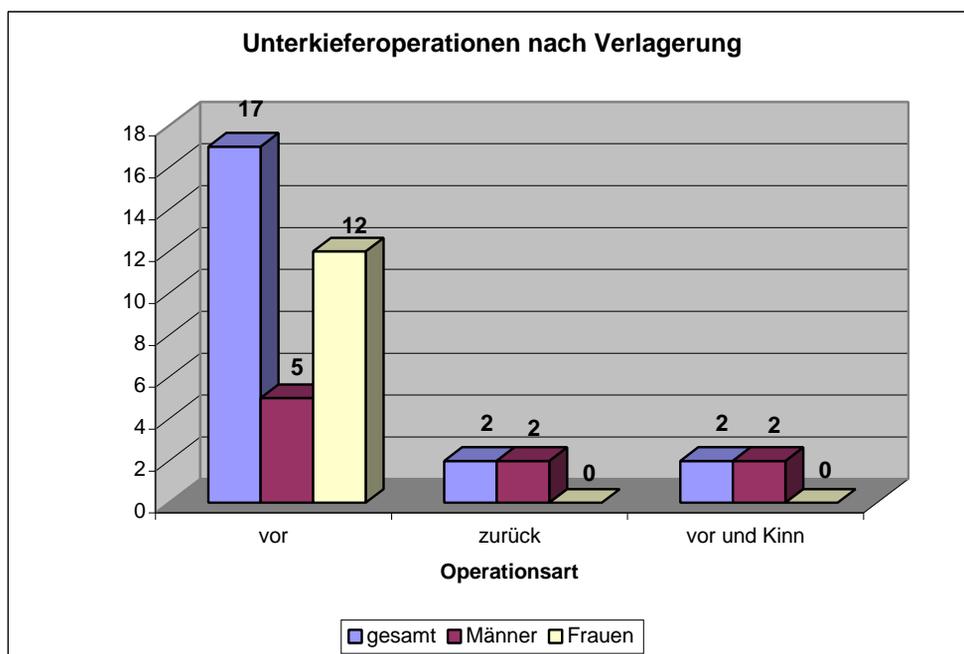


Abbildung 2-24: Graphische Darstellung der Verlagerung der Unterkiefer in reine Vorverlagerungen, in reine Rückverlagerungen und in Vorverlagerungen mit zusätzlicher Kinnplastik.

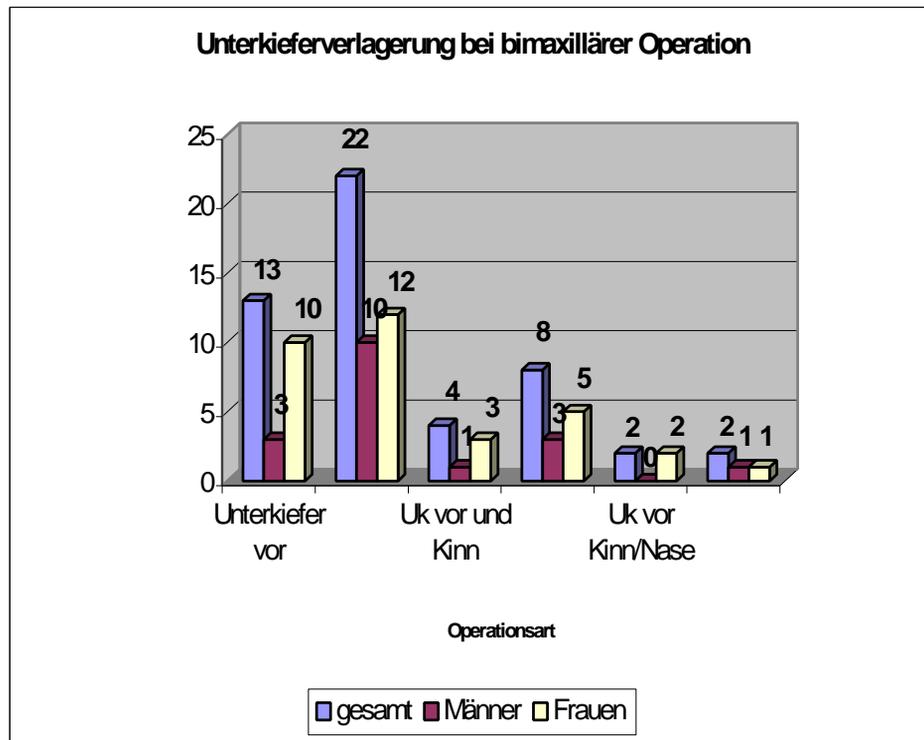


Abbildung 2-25: Graphische Darstellung der Verteilung der Verlagerungen im Unterkiefer bei bimaxillären Eingriffen in Vorverlagerungen in Rückverlagerungen, in Vorverlagerungen mit zusätzlicher Genioplastik, in Rückverlagerungen mit zusätzlicher Genioplastik und in Vor- und Rückverlagerungen mit zusätzlicher Kinn- und Rhinoplastik.

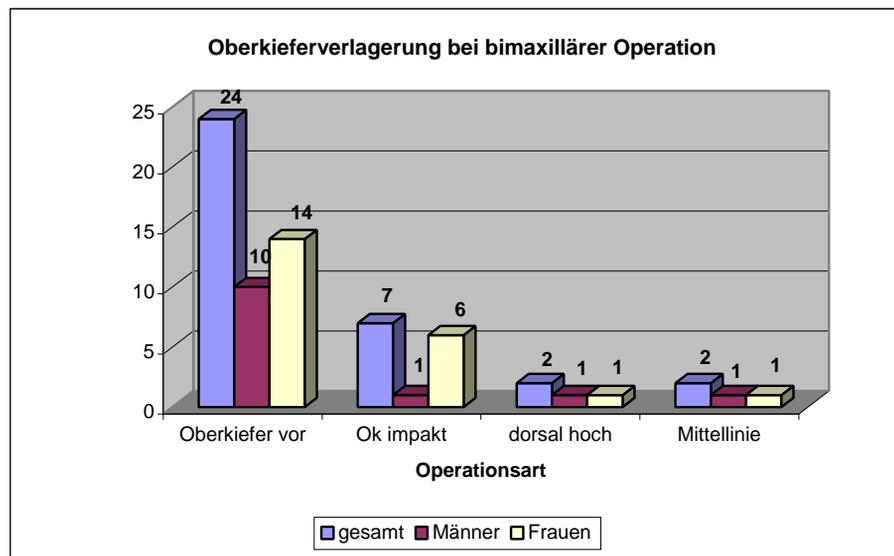


Abbildung 2-26: Graphische Darstellung der Verteilung der Verlagerungen im Oberkiefer bei bimaxillären Eingriffen in Vorverlagerungen, in Oberkieferimpaktierungen, in reine dorsale Kranialisierung und in reine Mittellinienausgleichung.

2.7 Untersuchungen

Die Untersuchungsverfahren für diese Studie erfolgten standardmäßig in der präoperativen Phase ca. 3 Wochen vor dem geplanten Operationstermin, dem Simulationstermin (s. Einleitung). An diesem Termin fand die Analyse und die Festlegung auf das operative Vorgehen mit dem Patienten statt. Das aktuelle Fernröntgenseitenbild durfte zu diesem Zeitpunkt nicht älter als 4 Wochen sein, ebenso das digitale Patientenfoto. An diesem Termin erfolgte auch die detaillierte Aufklärung des Patienten über das chirurgische Vorgehen und die Festlegung über eventuelle ästhetisch-chirurgische Ergänzungen, wie eine Genioplastik oder ästhetische Nasenkorrektur. Die kieferorthopädische Vorbereitung sollte zu diesem Zeitpunkt abgeschlossen sein und der Patient bereits mit den starren Operationsbögen in der Multibandapparatur versorgt sein.

Nach der Operation erfolgt die nächste Röntgenkontrolle am 2. postoperativen Tag. Nach Entlassung der Patienten erfolgt die erste ambulante Nachuntersuchung am 10. postoperativen Tag zur intraoralen Nahtentfernung. Der nächste Termin erfolgt dann nach weiteren 2 und 4 Wochen. Zu diesen Zeitpunkten erfolgt auch die radiologische Kontrolle und Fotodokumentation. Es folgen weitere Kontrollen in 4 wöchentlichem Abstand. Die nächste röntgenologische Kontrolle und auch Fotodokumentation erfolgt dann nach 6 Monaten.

Weitere röntgenologische und Foto-Kontrollen erfolgen dann nach weiteren 6 Monaten und dann jährlich bis zu 5 Jahren postoperativ.

Für die Studie wurden die Fernröntgenbilder und Fotos aus 4 Phasen berücksichtigt:

1. Planungsphase
2. Computersimulation
3. erstes postoperatives Bild
4. Röntgenkontrolle mindestens 1 Jahr postoperativ.

Alle Bilder aus diesen Untersuchungen wurden von einem Untersucher mit dem Digitiser der Fa. Numonics anhand der aufgezeigten Knochen- und

Weichteilpunkte digitalisiert und so in das Computerprogramm Dento Facial Planner eingelesen. Aus den gewonnenen Daten erfolgte die statistische Analyse.

2.8 Psychometrische Untersuchung

Der Fragebogen in Abbildung 2-28 wurde den Patienten vor der durchgeführten Nachuntersuchung ausgehändigt. Da die Untersuchung mindestens ein Jahr nach der Dysgnathieoperation stattfand, liegt zwischen Operation und Beantwortung des Fragebogens mindestens ein Jahr. Die Patienten wurden gebeten diesen Fragebogen in Ruhe im Vorfeld auszufüllen und zum Nachuntersuchungstermin mitzubringen.

Mit dem Fragebogen sollten die persönlichen Eindrücke der Patienten aufgenommen werden, um so eine Aussage über die Qualität der stattgefundenen Beratung am Computer zu gewinnen. Darüber hinaus zielen die Fragen ebenso auf die Zufriedenheit des Patienten mit der gesamten Behandlung (Beratung, Aufklärung, postoperativem Ergebnis). Letztlich sollte aus der Auswertung der Fragebögen eine Aussage über den Sinn dieser Computersimulation für den Patienten getroffen werden.

In der Betrachtung der einzelnen Fragen beschäftigen sich die ersten beiden Fragen mit dem persönlichen Erleben der Behandlung. Zusätzlich wird die Zufriedenheit mit dem Endergebnis und bei Wissen um dieses Ergebnis auch die Frage, ob die Patienten diesen Eingriff wiederholen würden, erfragt. Die nächsten beiden Frage dienen der Auswertung der Qualität der ärztlichen Beratung des Patienten und der Kommunikation mit dem Patienten.

Die Fragen fünf und sechs sollten klären inwieweit der Patient selbst Einfluss auf die Behandlung nehmen konnte. Aus der subjektiven ästhetischen Sicht des Patienten war während der Beratung die Möglichkeit für den Patienten gegeben, sich für oder gegen z.B. eine Genioplastik zu entscheiden. Diese beiden Fragen sollten nun klären, wie diese Möglichkeit aufgenommen wurde und die Einflussnahme beim Endergebnis für den Patienten wiederzufinden war.

Die nächste Frage zielte auf die Qualität der Computersimulation, wie der Patient diese subjektiv erlebt hat und ob diese für ihn eine Entscheidungshilfe war. Darauf aufbauend war auch die letzte Frage gestellt, ob der Patient die PC-Simulation im Rahmen der Beratung für so wichtig erachtete, dass er bei einer Wiederholung

eines solchen Eingriffes nicht auf die Simulation verzichten würde. Mit der Frage acht sollte das subjektive Empfinden der Genauigkeit der Vorhersage aus Sicht des Patienten abgefragt werden.

Die visuellen Analogskalen wurden bei der Befragung eingesetzt, da hierdurch eine höchstmögliche Vergleichbarkeit bei subjektiven Empfindungen gegeben ist (Issel, 2005). Visuelle Analogskalen dienen der einfachen Darstellung von subjektiven Empfindungen des Patienten (Huskisson, 1974).

Die Patienten müssen dabei auf einer Linie ohne graduelle Einteilung ein Kreuz zwischen den Extremen Minus und Plus machen. Die Auswertung erfolgt dann über eine Schablone, s. Abb. 2-27.

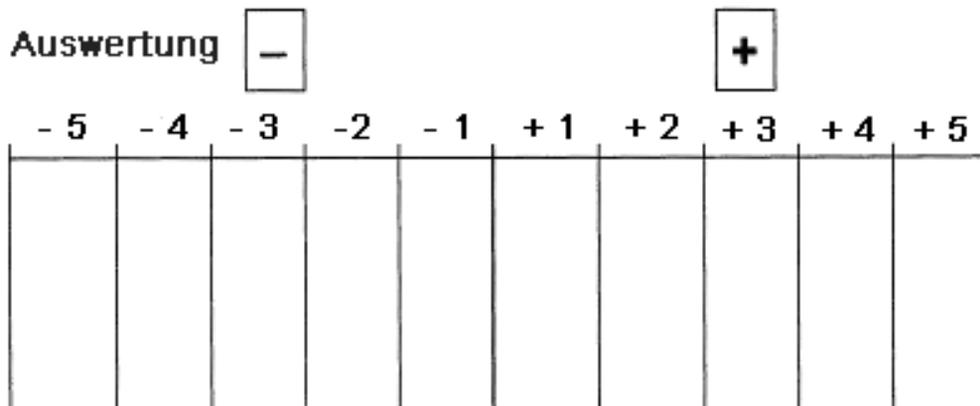


Abbildung 2-27: Auswertungsschablone, anhand dessen die Fragebögen ausgewertet wurden.

Bewerten Sie bitte die Fragen durch einen Strich auf der Skala - Für weitere Anregungen bitten wir Sie den Platz auf der Rückseite zu nutzen. Vielen Dank

Wie zufrieden sind Sie mit dem Ergebnis?

- _____ +

Würden Sie den Eingriff wieder veranlassen?

- _____ +

Wie zufrieden waren Sie mit der Erstberatung?

- _____ +

Wie zufrieden waren Sie mit der Beratung vor dem PC?

- _____ +

Konnten Sie die Maßnahmen beeinflussen?

- _____ +

Sahen Sie im späteren Ergebnis Ihre Einflussnahme wieder?

- _____ +

Konnten Sie sich durch die Beratung vor dem PC leichter zur Therapie entscheiden?

- _____ +

War die Vorhersage genau?

- _____ +

Bei einer Wiederholung Ihres Eingriffes, würden Sie auch auf die Vorhersage verzichten wollen?

- _____ +

Abbildung 2-28: Fragebogen, der den Patienten vor der Nachuntersuchung zugesandt wurde.

2.9 Klinische Untersuchung

Die klinische Untersuchung diene der Erfassung therapiebedingter Spätfolgen und umfasste folgende Schritte:

- **Stabilität des Op-Ergebnisses**
Ergeben sich klinische Hinweise auf ein Rezidiv?
- **Beurteilung der Okklusion nach der Angle Klassifikation**
Untersuchung der Verzahnungsverhältnisse, z.B. ob die gewünschte Verzahnung erreicht wurde.
- **Postoperative Komplikationen**
- **Ästhetische Analyse**
Abschätzung des erreichten Ergebnisses in Hinblick auf notwendige oder gewünschte ästhetische Zusatzeingriffe (Rhinoplastik/Kinnplastik).
- **Funktionsanalyse**
Orientierender Funktionsbefund des Kiefergelenkes.
- **Neurologische Untersuchung des Operationsgebietes**
Beurteilung des peripheren Hirnnervenstatus zur Abschätzung von Einschränkungen im Ausbreitungsgebiet des N. trigeminus oder N. facialis.
- **Anteriore Rhinoskopie**
Abschätzung der Nasenatmung nach Oberkieferverlagerungen.
- **Gustometrie**
Orientierende Untersuchung der Geschmacksqualitäten (süß/sauer/salzig/bitter).
- **Beurteilung der Narbenverhältnisse**
Beurteilung der Narbenverhältnisse aus ästhetischer und funktioneller Sicht intra- und extraoral. Abschätzung eines eventuellen Korrekturbedarfes z.B. zur Narbenkorrektur.
- **Dauer der Nachbehandlung**
Zur quantitativen Erfassung der zeitlichen Nachbehandlung, z.B. die Dauer der Splintbehandlung.
- **Durchführung der Metallentfernung**
Frage, ob bereits eine Metallentfernung durchgeführt wurde, oder ob diese noch zu planen ist.

Die Ergebnisqualität der durchgeführten Operationen sollte nicht nur röntgenologisch und virtuell im Computer untersucht werden, sondern auch in Zusammenhang mit den klinischen Ergebnissen gebracht werden (el Deep, 1989). Diese durchgeführten klinischen Untersuchungen gehören zu den in der Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie Schwerin bei jedem Dysgnathiepatienten erhobenen Standarduntersuchungen.

2.10 Statistische Analysen

Die statistische Bearbeitung erfolgte mit Unterstützung des Institutes für Medizinische Biometrie und Statistik der Medizinischen Universität zu Lübeck (Prof. Dr. Friedrich).

Die Auswertungen wurden mit dem Programmsystem SPSS-PC durchgeführt. Untersucht wurden zu verschiedenen Untersuchungszeitpunkten die jeweiligen FRS Analysen. Darüber hinaus erfolgte eine Auswertung der Fragebögen anhand visueller Analogskalen.

Anschließend wurden, unter zur Hilfenahme statistischer Tests für nicht parametrische Untersuchungen, Signifikanzen erarbeitet.

2.11 Signifikanzniveaus

Bei statistischen Beurteilungen werden folgende Signifikanzniveaus unterschieden:

Es liegt ein hochsignifikanter Unterschied vor, wenn $p < 0,001$ ist.

Es liegt ein signifikanter Unterschied vor, wenn $p < 0,01$ ist.

Es liegt ein schwach signifikanter Unterschied vor, wenn $p < 0,05$ ist.

Bei höheren Werten liegt kein statistisch bedeutsamer Unterschied zwischen zwei Untersuchungsreihen vor.

3. Ergebnisse

Im folgenden werden die Ergebnisse der drei im Abschnitt „Material und Methoden“ beschriebenen Untersuchungsverfahren dargestellt. Der erste Teil befasst sich deskriptiv mit den Auswertungen der klinischen Nachuntersuchung. Diese bezieht sich inhaltlich auf die möglichen Komplikationen und Folgen einer Dysgnathieoperation (Tuinzing und Kwast, 1982). Im zweiten Teil werden die FRS-Analysen statistisch aufgearbeitet. Unter Erarbeitung von Signifikanzniveaus wird eine Aussage zur Stabilität der Vorhersage und somit der Ergebnisqualität getroffen.

Im dritten Teil werden die aufgezeigten Fragebögen mit Hilfe visueller Analogskalen ausgewertet.

Die graphische Darstellung erfolgt über Boxplotanalysendiagramme des Statistikprogramms SpSSPC Version 11 und Balkendiagramme, hergestellt mit dem Tabellenbearbeitungsprogramm Microsoft Excel 2000.

3.1 Deskriptive Auswertung der klinischen Nachuntersuchung

Zu der abschließenden Nachuntersuchung wurden die Patienten für diese Studie einbestellt. Neben der statistischen Analyse der Röntgenbilder erfolgte eine klinische Untersuchung. Mögliche klinische Komplikationen wurden objektiv erfasst.

3.1.1 Klinische Stabilität

In der klinischen Untersuchung zeigte sich bei keinem Patienten ein komplettes Rezidiv. Rezidivtendenzen fanden sich im Bereich der Okklusion und werden nachfolgend ausgewertet.

3.1.2 Okklusion

Klinisch fand sich bei drei der untersuchten Patienten die Tendenz zu einem anterior offenen Biss. Das relative Rezidiv war maximal bis zur Kopfbissituation ausgeprägt. Bei zwei der drei Patienten besteht weder ein Leidensdruck noch eine funktionell bedeutsame Einschränkung. In einem Fall wurde durch den Kieferorthopäden eine dentale Kompensation vorgenommen.

Bei einer Patientin zeigte sich im Oberkiefer eine federnde Okklusion. Bei weiterer Untersuchung stellte sich eine Pseudarthrose im Oberkiefer heraus. Bei dieser Patientin erfolgte eine Revision mit Auflagerungsosteoplastik.

Bei einem Patienten zeigte sich ein vergrößerter Overjet von 3 mm, ansonsten aber eine komplett geschlossene Zahnreihe.

Bei allen anderen Patienten war die Okklusion regelrecht. Der Overjet und Overbite lagen im Normbereich.

3.1.3 Ästhetische Analyse

Dieser Teil der Analyse sollte darstellen, in wie fern sich ästhetische Veränderungen im Gesichtsbereich durch die Operation ergeben haben. Welche Veränderungen sichtbar wurden und welche noch korrekturbedürftig waren.

Bei drei Patienten stellten wir gemeinsam mit dem Patienten eine veränderungswürdige Situation fest. In zwei Fällen besprachen wir eine zusätzliche Kinnplastik. In beiden Fällen handelte es sich um Patienten, die präoperativ eine Klasse II aufwiesen. Mit beiden war im Simulationsgespräch über die Möglichkeit einer Kinnplastik gesprochen worden. Zu diesem Zeitpunkt hatten beide Patienten die Kinnplastik abgelehnt. Bei einer Patientin stellte sich der Naseneingang verbreitert dar und wir schlugen ihr eine Korrektur mit Excision im Bereich des Naseneinganges vor.

3.1.4 Postoperative Komplikationen

Es kam bei 5 Patienten zu einer postoperativen Blutungskomplikation, die operativ gestillt wurde. Drei Patienten wurden transfusionspflichtig. Bei drei Patientinnen mit Lactosorb[®]-Verplattungen kam es zu einer Wundheilungsstörung. Bei einer Patientin entwickelte sich im Oberkiefer zweimalig ein Abszess. Bei zwei Patienten mit Titanminiplattenosteosynthese lagen die Platten zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung im Oberkiefer frei (s. unten).

Bei einem Patienten kam es intraoperativ zu einer Fraktur einer Lindemannfräse. Diese wurde im Rahmen der Metallentfernung wieder entfernt.

Bei der Aufarbeitung der postoperativen Komplikationen fanden sich auch Störungen im Bereich der Hirnnerven, die gesondert unter 3.1.6 dargestellt werden.

3.1.5 Funktionsanalyse

In der Funktionsanalyse wurde ein orientierender Befund der Kiefergelenke erhoben. Bei 7 Patienten zeigten sich in der letzten Nachuntersuchung eine verhärtete Kaumuskulatur. Bei einem Patienten war die Mundöffnung auf 15mm eingeschränkt. Gelenkgeräusche zeigten sich bei 12 Patienten. Keines dieser Geräusche war erst erstmals postoperativ aufgetreten. Diese waren bereits präoperativ bekannt. Eine Veränderung der Geräusche durch die Operation hatte sich nicht ergeben. Bei einer Patientin zeigte sich eine schmerzhafteste Mundöffnung. Die Patienten mit klinischen Beschwerden wurden physiotherapeutisch behandelt.

3.1.6 Neurologische Untersuchung

In der neurologischen Untersuchung wurden Störungen im Ausbreitungsbereich der peripheren Hirnnerven des N. trigeminus und N. facialis erfasst.

Im Ausbreitungsbereich des N. Facialis wiesen postoperativ zwei Patienten einen einseitigen Ausfall des N. Facialis auf. Bei beiden Patienten war es im postoperativen Verlauf zu einer Blutung im Bereich des Unterkiefers gekommen. Diese wurden elektrochirurgisch gestillt. Einmal kam es zu einer vollständigen Remission des Nervenfalls. Im zweiten Fall zeigt sich auch 4 Jahre nach Operation noch eine leichte Schwäche auf der betroffenen Seite.

Bei der Untersuchung des Trigeminus zeigten sich postoperativ in den verschiedenen Qualitäten folgende Ergebnisse:

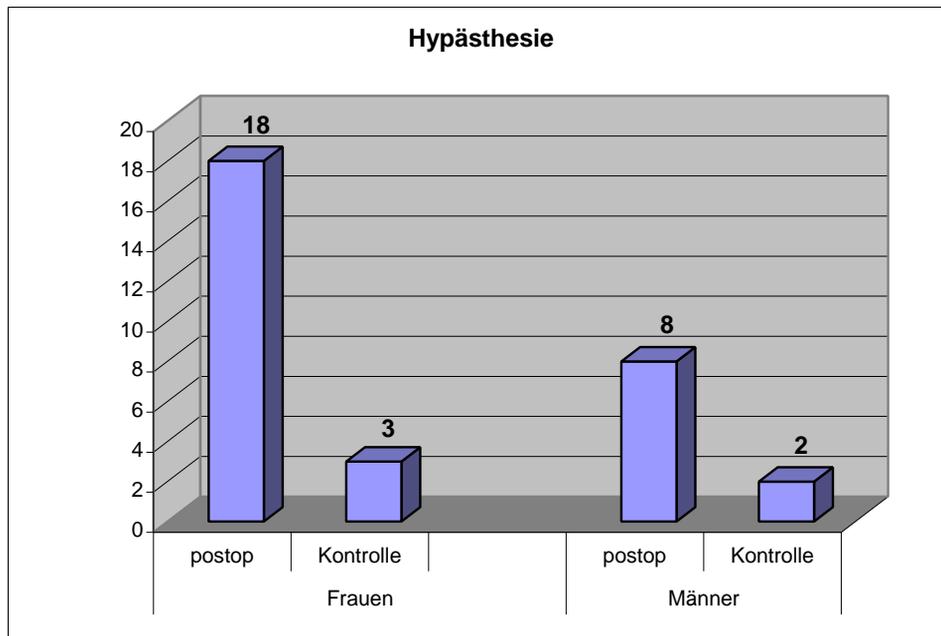


Abbildung 3-1: Die Abbildung zeigt den Vergleich der Gefühlsempfindungsstörungen zum Zeitpunkt direkt postoperativ und der abschließenden Nachuntersuchung bei den Patienten mit einer Hypästhesie.

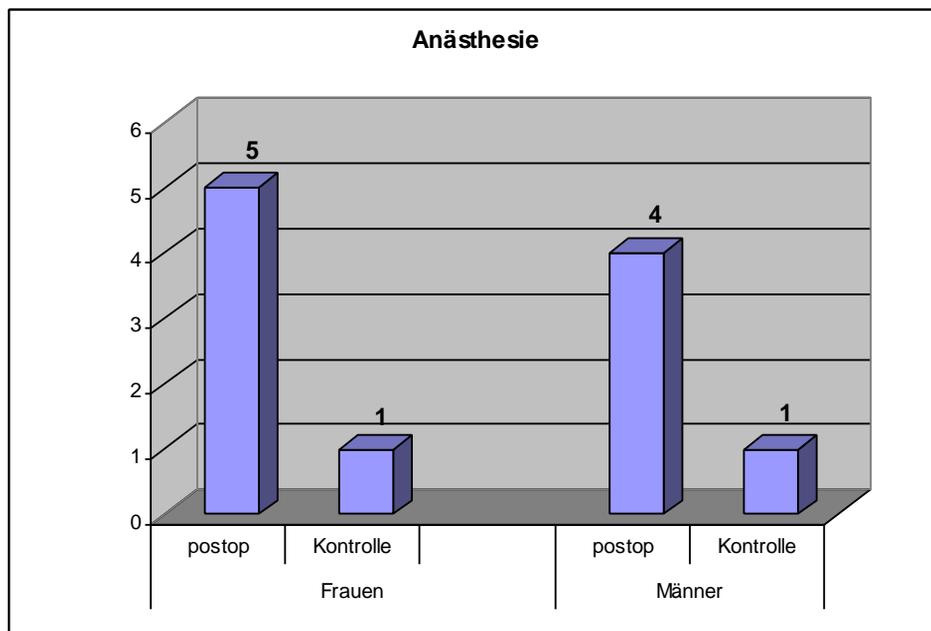


Abbildung 3-2: Die Abbildung zeigt den Vergleich der Gefühlsausfälle zum Zeitpunkt direkt postoperativ und der abschließenden Nachuntersuchung bei den Patienten mit einer Anästhesie.

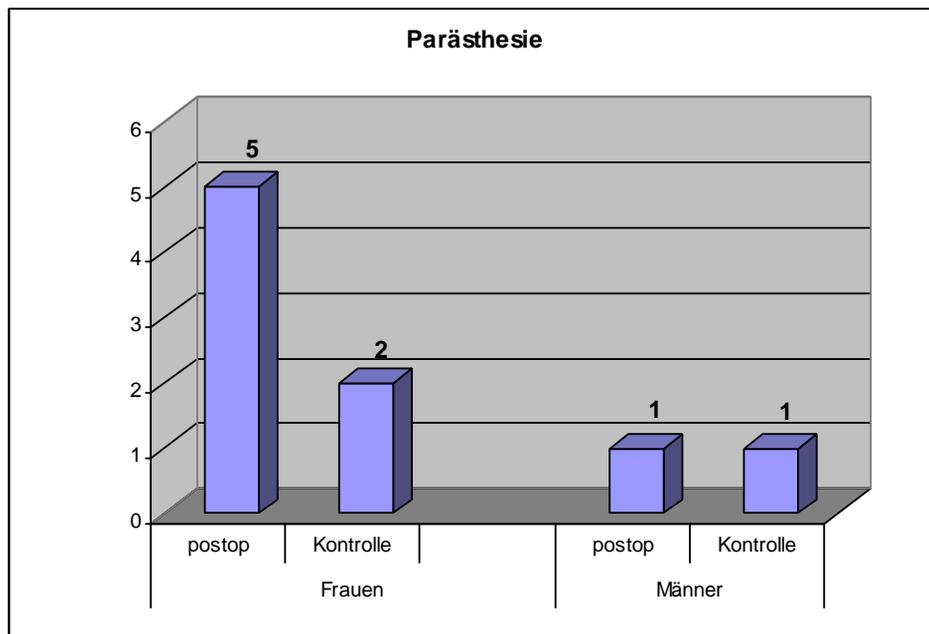


Abbildung 3-3: Die Abbildung zeigt den Vergleich der Gefühlsempfindungsstörungen zum Zeitpunkt direkt postoperativ und der abschließenden Nachuntersuchung bei den Patienten mit einer Parästhesie.

Bei der Nachuntersuchung zeigten 23 Patienten im Bereich der intraoralen Narben eine Hypästhesie der Schleimhaut. Diese wurde nicht als störend empfunden und einigen Patienten erst durch die Untersuchung bekannt.

3.1.7 Anteriore Rhinoskopie

Die anteriore Rhinoskopie führten wir zur Kontrolle der Nasenmuscheln und der Nasenscheidewand durch. Dabei zeigte sich in zwei Fällen eine objektive Fehlstellung, die die Patienten auch subjektiv bemerkt hatten. In einem Fall war das Nasenseptum von der Mitte abweichend. Da die Metallentfernung noch ausstand, besprachen wir in diesem Rahmen eine Septumkorrektur durchzuführen. Im zweiten Fall wünschte die Patientin keine Korrektur einer den freien Luftstrom noch störenden unteren Nasenmuschel. Bei zwei weiteren Patienten zeigten sich sinusitische Beschwerden nach erfolgter Oberkieferverlagerung. Beide Patienten wurden für eine Revision der Kieferhöhlen einbestellt.

3.1.8 Gustometrie

Unmittelbar postoperativ gaben 13 Patienten eine Geschmacksstörung an. In der Nachuntersuchung ließen sich zwei objektivieren. Allerdings lag kein totaler Geschmacksverlust vor. Es bestand eine Geschmacksveränderung. Bei einer Patientin zeigte sich nur die Qualität salzig gestört. Dieses behindere sie beim Kochen, da sie aus Angst die Speisen zu versalzen nicht mehr abschmecken könne. Die restlichen Qualitäten zeigten sich unbeeinträchtigt. Im zweiten Fall zeigte sich eine generelle Abschwächung aller Geschmacksqualitäten.

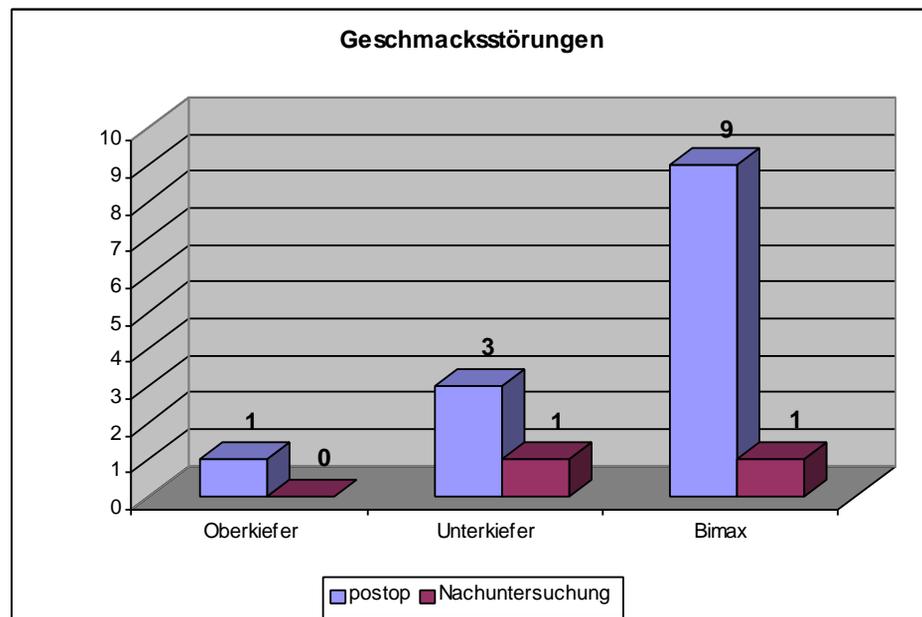


Abbildung 3-4: Die Abbildung zeigt die postoperativ aufgetretenen Geschmacksstörungen im Vergleich zur Nachuntersuchung, aufgeteilt nach Lokalisation der Operation.

3.1.9 Narbenverhältnisse

Bei der Untersuchung der Narbenverhältnisse legten wir besonderes Augenmerk auf die ästhetische und funktionelle Beeinträchtigung. Es wurden die äußeren Narben für die transbuccalen Zugänge und die intraoperativ eingebrachten Saugdrainagen begutachtet. Die intraoralen Narben wurden auf funktionelle Beeinträchtigungen hin untersucht.

Bei zwei Patientinnen zeigten sich die Narben der nach extraoral ausgeleiteten Saugdrainagen sowohl verbreitert als auch auffällig. Wir bestellten sie zu einer Narbenkorrektur ein. Bei 7 Patienten zeigten sich aus der Sicht der Behandler

Narben, die verbesserungswürdig wären, wobei die Patienten allerdings keinen Leidensdruck verspürten und eine Korrektur ablehnten.

Die Narben für die transbuccalen Zugänge waren ästhetisch und funktionell unauffällig.

Bei der Beurteilung der intraoralen Narben zeigte sich ein ähnliches Bild. Ein Patient verspürte einen Leidensdruck für eine Veränderung dieser Narben. Er litt unter mehreren Lippenbändern im Bereich der Kinnplastiknarbe und wurde zu einer Korrektur eingeplant.

3.1.10 Nachbehandlungsdauer der Kieferorthopädie

Die Ermittlung der postoperativen durchschnittlichen Nachbehandlungsdauer differenzieren wir hinsichtlich der Behandlungsdauer mit Okklusionssplint und der Dauer bis zum Abschluss der kieferorthopädischen Behandlung.

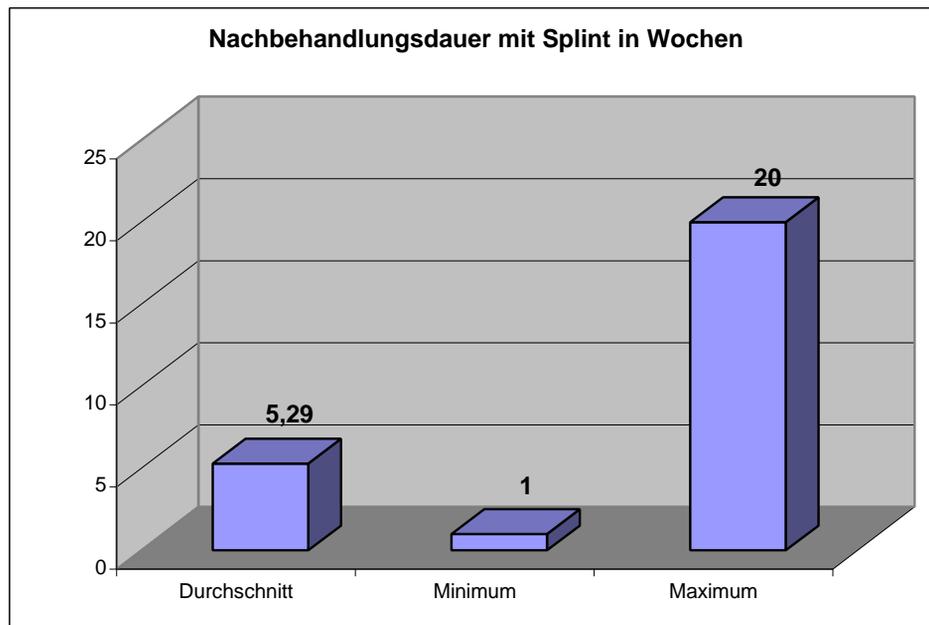


Abbildung 3-5: Durchschnittliche Nachbehandlungszeit des Kieferorthopäden nach erfolgter Operation bis zum Ausbinden des Operationssplintes in Wochen.

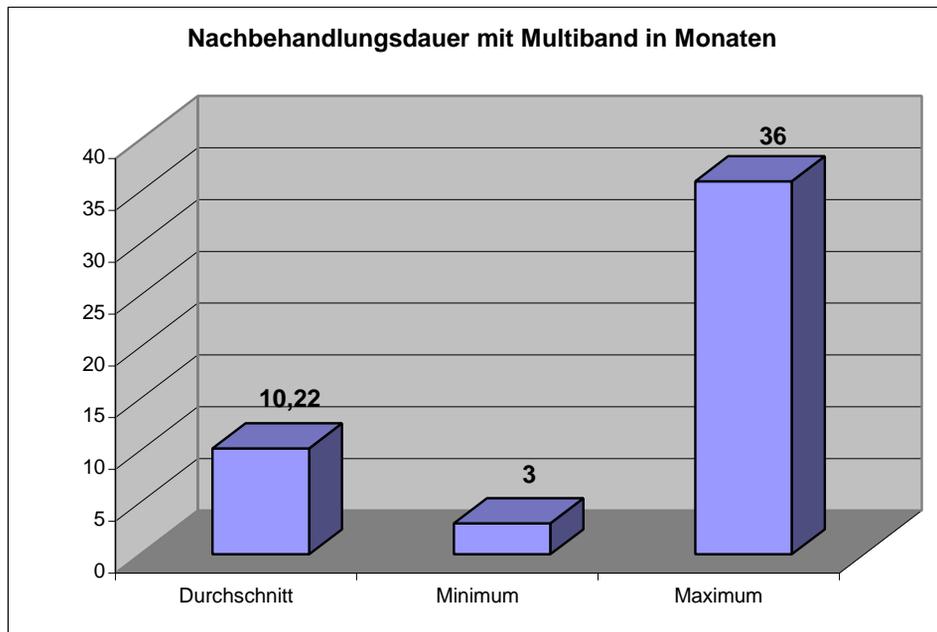


Abbildung 3-6: Durchschnittliche Nachbehandlungszeit des Kieferorthopäden bis zum Abschluss der Kieferorthopädie und Ausbinden der Multiband-Bracket-Apparatur.

3.1.11 Metallentfernung

Eine Metallentfernung war bei 70,5% der Patienten bereits bis zum Untersuchungszeitpunkt durchgeführt worden. Bei 21% der Patienten waren zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung die Osteosynthesen in situ. In sechs Fällen wurden resorbierbare Laktosorbplatten[®] zur Fixation benutzt. Bei diesen Patienten bedurfte es keiner Materialentfernung.

In der Untersuchung fand sich im Oberkiefer bei zwei Patienten eine bereits freiliegende Osteosyntheseplatte. Diese Patienten wurden für die Entfernung des Materials einbestellt. Bei zwei weiteren Patienten wurde die Metallentfernung aus Angst vor einer erneuten Operation und damit eventuell sich verschlechterndem Ergebnis abgelehnt. Die restlichen Patienten werden sich zur Planung der Metallentfernung wieder vorstellen.

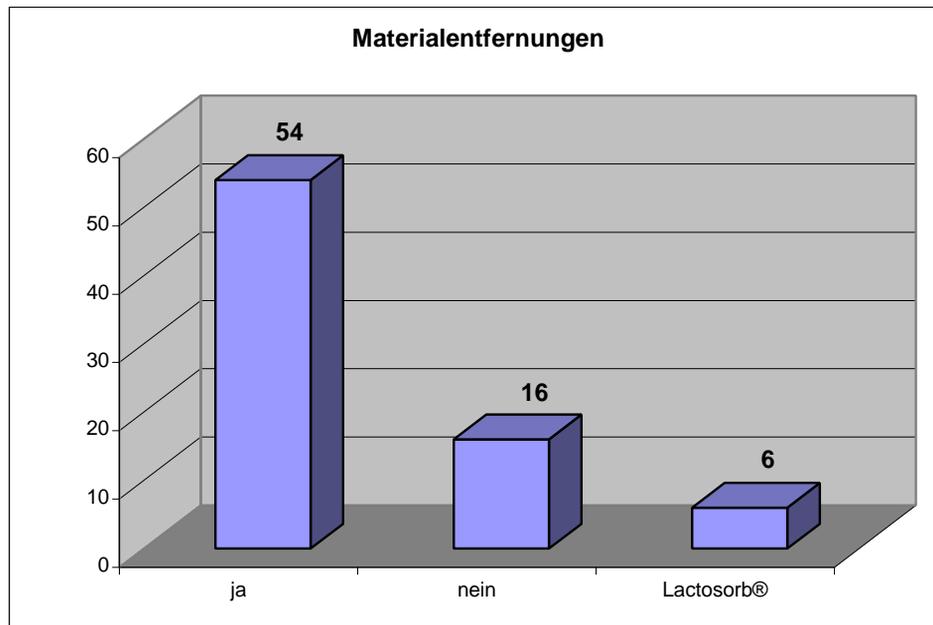


Abbildung 3-7: Durchgeführte Metallentfernungen bei den Patienten bis zur letzten Nachuntersuchung.

3.2 Auswertung der Stabilität

Im folgenden werden die Ergebnisse zur Stabilität in verschiedenen Gruppen aufgezeigt. Anhand der digitalisierten FRS Bilder und deren Auswertung im DFP findet zunächst eine Analyse aller Daten ohne Differenzierung der Operationsart statt. Im Weiteren werden die einzelnen Gruppen analysiert. Differenziert wurde sowohl hinsichtlich des Ortes der Verlagerung, als auch hinsichtlich einer mono- oder bimaxillären Operation. Weiterhin differenzierten wir hinsichtlich der Verlagerungsrichtung. Bei den Oberkieferoperationen wurde zusätzlich die dorsale Kranialisierung oder eine körperliche Impaktierung erfasst. Als letztes werden die Fixationsarten differenziert. Verwendet wurden Titanplatten und die resorbierbaren Platten Lactosorb®.

Zunächst betrachten wir die Stabilität der gesamten Gruppe ohne weitere Unterteilung aber unter Hinzuziehung der errechneten Signifikanzniveaus. Es wird sowohl eine Aussage zur absoluten Stabilität als auch zur Genauigkeit der Vorhersage am Dento Facial Planner getroffen. Die weiteren Analysen zeigen statistisch signifikante Differenzen von Planung und erster Kontrolle. In der Langzeitstabilität, also mindestens ein Jahr postoperativ, ergeben sich statistische

Differenzen zur ersten Kontrolle. Weiterhin werden in der Gruppeneinteilung statistisch signifikante Differenzen bei bestimmten Operationen oder Verlagerungen aufgezeigt.

3.1.1. Signifikanzniveaus der gesamten Gruppe

Bezeichnung	Mittelwert				Median				Std-Abw	T Verhältnis	P-Wert
	Planung	KTR1	Differenz	% Abw	Planung	KTR1	Differenz	% Abw			
SNA	84,95	83,89	1,06	1,25%	85,25	83,7	1,55	1,82%	4,37	2,11	0,03
SNB	81,13	80,31	0,82	1,01%	81,55	79,9	1,65	2,02%	2,91	2,42	0,01
ANB	3,77	3,58	0,19	5,04%	3,35	3,7	-0,35	-10,45%	2,53	0,65	0,51
SNPg	82,85	81,45	1,4	1,69%	83,1	81,3	1,8	2,17%	5,79	2,1	0,03
NSBa	130,79	129,27	1,52	1,16%	130,4	129,6	0,8	0,61%	7,18	1,83	0,06
GntgoAr	124,85	128,34	-3,49	-2,80%	125,65	128,95	-3,3	-2,63%	8,3	-3,66	0,004
Nordervalwinkel	52,6	54,37	-1,77	-3,37%	55,05	54,65	0,4	0,73%	8,85	-1,75	0,48
Holdawaywinkel	7,27	8,54	-1,27	-17,47%	5,95	9,1	-3,15	-52,94%	4,47	-2,48	0,01
Interinzisalwinkel	132,4	128,97	3,43	2,59%	130,9	128,3	2,6	1,99%	8,43	3,54	0,006
OK1 - NA	17,93	20,19	-2,26	-12,60%	19,5	20,45	-0,95	-4,87%	6,31	-3,08	0,002
OK1 - NA Ab	2,64	3,34	-0,7	-26,52%	2,45	3,35	-0,9	-36,73%	3,67	-1,66	0,009
UK1 - NB	25,48	27,33	-1,85	-7,26%	25,75	27,35	-1,6	-6,21%	4,46	-3,6	0,0005
UK1 - NB Ab	5,57	5,79	-0,22	-3,95%	5,1	5,7	-0,6	-11,76%	1,37	-1,4	0,16
PgNBmm	4,35	3,12	1,23	28,28%	3,8	3,05	0,75	19,74%	2,39	4,45	0,29
ML-NSL	31,3	34,44	-3,14	-10,03%	31,05	34,9	-3,85	-12,40%	4,65	-5,88	0,001
NL-NSL	9,03	9,48	-0,45	-4,98%	9,15	8,35	0,8	8,74%	12,49	-0,31	0,75
ML-NL	22,25	26,46	-4,21	-18,92%	21,8	25,75	-3,95	-18,12%	6,56	-5,6	0,33
N-Sp1	53,89	52,19	1,7	3,15%	54,45	52,9	1,55	2,85%	4,78	1,79	0,07
Sp1 - Gn	74,36	76,8	-2,44	-3,28%	73,5	75,7	-2,2	-2,99%	5,25	-4,03	0,001
NS - SP SP - GN	72,23	69,61	2,62	3,63%	71,3	70,35	0,95	1,33%	10,76	2,12	0,03
Facial Axis	91,28	88,38	2,9	3,18%	91,6	88,3	3,3	3,60%	4,02	6,26	0,0002
Facial Depth	90,93	89,47	1,46	1,61%	91,2	88,55	2,65	2,91%	4,63	2,74	0,007
Mandibular Plane	25,32	26,8	-1,48	-5,85%	24	25,55	-1,55	-6,46%	16,29	-0,79	0,43
LFH Angle	43,99	45,17	-1,18	-2,68%	44,95	46	-1,05	-2,34%	4,81	-2,14	0,035
Mand Arc	33,8	34,22	-0,42	-1,24%	32,2	33,65	-1,45	-4,50%	7,94	-0,45	0,64
APT Convexity	1,79	2,19	-0,4	-22,35%	1,7	1,95	-0,25	-14,71%	2,78	-1,24	0,21
lower 1 to APO	1,37	2,23	-0,86	-62,77%	0,95	2,45	-1,5	-157,89%	2,22	-3,34	0,001
upper 6 to ptv	20,31	19,97	0,34	1,67%	20	20	0	0,00%	6,96	0,42	0,66
lower 1 to APO2	25,94	26,66	-0,72	-2,78%	25,3	26,6	-1,3	-5,14%	5,65	-1,11	0,26
UL Asthetik	-4,45	-2,97	-1,48	33,26%	-4,7	-2,85	-1,85	39,36%	2,51	-5,15	0,0001

Tabelle 3-1: Statistische Analyse der gesamten Patientengruppe in der Planung und der ersten Nachkontrolle.

Bezeichnung	Mittelwert				Median				Std-Abw	T Verhältnis	P-Wert
	KTR1	KTR2	Differenz	% Abw	KTR1	KTR2	Differenz	% Abw			
SNA	83,89	83,63	0,26	0,31%	83,70	83,65	0,05	0,06%	1,69	1,32	0,18
SNB	80,32	80,55	-0,23	-0,29%	79,90	80,20	-0,30	-0,38%	1,33	-1,51	0,13
ANB	3,59	3,10	0,49	13,54%	3,70	3,10	0,60	16,22%	1,63	2,58	0,01
SNPg	81,46	81,22	0,24	0,29%	81,30	81,25	0,05	0,06%	6,22	0,33	0,73
NSBa	129,28	128,68	0,59	0,46%	129,60	129,35	0,25	0,19%	2,59	1,99	0,49
GntgoAr	128,35	128,26	0,08	0,07%	128,95	128,30	0,65	0,50%	5,54	0,13	0,89
Nordervalwinkel	54,38	54,90	-0,52	-0,96%	54,65	55,85	-1,20	-2,20%	4,54	-0,99	0,32
Holdawaywinkel	8,55	7,74	0,81	9,45%	9,10	8,15	0,95	10,44%	3,06	2,29	0,02
Interinzisalwinkel	128,97	128,52	0,45	0,35%	128,30	127,80	0,50	0,39%	4,94	0,8	0,42
OK1 - NA	20,17	20,93	-0,76	-3,77%	20,45	20,45	0,00	0,00%	4,17	-1,58	0,11
OK1 - NA Ab	3,35	3,80	-0,45	-13,44%	3,35	3,50	-0,15	-4,48%	2,13	-1,83	0,06
UK1 - NB	27,33	27,51	-0,18	-0,67%	27,35	27,20	0,15	0,55%	3,3	-0,48	0,63
UK1 - NB Ab	5,80	5,73	0,07	1,16%	5,70	5,80	-0,10	-1,75%	1,04	0,55	0,57
PgNBmm	3,13	2,89	0,24	7,74%	3,05	3,15	-0,10	-3,28%	1,16	1,81	0,07
ML-NSL	34,44	33,71	0,73	2,12%	34,90	33,10	1,80	5,16%	2,35	2,7	0,008
NL-NSL	9,48	9,25	0,23	2,44%	8,35	7,90	0,45	5,39%	1,94	1,03	0,3
ML-NL	26,47	25,70	0,77	2,91%	25,75	24,80	0,95	3,69%	3,21	2,08	0,04
N-Sp1	52,91	52,76	0,15	0,29%	52,90	52,55	0,35	0,66%	4,23	0,31	0,75
Sp1 - Gn	76,80	75,20	1,60	2,09%	75,70	73,75	1,95	2,58%	2,88	4,84	0,06
NS – SP SP – GN	69,61	71,14	-1,53	-2,20%	70,35	71,10	-0,75	-1,07%	3,95	-3,37	0,001
Facial Axis	88,39	88,83	-0,44	-0,50%	88,30	88,75	-0,45	-0,51%	2,13	-1,81	0,07
Facial Depth	89,48	89,56	-0,08	-0,09%	88,55	89,25	-0,70	-0,79%	3,18	-2,19	0,82
Mandibular Plane	26,81	26,21	0,59	2,21%	25,55	25,20	0,35	1,37%	3,28	1,57	0,12
LFH Angle	45,18	44,97	0,20	0,45%	46,00	45,30	0,70	1,52%	2,1	0,84	0,4
Mand Arc	34,23	33,07	1,16	3,39%	33,65	32,15	1,50	4,46%	4,6	2,2	0,03
APT Convexity	2,19	1,78	0,41	18,72%	1,95	2,00	-0,05	-2,56%	1,73	2,06	0,04
lower 1 to APO	2,23	2,58	-0,34	-15,43%	2,45	2,85	-0,40	-16,33%	1,2	-2,48	0,01
upper 6 to ptv	19,98	21,42	-1,44	-7,23%	19,98	21,42	-1,44	-7,23%	14,45	-0,87	0,38
lower 1 to APO2	26,67	27,17	-0,50	-1,87%	26,60	27,05	-0,45	-1,69%	3,57	-1,21	0,22
UL Ästhetik	-2,97	-3,63	0,65	-22,00%	-2,85	-3,80	0,95	-33,33%	2,15	2,64	0,009

Tabelle 3-2: Statistische Analyse der gesamten Patientengruppe in der ersten Nachkontrolle und der Abschlusskontrolle.

In den Tabelle 3-1 und 3-2 zeigen sich die Werte mit den statistischen Signifikanzen der gesamten nachuntersuchten Patienten ohne Rücksicht auf die Art der Operation, so dass eine Aussage über die generelle Stabilität und Planungsgenauigkeit getroffen werden soll. Die Tabelle 3-1 zeigt nun die errechneten Signifikanzniveaus vom Planungsstatus im Vergleich zur ersten postoperativen Kontrolle.

Es zeigt sich eine Abweichung von der Planung von $-4,04\%$. Betrachtet man die einzelnen Differenz- und Signifikanzwerte fallen größere Unterschiede z.B. bei dem Holdawaywinkel auf, wo es zu einer Abweichung von der Planung von $+17,47\%$ gekommen ist, allerdings ohne statistische Signifikanz. Größte Abweichungen stellen sich bei dem Abstand der Unterkieferfrontzähne und der Linie zwischen A-Punkt und Pogonion dar. Hier kommt es zu einer Planungsdifferenz von $+62,77\%$, was sich in einem statistisch signifikanten Unterschied mit einem p von 0,001 widerspiegelt. Im Bereich der Unterlippe im Bezug zur Ästhetiklinie zeigt sich ein signifikanter Unterschied mit einem p von 0,0001 und einer prozentualen Differenz von $+33,26\%$. Weitere signifikante Unterschiede gibt es bei der Fazialachse mit einem p von 0,0002 und der unteren Gesichtshöhe mit einem p von 0,001.

In Tabelle 3-2 werden die Analysen des Vergleiches zwischen der postoperativen Kontrolle und dem Langzeitergebnis, mindestens ein Jahr postoperativ statistisch analysiert.

Mit einer durchschnittlichen Abweichung von der Planung von $-0,2\%$ ist von einer Langzeitstabilität auszugehen. Es zeigen sich in der Analyse bei drei Werten statistisch signifikante Unterschiede. Zum einen bei der Inklination des Unterkiefers (ML-NSL) mit einem p von 0,008, zum anderen bei dem Verhältnis der mittleren zur unteren vorderen Gesichtshöhe mit einem p von 0,001.

Auch bei dem Vergleich zwischen erster und zweiter Kontrolle zeigt sich in der Auswertung des Abstandes von der Unterlippe zur Ästhetiklinie ein signifikanter Unterschied mit einem p von 0,009.

3.1.2. Signifikanzniveau der im Oberkiefer operierten Patienten

Bezeichnung	Mittelwert				Median				Std-Abw	T Verhältnis	P-Wert
	PL	KTR1	Differenz	% Abw	PL	KTR1	Differenz	% Abw			
SNA	86,90	84,43	2,48	2,85%	85,85	83,80	2,05	2,39%	3,97	2,92	0,008
SNB	81,41	80,25	1,16	1,43%	81,55	79,40	2,15	2,64%	2,21	2,46	0,02
ANB	5,54	4,27	1,27	22,89%	4,50	4,05	0,45	10,00%	2,56	2,31	0,03
SNPg	82,13	80,47	1,66	2,02%	82,75	80,50	2,25	2,72%	9,47	0,82	0,42
NSBa	132,22	129,59	2,64	1,99%	131,80	130,30	1,50	1,14%	7,36	1,67	0,1
GntgoAr	126,98	127,76	-0,78	-0,62%	128,40	129,65	-1,25	-0,97%	4,01	-0,91	0,37
Nordervalwinkel	51,05	52,59	-1,53	-3,00%	55,85	53,25	2,60	4,66%	10,8	-0,66	0,51
Holdawaywinkel	9,90	10,80	-0,90	-9,09%	9,15	10,35	-1,20	-13,11%	5,11	-0,82	0,41
Interinzisalwinkel	130,00	126,08	3,92	3,02%	130,15	124,45	5,70	4,38%	9,6	1,91	0,06
OK1 - NA	15,44	19,58	-4,14	-26,83%	15,10	21,15	-6,05	-40,07%	6,33	-3,06	0,005
OK1 - NA Ab	1,71	3,30	-1,59	-92,82%	1,50	3,55	-2,05	-136,67%	4,37	-1,7	0,1
UK1 - NB	27,65	30,07	-2,42	-8,76%	26,80	30,55	-3,75	-13,99%	4,46	-2,54	0,01
UK1 - NB Ab	7,02	6,87	0,15	2,07%	6,25	6,55	-0,30	-4,80%	1,24	0,54	0,58
PgNBmm	4,31	3,18	1,13	26,24%	3,80	3,90	-0,10	-2,63%	2,3	2,36	0,03
ML-NSL	32,08	35,30	-3,22	-10,05%	32,05	36,15	-4,10	-12,79%	3,46	-4,36	0,0002
NL-NSL	10,37	8,94	1,43	13,80%	10,50	8,95	1,55	14,76%	4,62	1,45	0,16
ML-NL	21,67	26,58	-4,91	-22,66%	20,30	25,35	-5,05	-24,88%	5,2	-4,42	0,002
N-Sp1	53,49	53,08	0,41	0,76%	54,35	52,55	1,80	3,31%	6,26	0,3	0,76
Sp1 - Gn	76,42	78,21	-1,79	-2,34%	72,15	78,25	-6,10	-8,45%	5,03	-1,66	0,1
NS - SP SP - GN	70,79	68,78	2,00	2,83%	69,90	69,30	0,60	0,86%	10,27	0,91	0,37
Facial Axis	91,60	87,51	4,09	4,46%	93,10	87,45	5,65	6,07%	4,44	4,31	0,003
Facial Depth	91,26	90,42	0,84	0,92%	91,40	88,90	2,50	2,74%	5,4	0,72	0,47
Mandibular Plane	30,21	26,66	3,55	11,75%	24,60	25,95	-1,35	-5,49%	28,91	0,57	0,57
LFH Angle	44,10	45,05	-0,94	-2,13%	44,80	46,00	-1,20	-2,68%	4,86	-0,9	0,37
Mand Arc	33,55	33,50	0,05	0,15%	32,35	31,90	0,45	1,39%	8,42	0,02	0,97
APT Convexity	3,67	2,82	0,85	23,14%	3,45	1,75	1,70	49,28%	3,02	1,31	0,2
lower 1 to APO	1,62	2,73	-1,10	-68,07%	1,20	2,45	-1,25	-104,17%	1,83	-2,83	0,01
upper 6 to ptv	21,80	20,43	1,38	6,32%	21,80	20,43	1,38	6,32%	7,71	0,83	0,41
lower 1 to APO2	26,36	28,85	-2,49	-9,45%	26,35	29,20	-2,85	-10,82%	6,41	-1,82	0,08
UL Ästhetik	-3,24	-2,24	-1,00	30,86%	-3,55	-2,55	-1,00	28,17%	2,85	-1,64	0,11

Tabelle 3-3: Statistische Analyse der im Oberkiefer operierten Patienten ohne Berücksichtigung der Verlagerung oder zusätzlicher Eingriffe. Planung und Kontrolle 1 im Vergleich.

Bezeichnung	Mittelwert				Median				Std-Abw	T Verhältnis	P-Wert
	KTR1	KTR2	Differenz	% Abw	KTR1	KTR2	Differenz	% Abw			
SNA	84,43	83,32	1,11	1,31%	83,8	83,6	0,20	0,24%	2,15	2,41	0,02
SNB	80,25	80,23	0,02	0,02%	79,4	79,65	-0,25	-0,31%	1,2	0,07	0,94
ANB	4,27	3,10	1,17	27,45%	4,05	3,25	0,80	19,75%	1,89	2,9	0,008
SNPg	80,47	80,12	0,35	0,43%	80,5	80,5	0,00	0,00%	9,39	0,17	0,86
NSBa	129,59	129,50	0,09	0,07%	130,3	129,65	0,65	0,50%	3,79	0,1	0,91
GntgoAr	127,76	127,90	-0,14	-0,11%	129,65	130	-0,35	-0,27%	2,74	-0,24	0,81
Nordervalwinkel	52,59	55,29	-2,70	-5,13%	53,25	55,15	-1,90	-3,57%	4,26	-2,96	0,007
Holdawaywinkel	10,80	9,32	1,48	13,68%	10,35	9,4	0,95	9,18%	3,06	2,26	0,03
Interinzisalwinkel	126,08	125,41	0,67	0,53%	124,45	123,65	0,80	0,64%	6,53	0,47	0,63
OK1 - NA	19,58	22,23	-2,65	-13,56%	21,15	21,6	-0,45	-2,13%	4,92	-2,53	0,01
OK1 - NA Ab	3,30	4,88	-1,58	-48,00%	3,55	5,1	-1,55	-43,66%	2,22	-3,33	0,003
UK1 - NB	30,07	29,39	0,68	2,27%	30,55	28,15	2,40	7,86%	3,71	0,86	0,39
UK1 - NB Ab	6,87	6,65	0,23	3,31%	6,55	6,2	0,35	5,34%	1,36	0,78	0,44
PgNBmm	3,18	2,50	0,68	21,43%	3,9	2,95	0,95	24,36%	1,38	2,3	0,03
ML-NSL	35,30	34,46	0,84	2,38%	36,15	34,85	1,30	3,60%	1,85	2,12	0,04
NL-NSL	8,94	8,70	0,25	2,75%	8,95	8,75	0,20	2,23%	2,2	0,52	0,6
ML-NL	26,58	25,86	0,72	2,70%	25,35	24,9	0,45	1,78%	2,46	1,36	0,18
N-Sp1	53,08	53,66	-0,58	-1,10%	52,55	52,65	-0,10	-0,19%	2,15	-1,26	0,21
Sp1 - Gn	78,21	77,03	1,18	1,51%	78,25	76,1	2,15	2,75%	2,93	1,88	0,07
NS – SP SP – GN	68,78	70,62	-1,84	-2,67%	69,3	67,15	2,15	3,10%	3,97	-2,16	0,04
Facial Axis	87,51	87,65	-0,14	-0,16%	87,45	87,35	0,10	0,11%	2,59	-0,25	0,8
Facial Depth	90,42	89,76	0,66	0,73%	88,9	89,6	-0,70	-0,79%	4,42	0,7	0,48
Mandibular Plane	26,66	26,23	0,44	1,64%	25,95	25,3	0,65	2,50%	3,93	0,51	0,6
LFH Angle	45,05	44,82	0,23	0,50%	46	45,5	0,50	1,09%	2,43	0,43	0,66
Mand Arc	33,50	33,97	-0,47	-1,41%	31,9	31,8	0,10	0,31%	3,34	-0,66	0,541
APT Convexity	2,82	2,02	0,80	28,34%	1,75	1,85	-0,10	-5,71%	1,85	2,02	0,05
lower 1 to APO	2,73	3,52	-0,79	-29,00%	2,45	3,5	-1,05	-42,86%	1,37	-2,7	0,01
upper 6 to ptv	20,43	20,49	-0,06	-0,31%	20,43	20,49	-0,06	-0,31%	2,67	-0,11	0,91
lower 1 to APO2	28,85	28,65	0,20	0,68%	29,2	29,3	-0,10	-0,34%	3,72	0,24	0,8
UL Ästhetik	-2,24	-3,05	0,80	-35,90%	-2,55	-2,95	0,40	-15,69%	1,98	1,89	0,07

Tabelle 3-4: Statistische Analyse der im Oberkiefer operierten Patienten ohne Berücksichtigung der Verlagerung oder zusätzlicher Eingriffe. Kontrolle 1 und Abschlusskontrolle im Vergleich.

Bezeichnung	Mittelwert				Median				Std-Abw	T Verhältnis	P-Wert
	PL	KTR1	Differenz	% Abw	PL	KTR1	Differenz	% Abw			
SNA	87,69	84,93	2,76	3,15%	87,45	84,00	3,45	3,95%	4,66	2,04	0,06
SNB	82,38	81,33	1,05	1,27%	83,05	80,50	2,55	3,07%	2,28	1,59	0,13
ANB	5,31	3,78	1,53	28,89%	4,50	3,75	0,75	16,67%	3,1	1,7	0,11
SNPg	83,55	82,21	1,34	1,61%	83,20	81,30	1,90	2,28%	2,45	1,89	0,08
NSBa	132,73	129,94	2,79	2,10%	131,80	129,85	1,95	1,48%	7,35	1,31	0,21
GntgoAr	129,04	128,53	0,51	0,39%	130,40	127,10	3,30	2,53%	4,41	0,399	0,69
Nordervalwinkel	57,28	56,74	0,53	0,93%	57,05	55,45	1,60	2,80%	3,97	0,46	0,65
Holdawaywinkel	8,78	11,89	-3,11	-35,39%	8,05	10,80	-2,75	-34,16%	4,11	-2,61	0,02
Interinzisalwinkel	128,31	126,40	1,91	1,49%	129,60	124,40	5,20	4,01%	10,72	0,61	0,55
OK1 - NA	15,88	20,08	-4,20	-26,44%	15,85	19,85	-4,00	-25,24%	7,69	-1,89	0,08
OK1 - NA Ab	2,11	3,88	-1,77	-83,79%	2,75	3,90	-1,15	-41,82%	5,66	-1,08	0,3
UK1 - NB	27,99	29,73	-1,74	-6,22%	27,50	28,90	-1,40	-5,09%	3,6	-1,67	0,12
UK1 - NB Ab	6,79	6,67	0,13	1,84%	5,70	6,20	-0,50	-8,77%	1,18	0,36	0,72
PgNBmm	2,37	1,66	0,71	29,93%	3,55	2,15	1,40	39,44%	1,46	1,67	0,12
ML-NSL	32,87	35,76	-2,89	-8,80%	31,40	36,15	-4,75	-15,13%	3,07	-3,25	0,007
NL-NSL	11,04	9,53	1,52	13,74%	11,60	10,40	1,20	10,34%	5	1,04	0,31
ML-NL	21,82	26,62	-4,80	-22,00%	21,35	25,05	-3,70	-17,33%	5,33	-3,11	0,009
N-Sp1	54,47	54,08	0,39	0,72%	55,95	53,70	2,25	4,02%	6,61	0,2	0,84
Sp1 - Gn	77,63	78,88	-1,24	-1,60%	73,15	79,50	-6,35	-8,68%	3,62	-1,18	0,26
NS - SP SP - GN	70,86	69,45	1,41	1,99%	68,75	67,55	1,20	1,75%	11,41	0,42	0,67
Facial Axis	91,37	88,47	2,90	3,17%	93,95	88,30	5,65	6,01%	3,25	3,08	0,01
Facial Depth	90,03	89,60	0,43	0,48%	89,05	88,55	0,50	0,56%	3,32	0,45	0,65
Mandibular Plane	26,37	28,29	-1,93	-7,30%	25,35	27,45	-2,10	-8,28%	3,29	-2,02	0,68
LFH Angle	43,54	45,57	-2,03	-4,65%	45,05	47,05	-2,00	-4,44%	5,16	-1,35	0,2
Mand Arc	31,63	34,21	-2,58	-8,14%	30,10	34,25	-4,15	-13,79%	7,83	-1,13	0,27
APT Convexity	4,43	2,98	1,45	32,77%	3,70	2,45	1,25	33,78%	3,34	1,5	0,16
lower 1 to APO	2,28	3,44	-1,16	-50,73%	2,10	3,40	-1,30	-61,90%	2,17	-1,84	0,09
upper 6 to ptv	20,45	22,07	-1,62	-7,91%	20,45	22,07	-1,62	-7,91%	5,92	-0,94	0,36
lower 1 to APO2	25,15	27,73	-2,58	-10,27%	24,55	28,30	-3,75	-15,27%	5,53	-1,61	0,13
UL Ästhetik	-3,46	-1,31	-2,15	62,17%	-3,95	-1,45	-2,50	63,29%	3,23	-2,29	0,04

Tabelle 3-5: Statistische Analyse der nur im Oberkiefer operierten Patienten ohne zusätzliche Eingriffe. Planung und Kontrolle 1 im Vergleich.

Bezeichnung	Mittelwert				Median				Std-Abw	T Verhältnis	P-Wert
	KTR1	KTR2	Differenz	% Abw	KTR1	KTR2	Differenz	% Abw			
SNA	84,93	84,03	0,91	1,07%	84	83,15	0,85	1,01%	1,48	2,12	0,05
SNB	81,33	81,33	0,01	0,01%	80,5	80,6	-0,10	-0,12%	1,06	0,02	0,97
ANB	3,78	2,71	1,07	28,26%	3,75	2,8	0,95	25,33%	1,73	2,13	0,05
SNPg	82,21	79,69	2,52	3,06%	81,3	81,5	-0,20	-0,25%	8,48	1,02	0,32
NSBa	129,94	130,18	-0,23	-0,18%	129,85	130,25	-0,40	-0,31%	1,78	-0,45	0,65
GntgoAr	128,53	127,50	1,03	0,80%	127,1	126,8	0,30	0,24%	1,77	2,02	0,06
Nordervalwinkel	56,74	57,57	-0,82	-1,45%	55,45	56,55	-1,10	-1,98%	2,43	-1,17	0,26
Holdawaywinkel	11,89	10,23	1,66	13,95%	10,8	8,3	2,50	23,15%	2,64	2,17	0,05
Interinzisalwinkel	126,40	126,21	0,19	0,15%	124,4	124,25	0,15	0,12%	5,55	0,11	0,9
OK1 - NA	20,08	22,18	-2,09	-10,41%	19,85	21,6	-1,75	-8,82%	5,28	-1,37	0,91
OK1 - NA Ab	3,88	5,21	-1,33	-34,41%	3,9	5,7	-1,80	-46,15%	1,64	-2,81	0,06
UK1 - NB	29,73	28,92	0,82	2,75%	28,9	27,55	1,35	4,67%	2,38	1,18	0,26
UK1 - NB Ab	6,67	6,71	-0,04	-0,63%	6,2	5,9	0,30	4,84%	1,31	-0,1	0,91
PgNBmm	1,66	1,68	-0,03	-1,51%	2,15	1,9	0,25	11,63%	0,49	-0,17	0,86
ML-NSL	35,76	34,64	1,12	3,12%	36,15	33,2	2,95	8,16%	1,69	2,28	0,04
NL-NSL	9,53	8,83	0,70	7,35%	10,4	9,05	1,35	12,98%	1,9	1,27	0,22
ML-NL	26,62	25,82	0,80	3,01%	25,05	25,4	-0,35	-1,40%	2,51	1,09	0,29
N-Sp1	54,08	54,17	-0,09	-0,17%	53,7	52,9	0,80	1,49%	2,01	-0,15	0,87
Sp1 - Gn	78,88	77,88	0,99	1,26%	79,5	77,25	2,25	2,83%	2,64	1,29	0,22
NS – SP SP – GN	69,45	70,68	-1,22	-1,76%	67,55	66,85	0,70	1,04%	4,52	-0,93	0,36
Facial Axis	88,47	88,24	0,22	0,25%	88,3	88,25	0,05	0,06%	1,46	0,53	0,6
Facial Depth	89,60	89,24	0,36	0,40%	88,55	88,95	-0,40	-0,45%	2,05	0,6	0,55
Mandibular Plane	28,29	27,57	0,72	2,56%	27,45	26,6	0,85	3,10%	3,05	0,82	0,42
LFH Angle	45,57	45,25	0,32	0,69%	47,05	46,8	0,25	0,53%	1,88	0,58	0,57
Mand Arc	34,21	34,62	-0,41	-1,19%	34,25	34,4	-0,15	-0,44%	1,62	-0,86	0,4
APT Convexity	2,98	1,99	0,98	33,05%	2,45	1,75	0,70	28,57%	1,51	2,24	0,04
lower 1 to APO	3,44	4,24	-0,80	-23,24%	3,4	3,65	-0,25	-7,35%	1,41	-1,95	0,07
upper 6 to ptv	22,07	21,17	0,90	4,08%	22,07	21,17	0,90	4,08%	2,11	1,47	0,16
lower 1 to APO2	27,73	27,98	-0,25	-0,90%	28,3	27,9	0,40	1,41%	2,48	-0,34	0,73
UL Ästhetik	-1,31	-2,48	1,17	-89,17%	-1,45	-3,15	1,70	-117,24%	2,15	1,87	0,08

Tabelle 3-6: Statistische Analyse der nur im Oberkiefer operierten Patienten ohne zusätzliche Eingriffe. Kontrolle 1 und Abschlusskontrolle im Vergleich.

Bezeichnung	Mittelwert				Median				Std-Abw	T Verhältnis	P-Wert
	PL	KTR1	Differenz	% Abw	PL	KTR1	Differenz	% Abw			
SNA	85,96	83,82	2,14	2,49%	85,05	83,80	1,25	1,47%	3,16	2,14	0,06
SNB	80,24	78,94	1,30	1,62%	79,30	77,90	1,40	1,77%	2,25	1,82	0,1
ANB	5,82	4,87	0,95	16,32%	5,65	5,10	0,55	9,73%	1,83	1,64	0,13
SNPg	80,42	78,38	2,04	2,54%	82,25	80,00	2,25	2,74%	14,2	0,54	0,66
NSBa	131,61	129,16	2,45	1,86%	131,75	130,35	1,40	1,06%	7,76	0,99	0,34
GntgoAr	124,51	126,84	-2,33	-1,87%	128,40	130,45	-2,05	-1,60%	2,98	-2,46	0,03
Nordervalwinkel	43,59	47,60	-4,01	-9,20%	43,90	44,45	-0,55	-1,25%	15,51	-0,81	0,43
Holdawaywinkel	11,24	9,49	1,75	15,57%	11,20	9,95	1,25	11,16%	5,1	1,08	0,3
Interinzisalwinkel	132,03	125,69	6,34	4,80%	130,25	125,20	5,05	3,88%	7,93	2,52	0,03
OK1 - NA	14,90	18,97	-4,07	-27,32%	18,30	21,50	-3,20	-17,49%	6,31	-3,08	0,002
OK1 - NA Ab	1,23	2,60	-1,37	-111,38%	2,65	3,35	-0,70	-26,42%	2,3	-1,87	0,09
UK1 - NB	27,24	30,48	-3,24	-11,89%	26,80	31,25	-4,45	-16,60%	5,41	-1,89	0,09
UK1 - NB Ab	7,29	7,12	0,17	2,33%	6,95	7,80	-0,85	-12,23%	1,37	0,39	0,7
PgNBmm	6,65	5,01	1,64	24,66%	7,25	5,50	1,75	24,14%	3,04	1,7	0,12
ML-NSL	31,14	34,76	-3,62	-11,62%	32,40	37,40	-5,00	-15,43%	4,01	-2,85	0,01
NL-NSL	9,57	8,24	1,33	13,90%	8,80	7,65	1,15	13,07%	4,38	0,95	0,36
ML-NL	21,49	26,53	-5,04	-23,45%	19,40	25,40	-6,00	-30,93%	5,32	-2,99	0,01
N-Sp1	52,32	51,89	0,43	0,82%	52,25	51,15	1,10	2,11%	6,18	0,21	0,83
Sp1 - Gn	74,96	77,41	-2,45	-3,27%	70,25	74,75	-4,50	-6,41%	6,49	-1,19	0,26
NS – SP SP – GN	70,70	67,98	2,72	3,85%	70,45	70,70	-0,25	-0,35%	9,25	0,92	0,37
Facial Axis	91,88	86,37	5,51	6,00%	92,25	86,05	6,20	6,72%	5,38	3,23	0,01
Facial Depth	92,74	91,41	1,33	1,43%	92,85	89,20	3,65	3,93%	7,36	0,57	0,58
Mandibular Plane	34,83	24,71	10,12	29,06%	23,90	25,35	-1,45	-6,07%	43,01	0,74	0,47
LFH Angle	44,78	44,42	0,36	0,80%	44,20	46,00	-1,80	-4,07%	4,68	0,25	0,8
Mand Arc	35,84	32,64	3,20	8,93%	35,05	30,90	4,15	11,84%	8,37	1,2	0,25
APT Convexity	2,77	2,64	0,13	4,69%	2,65	1,40	1,25	47,17%	2,56	0,16	0,87
lower 1 to APO	0,83	1,87	-1,04	-125,30%	0,70	2,25	-1,55	-221,43%	1,43	-2,29	0,04
upper 6 to ptv	23,43	18,46	4,97	21,21%	23,43	18,46	4,97	21,21%	8,33	1,88	0,09
lower 1 to APO2	27,81	30,19	-2,38	-8,56%	27,80	30,00	-2,20	-7,91%	7,65	-0,9	0,35
UL Ästhetik	-2,98	-3,36	0,38	-12,75%	-3,25	-2,95	-0,30	9,23%	1,51	0,79	0,44

Tabelle 3-7: Statistische Analyse der nur im Oberkiefer operierten Patienten mit zusätzlicher Kinnkorrektur. Planung und Kontrolle 1 im Vergleich.

Bezeichnung	Mittelwert				Median				Std-Abw	T Verhältnis	P-Wert
	KTR1	KTR2	Differenz	% Abw	KTR1	KTR2	Differenz	% Abw			
SNA	83,82	82,47	1,35	1,61%	83,8	83,65	0,15	0,18%	2,83	1,5	0,16
SNB	78,94	78,91	0,03	0,04%	77,9	78,15	-0,25	-0,32%	1,41	0,06	0,94
ANB	4,87	3,57	1,30	26,69%	5,1	4,05	1,05	20,59%	2,16	1,89	0,09
SNPg	78,38	80,64	-2,26	-2,88%	80	80,1	-0,10	-0,12%	10,19	-0,7	0,5
NSBa	129,16	128,69	0,47	0,36%	130,35	128,75	1,60	1,23%	5,42	0,27	0,79
GntgoAr	126,84	128,39	-1,55	-1,22%	130,45	131,25	-0,80	-0,61%	3,11	-0,15	0,14
Nordervalwinkel	47,6	52,55	-4,95	-10,40%	44,45	52,15	-7,70	-17,32%	4,99	-3,13	0,01
Holdawaywinkel	9,49	8,23	1,26	13,28%	9,95	10,65	-0,70	-7,04%	3,63	1,09	0,3
Interinzisalwinkel	125,69	124,45	1,24	0,99%	125,2	123	2,20	1,76%	7,93	2,52	0,03
OK1 - NA	18,97	22,3	-3,33	-17,55%	21,5	21,8	-0,30	-1,40%	4,62	-2,27	0,04
OK1 - NA Ab	2,6	4,48	-1,88	-72,31%	3,35	4,45	-1,10	-32,84%	2,84	-2,08	0,06
UK1 - NB	30,48	29,96	0,52	1,71%	31,25	30,75	0,50	1,60%	5,01	0,32	0,75
UK1 - NB Ab	7,12	6,57	0,55	7,72%	7,8	6,75	1,05	13,46%	1,42	1,22	0,25
PgNBmm	5,01	3,48	1,53	30,54%	5,5	3,3	2,20	40,00%	1,65	2,92	0,01
ML-NSL	34,76	34,25	0,51	1,47%	37,4	36,9	0,50	1,34%	2,08	0,77	0,45
NL-NSL	8,24	8,54	-0,30	-3,64%	7,65	8,75	-1,10	-14,38%	2,51	-0,37	0,71
ML-NL	26,53	25,91	0,62	2,34%	25,4	24,9	0,50	1,97%	2,53	0,77	0,45
N-Sp1	51,89	53,06	-1,17	-2,25%	51,15	51,8	-0,65	-1,27%	2,27	-1,62	0,13
Sp1 - Gn	77,41	76,01	1,40	1,81%	74,75	71,85	2,90	3,88%	3,37	1,3	0,22
NS – SP SP – GN	67,98	70,55	-2,57	-3,78%	70,7	70,9	-0,20	-0,28%	3,27	-2,48	0,03
Facial Axis	86,37	86,95	-0,58	-0,67%	86,05	86,25	-0,20	-0,23%	3,57	-0,51	0,61
Facial Depth	91,41	90,38	1,03	1,13%	89,2	91,65	-2,45	-2,75%	6,34	0,51	0,62
Mandibular Plane	24,71	24,62	0,09	0,36%	25,35	25,3	0,05	0,20%	4,95	0,057	0,95
LFH Angle	44,42	44,3	0,12	0,27%	46	44,65	1,35	2,93%	3,07	0,12	0,9
Mand Arc	32,64	33,19	-0,55	-1,69%	30,9	30,6	0,30	0,97%	4,78	-0,36	0,72
APT Convexity	2,64	2,06	0,58	21,97%	1,4	2,2	-0,80	-57,14%	2,25	0,81	0,43
lower 1 to APO	1,87	2,65	-0,78	-41,71%	2,25	2,85	-0,60	-26,67%	1,39	-1,76	0,11
upper 6 to ptv	18,46	19,68	-1,22	-6,61%	18,46	19,68	-1,22	-6,61%	2,9	-1,32	0,21
lower 1 to APO2	30,19	29,46	0,73	2,42%	30	30,65	-0,65	-2,17%	4,91	0,46	0,64
UL Ästhetik	-3,36	-3,73	0,37	-11,01%	-2,95	-2,95	0,00	0,00%	1,77	0,65	0,52

Tabelle 3-8: Statistische Analyse der nur im Oberkiefer operierten Patienten mit zusätzlicher Kinnkorrektur. Kontrolle 1 und Abschlusskontrolle im Vergleich.

In den Tabellen 3-3 bis 3-8 werden die Werte und die statistischen Signifikanzen der Patienten, die im Oberkiefer operiert wurden, dargestellt.

Die Tabelle 3-3 zeigt die errechneten Signifikanzniveaus vom Planungsstatus im Vergleich zur ersten postoperativen Kontrolle bei allen im Oberkiefer operierten Patienten ohne Rücksicht auf Verlagerung oder zusätzliche Eingriffe.

Es zeigt eine Abweichung von der Planung von – 3,28%. Statistisch signifikant stellen sich die Unterschiede von der Planung zur ersten postoperativen Kontrolle zum einen bei dem SNA Wert mit einem p von 0,008 dar. Weitere Differenzen zeigen sich bei der Stellung der Oberkieferfrontzähne mit einem p von 0,005, der Inklination des Unterkiefers mit einem p von 0,0002 und dem Fazialachsenwinkel mit einem p von 0,003.

Die Tabelle 3-4 zeigt die errechneten Signifikanzniveaus von der ersten postoperativen Kontrolle im Vergleich Abschlusskontrolle bei allen im Oberkiefer operierten Patienten ohne Rücksicht auf Verlagerung oder zusätzliche Eingriffe.

Der Mittelwert der prozentualen Abweichung beträgt – 0,85%. Es zeigen sich bei drei Werten signifikante Unterschiede. Als erstes beim ANB Winkel mit einem p Wert von 0,008. Weitere Differenzen zeigen sich bei dem Nordervalwinkel mit einem p von 0,007 und dem Abstand zwischen Oberkieferfrontzähnen und der Linie zwischen Nasion und A Punkt.

Die Tabelle 3-5 zeigt die errechneten Signifikanzniveaus von der Planung im Vergleich zur ersten Kontrolle bei allen im Oberkiefer operierten Patienten ohne Genioplastik. Der Mittelwert der prozentualen Abweichung von der Planung beträgt – 2,89%. Signifikante Unterschiede zeigen sich bei der Inklination des Unterkiefers durch den Wert ML – NSL mit einem p von 0,007 und bei dem Interbasenwinkel zwischen Ober- und Unterkiefer mit einem p von 0,009.

Die Tabelle 3-6 zeigt die errechneten Signifikanzniveaus von der ersten postoperativen Kontrolle im Vergleich zur Abschlusskontrolle bei allen im Oberkiefer operierten Patienten ohne Genioplastik. Der Mittelwert der prozentualen Abweichung von der ersten Kontrolle beträgt – 1,97%. Signifikante Unterschiede zur ersten Kontrolle zeigen sich in keinem Wert.

Die Tabelle 3-7 zeigt die errechneten Signifikanzniveaus von der Planung im Vergleich zur ersten Kontrolle bei allen im Oberkiefer operierten Patienten mit Genioplastik. Der Mittelwert der prozentualen Abweichung von der Planung beträgt

– 6,12%. Einen statistisch signifikanten Wert mit einem p von 0,002 zeigt der Abstand der Oberkiefer Inzisiven zur Linie Nasion A Punkt (OK1-Na).

Die Tabelle 3-8 zeigt die errechneten Signifikanzniveaus von der ersten postoperativen Kontrolle im Vergleich zur Abschlusskontrolle bei allen im Oberkiefer operierten Patienten mit Genioplastik. Der Mittelwert der prozentualen Abweichung von der ersten Kontrolle beträgt – 2,03%. Hier zeigen sich keine statistisch hochsignifikanten Unterschiede in den Werten.

Bei der Betrachtung der signifikanten Unterschiede zeigt sich in den Ergebnissen eine sehr hohe Stabilität bei den Vergleichen der ersten Kontrolle und der Abschlusskontrolle. Hier zeigen sich in den meisten Fällen keine statistisch signifikanten Unterschiede. Die in der Operation eingestellten Verlagerungen zeigen eine sehr gute Langzeitstabilität. Bei Vergleich der Planung mit der ersten postoperativen Röntgenkontrolle zeigen sich einige hochsignifikante Unterschiede, welche die zum Teil unzureichende Planungsgenauigkeit der Computersimulation unterstreichen.

3.1.3. Signifikanzniveau der im Unterkiefer operierten Patienten

Bezeichnung	Mittelwert				Median				Std-Abw	T Verhältnis	P-Wert
	PL	KTR1	Differenz	% Abw	PL	KTR1	Differenz	% Abw			
SNA	81,54	82,78	-1,23	-1,51%	81,90	82,25	-0,35	-0,43%	4,08	-1,28	0,21
SNB	78,66	78,68	-0,03	-0,04%	79,10	79,50	-0,40	-0,51%	3,61	-0,03	0,97
ANB	2,90	4,12	-1,22	-42,15%	3,05	3,90	-0,85	-27,87%	2,28	-2,26	0,03
SNPg	81,03	80,61	0,42	0,51%	81,70	80,90	0,80	0,98%	3,76	0,47	0,64
NSBa	133,93	130,18	3,76	2,80%	133,05	131,25	1,80	1,35%	9,23	1,72	0,1
GntgoAr	119,38	125,15	-5,77	-4,84%	120,10	125,05	-4,95	-4,12%	6,35	-3,85	0,001
Nordervalwinkel	56,38	56,02	0,37	0,65%	57,60	57,10	0,50	0,87%	4,83	0,32	0,75
Holdawaywinkel	6,96	9,71	-2,74	-39,43%	5,65	10,70	-5,05	-89,38%	4,36	-2,66	0,01
Interinzisalwinkel	130,73	127,06	3,67	2,81%	129,80	128,30	1,50	1,16%	8,19	1,9	0,07
OK1 - NA	19,66	20,18	-0,53	-2,69%	20,65	19,95	0,70	3,39%	5,03	-0,44	0,66
OK1 - NA Ab	3,36	2,28	1,08	32,07%	2,95	2,25	0,70	23,73%	3	1,52	0,14
UK1 - NB	26,73	28,63	-1,91	-7,13%	25,60	28,15	-2,55	-9,96%	4,32	-1,87	0,07
UK1 - NB Ab	5,18	5,03	0,16	3,00%	4,75	5,30	-0,55	-11,58%	1,48	0,44	0,66
PgNBmm	4,76	3,86	0,91	19,02%	4,45	3,00	1,45	32,58%	1,58	2,42	0,02
ML-NSL	29,79	32,25	-2,46	-8,24%	29,15	31,65	-2,50	-8,58%	5,42	-1,91	0,07
NL-NSL	7,62	6,97	0,65	8,53%	6,90	5,90	1,00	14,49%	3,75	0,73	0,47
ML-NL	22,16	25,27	-3,11	-14,04%	22,40	23,95	-1,55	-6,92%	3,69	-3,57	0,002
N-Sp1	54,22	53,62	0,60	1,11%	53,80	52,70	1,10	2,04%	2,67	0,95	0,35
Sp1 - Gn	71,17	72,71	-1,53	-2,15%	70,50	74,30	-3,80	-5,39%	3,22	-2,02	0,05
NS – SP SP – GN	73,36	74,22	-0,86	-1,17%	74,60	70,90	3,70	4,96%	13,37	-0,27	0,78
Facial Axis	91,46	89,96	1,50	1,64%	91,55	89,70	1,85	2,02%	3,14	2,02	0,05
Facial Depth	89,29	87,59	1,71	1,91%	89,20	87,85	1,35	1,51%	2,52	2,86	0,01
Mandibular Plane	21,50	25,25	-3,75	-17,44%	23,75	24,85	-1,10	-4,63%	3,2	-4,95	0,0001
LFH Angle	43,63	43,89	-0,26	-0,60%	46,00	45,45	0,55	1,20%	4,97	-0,22	0,82
Mand Arc	35,76	35,63	0,13	0,37%	33,00	36,35	-3,35	-10,15%	8,76	0,06	0,94
APT Convexity	0,66	2,38	-1,72	-259,66%	0,60	2,00	-1,40	-233,33%	2,4	-3,02	0,007
lower 1 to APO	1,43	0,93	0,50	34,88%	0,90	0,95	-0,05	-5,56%	2,17	0,97	0,34
upper 6 to ptv	17,05	18,11	-1,06	-6,22%	17,05	18,11	-1,06	-6,22%	6,64	-0,67	0,5
lower 1 to APO2	28,46	28,03	0,42	1,48%	28,40	26,35	2,05	7,22%	4,59	0,38	0,7
UL Ästhetik	-4,97	-3,31	-1,66	33,33%	-5,35	-3,25	-2,10	39,25%	2,32	-3,02	0,007

Tabelle 3-9: Statistische Analyse der im Unterkiefer operierten Patienten ohne Berücksichtigung der Verlagerung oder zusätzlicher Eingriffe. Planung und Kontrolle 1 im Vergleich.

Bezeichnung	Mittelwert				Median				Std-Abw	T Verhältnis	P-Wert
	KTR1	KTR2	Differenz	% Abw	KTR1	KTR2	Differenz	% Abw			
SNA	82,78	83,05	-0,27	-0,33%	82,25	83,30	-1,05	-1,28%	1,37	-0,84	0,41
SNB	78,68	79,14	-0,46	-0,58%	79,50	79,90	-0,40	-0,50%	1,68	-1,14	0,26
ANB	4,12	3,88	0,24	5,80%	3,90	3,85	0,05	1,28%	0,85	1,19	-1,27
SNPg	80,61	81,14	-0,53	-0,65%	80,90	81,55	-0,65	-0,80%	1,75	-1,27	0,22
NSBa	130,18	129,19	0,99	0,76%	131,25	130,30	0,95	0,72%	1,63	2,56	0,02
GntgoAr	125,15	126,24	-1,09	-0,87%	125,05	127,55	-2,50	-2,00%	3,67	-1,25	0,22
Nordervalwinkel	56,02	54,48	1,54	2,75%	57,10	57,70	-0,60	-1,05%	5,79	1,12	0,27
Holdawaywinkel	9,71	8,61	1,10	11,33%	10,70	10,30	0,40	3,74%	4,28	1,08	0,29
Interinzisalwinkel	127,06	127,52	-0,47	-0,37%	128,30	128,80	-0,50	-0,39%	2,97	-0,66	0,51
OK1 - NA	20,18	19,63	0,56	2,75%	19,95	19,65	0,30	1,50%	2,37	0,99	0,33
OK1 - NA Ab	2,28	2,33	-0,04	-1,95%	2,25	2,55	-0,30	-13,33%	0,79	-0,23	0,81
UK1 - NB	28,63	28,98	-0,34	-1,20%	28,15	29,40	-1,25	-4,44%	2,39	-0,61	0,54
UK1 - NB Ab	5,03	5,11	-0,08	-1,66%	5,30	5,70	-0,40	-7,55%	0,67	-0,52	0,6
PgNBmm	3,86	3,91	-0,06	-1,44%	3,00	4,15	-1,15	-38,33%	0,93	-0,25	0,8
ML-NSL	32,25	31,19	1,06	3,29%	31,65	30,60	1,05	3,32%	2,14	2,1	0,05
NL-NSL	6,97	6,61	0,36	5,10%	5,90	6,35	-0,45	-7,63%	1,43	1,05	0,3
ML-NL	25,27	24,57	0,70	2,77%	23,95	23,95	0,00	0,00%	2,13	1,39	0,18
N-Sp1	53,62	51,84	1,78	3,32%	52,70	52,10	0,60	1,14%	7,48	1	0,32
Sp1 - Gn	72,71	70,70	2,01	2,76%	74,30	72,10	2,20	2,96%	2,94	2,88	0,01
NS – SP SP – GN	74,22	75,97	-1,75	-2,36%	70,90	76,35	-5,45	-7,69%	3,57	-2,07	0,05
Facial Axis	89,96	90,61	-0,65	-0,72%	89,70	90,05	-0,35	-0,39%	1,93	-1,41	0,17
Facial Depth	87,59	88,01	-0,42	-0,48%	87,85	88,10	-0,25	-0,28%	1,82	-0,96	0,34
Mandibular Plane	25,25	24,31	0,94	3,72%	24,85	24,00	0,85	3,42%	2,04	1,94	0,06
LFH Angle	43,89	43,47	0,42	0,95%	45,45	44,00	1,45	3,19%	1,76	1	0,32
Mand Arc	35,63	33,97	1,66	4,65%	36,35	35,90	0,45	1,24%	3,31	2,11	0,04
APT Convexity	2,38	2,02	0,36	14,95%	2,00	1,45	0,55	27,50%	0,98	1,53	0,14
lower 1 to APO	0,93	1,13	-0,20	-21,43%	0,95	1,25	-0,30	-31,58%	0,57	-1,4	0,15
upper 6 to ptv	18,11	18,14	-0,03	-0,18%	18,11	18,14	-0,03	-0,18%	2,05	-0,06	0,94
lower 1 to APO2	28,03	28,78	-0,74	-2,66%	26,35	27,60	-1,25	-4,74%	1,81	-1,74	0,09
UL Ästhetik	-3,31	-4,07	0,76	-22,99%	-3,25	-3,90	0,65	-20,00%	2,79	1,15	0,26

Tabelle 3-10: Statistische Analyse der im Unterkiefer operierten Patienten ohne Berücksichtigung der Verlagerung oder zusätzlicher Eingriffe. Kontrolle 1 und Abschlußkontrolle im Vergleich.

Bezeichnung	Mittelwert				Median				Std-Abw	T Verhältnis	P-Wert
	PL	KTR1	Differenz	% Abw	PL	KTR1	Differenz	% Abw			
SNA	77,40	85,05	-7,65	-9,88%	77,40	85,05	-7,65	-9,88%	10,81	-1	0,5
SNB	72,60	78,80	-6,20	-8,54%	72,60	78,80	-6,20	-8,54%	8,76	-1	0,49
ANB	4,75	6,20	-1,45	-30,53%	4,75	6,20	-1,45	-30,53%	2,05	-1	0,5
SNPg	77,50	83,65	-6,15	-7,94%	77,50	83,65	-6,15	-7,94%	8,69	-1	0,5
NSBa	143,35	127,45	15,90	11,09%	143,35	127,45	15,90	11,09%	22,48	1	0,5
GntgoAr	125,75	127,15	-1,40	-1,11%	125,75	127,15	-1,40	-1,11%	1,97	-1	0,5
Nordervalwinkel	38,40	37,75	0,65	1,69%	38,40	37,75	0,65	1,69%	0,97	1	0,5
Holdawaywinkel	8,75	9,20	-0,45	-5,14%	8,75	9,20	-0,45	-5,14%	0,63	-1	0,48
Interinzisalwinkel	116,20	115,35	0,85	0,73%	116,20	115,35	0,85	0,73%	1,2	1	0,5
OK1 - NA	23,85	21,30	2,55	10,69%	23,85	21,30	2,55	10,69%	3,6	1	0,49
OK1 - NA Ab	3,45	1,75	1,70	49,28%	3,45	1,75	1,70	49,28%	2,4	1	0,49
UK1 - NB	35,20	37,15	-1,95	-5,54%	35,20	37,15	-1,95	-5,54%	2,75	-1	0,5
UK1 - NB Ab	8,25	8,40	-0,15	-1,82%	8,25	8,40	-0,15	-1,82%	0,21	-1	0,5
PgNBmm	10,15	10,10	0,05	0,49%	10,15	10,10	0,05	0,49%	0,07	1	0,5
ML-NSL	40,05	32,80	7,25	18,10%	40,05	32,80	7,25	18,10%	10,25	1	0,49
NL-NSL	11,65	5,45	6,20	53,22%	11,65	5,45	6,20	53,22%	8,76	1	0,5
ML-NL	28,40	27,35	1,05	3,70%	28,40	27,35	1,05	3,70%	1,48	1	0,5
N-Sp1	52,20	53,15	-0,95	-1,82%	52,20	53,15	-0,95	-1,82%	1,34	-1	0,49
Sp1 - Gn	78,15	76,85	1,30	1,66%	78,15	76,85	1,30	1,66%	1,83	1	0,5
NS – SP SP – GN	66,75	69,10	-2,35	-3,52%	66,75	69,10	-2,35	-3,52%	3,32	-1	0,5
Facial Axis	94,45	93,55	0,90	0,95%	94,45	93,55	0,90	0,95%	1,27	1	0,49
Facial Depth	95,20	94,55	0,65	0,68%	95,20	94,55	0,65	0,68%	0,91	1	0,5
Mandibular Plane	22,40	21,95	0,45	2,01%	22,40	21,95	0,45	2,01%	0,63	1	0,5
LFH Angle	45,10	46,00	-0,90	-2,00%	45,10	46,00	-0,90	-2,00%	1,27	-1	0,49
Mand Arc	33,00	29,50	3,50	10,61%	33,00	29,50	3,50	10,61%	4,94	1	0,5
APT Convexity	2,45	2,80	-0,35	-14,29%	2,45	2,80	-0,35	-14,29%	2,61	-1	0,5
lower 1 to APO	3,35	2,25	1,10	32,84%	3,35	2,25	1,10	32,84%	1,55	1	0,49
upper 6 to ptv	24,75	20,00	4,75	19,19%	24,75	20,00	4,75	19,19%	9,71	1	0,5
lower 1 to APO2	40,25	40,10	0,15	0,37%	40,25	40,10	0,15	0,37%	0,21	1	0,5
UL Ästhetik	-2,95	-1,55	-1,40	47,46%	-2,95	-1,55	-1,40	47,46%	1,97	-1	0,5

Tabelle 3-11: Statistische Analyse der im Unterkiefer operierten Patienten mit zusätzlicher Kinnplastik. Planung und Kontrolle 1 im Vergleich.

Bezeichnung	Mittelwert				Median				Std-Abw	T Verhältnis	P-Wert
	KTR1	KTR2	Differenz	% Abw	KTR1	KTR2	Differenz	% Abw			
SNA	85,05	84,10	0,95	1,12%	85,05	84,10	0,95	1,12%	1,34	1	0,5
SNB	78,80	77,45	1,35	1,71%	78,80	77,45	1,35	1,71%	0,21	9	0,07
ANB	6,20	6,60	-0,40	-6,45%	6,20	6,60	-0,40	-6,45%	1,27	-0,44	0,73
SNPg	83,65	81,90	1,75	2,09%	83,65	81,90	1,75	2,09%	0,21	11,66	0,05
NSBa	127,45	127,30	0,15	0,12%	127,45	127,30	0,15	0,12%	22,48	1	0,5
GntgoAr	127,15	124,80	2,35	1,85%	127,15	124,80	2,35	1,85%	2,89	1,14	0,45
Nordervalwinkel	37,75	29,25	8,50	22,52%	37,75	29,25	8,50	22,52%	19,51	0,61	0,64
Holdawaywinkel	9,20	12,75	-3,55	-38,59%	9,20	12,75	-3,55	-38,59%	4,03	-1,24	0,43
Interinzisalwinkel	115,35	111,45	3,90	3,38%	115,35	111,45	3,90	3,38%	2,4	2,29	0,26
OK1 - NA	21,30	22,95	-1,65	-7,75%	21,30	22,95	-1,65	-7,75%	2,33	-1	0,49
OK1 - NA Ab	1,75	2,20	-0,45	-25,71%	1,75	2,20	-0,45	-25,71%	0,63	-1	0,5
UK1 - NB	37,15	39,00	-1,85	-4,98%	37,15	39,00	-1,85	-4,98%	3,46	-0,75	0,58
UK1 - NB Ab	8,40	8,75	-0,35	-4,17%	8,40	8,75	-0,35	-4,17%	1,48	-0,33	0,79
PgNBmm	10,10	8,70	1,40	13,86%	10,10	8,70	1,40	13,86%	0,56	3,5	0,177
ML-NSL	32,80	31,10	1,70	5,18%	32,80	31,10	1,70	5,18%	3,67	0,65	0,63
NL-NSL	5,45	5,35	0,10	1,83%	5,45	5,35	0,10	1,83%	0,14	1	0,49
ML-NL	27,35	25,70	1,65	6,03%	27,35	25,70	1,65	6,03%	3,88	0,6	0,65
N-Sp1	53,15	53,40	-0,25	-0,47%	53,15	53,40	-0,25	-0,47%	0,35	-1	0,5
Sp1 - Gn	76,85	69,75	7,10	9,24%	76,85	69,75	7,10	9,24%	2,96	3,38	0,18
NS – SP SP – GN	69,10	76,60	-7,50	-10,85%	69,10	76,60	-7,50	-10,85%	2,54	-4,16	0,14
Facial Axis	93,55	93,35	0,20	0,21%	93,55	93,35	0,20	0,21%	1,13	0,25	0,84
Facial Depth	94,55	93,55	1,00	1,06%	94,55	93,55	1,00	1,06%	0,84	1,66	0,34
Mandibular Plane	21,95	19,45	2,50	11,39%	21,95	19,45	2,50	11,39%	2,54	1,38	0,39
LFH Angle	46,00	46,00	0,00	0,00%	46,00	46,00	0,00	0,00%	1,27	-1	0,49
Mand Arc	29,50	29,50	0,00	0,00%	29,50	29,50	0,00	0,00%	4,49	1	0,5
APT Convexity	2,80	2,45	0,35	12,50%	2,80	2,45	0,35	12,50%	1,34	-0,78	0,57
lower 1 to APO	2,25	2,05	0,20	8,89%	2,25	2,05	0,20	8,89%	0,28	-2	0,29
upper 6 to ptv	20,00	20,00	0,00	0,00%	20,00	20,00	0,00	0,00%	6,71	-1	0,49
lower 1 to APO2	40,10	40,85	-0,75	-1,87%	40,10	40,85	-0,75	-1,87%	1,9	-0,55	0,67
UL Ästhetik	-1,55	-0,95	-0,60	38,71%	-1,55	-0,95	-0,60	38,71%	5,37	-0,15	0,9

Tabelle 3-12: Statistische Analyse der im Unterkiefer operierten Patienten mit zusätzlicher Kinnplastik. Kontrolle 1 und Abschlusskontrolle im Vergleich.

Bezeichnung	Mittelwert				Median				Std-Abw	T Verhältnis	P-Wert
	PL	KTR1	Differenz	% Abw	PL	KTR1	Differenz	% Abw			
SNA	82,06	82,49	-0,43	-0,53%	81,90	81,50	0,40	0,49%	2,22	-0,77	0,45
SNB	79,41	78,67	0,74	0,94%	79,60	79,50	0,10	0,13%	1,98	1,49	0,15
ANB	2,67	3,86	-1,19	-44,73%	2,75	3,75	-1,00	-36,36%	2,37	-0,2	0,06
SNPg	81,47	80,23	1,24	1,52%	81,70	80,75	0,95	1,16%	2,12	2,32	0,03
NSBa	132,76	130,52	2,24	1,69%	132,25	131,25	1,00	0,76%	6,39	1,4	0,18
GntgoAr	118,58	124,90	-6,32	-5,33%	117,30	125,05	-7,75	-6,61%	6,52	-3,87	0,001
Nordervalwinkel	58,63	58,30	0,33	0,56%	57,75	58,80	-1,05	-1,82%	5,14	0,25	0,8
Holdawaywinkel	6,74	9,77	-3,03	-44,99%	5,55	11,50	-5,95	-107,21%	4,56	-2,65	0,01
Interinzisalwinkel	132,54	128,52	4,03	3,04%	130,85	129,10	1,75	1,34%	8,65	1,86	0,08
OK1 - NA	19,13	20,04	-0,91	-4,77%	19,60	19,95	-0,35	-1,79%	5,13	-0,71	0,48
OK1 - NA Ab	3,35	2,35	1,00	29,85%	2,95	2,50	0,45	15,25%	3,12	1,27	0,22
UK1 - NB	25,67	27,57	-1,90	-7,40%	24,30	27,10	-2,80	-11,52%	4,54	-1,67	0,11
UK1 - NB Ab	4,80	4,61	0,19	4,04%	4,45	4,85	-0,40	-8,99%	1,57	0,49	0,62
PgNBmm	4,09	3,08	1,01	24,77%	4,00	2,70	1,30	32,50%	1,65	2,45	0,02
ML-NSL	28,51	32,18	-3,67	-12,87%	28,25	31,65	-3,40	-12,04%	3,5	-4,19	0,0007
NL-NSL	7,11	7,16	-0,04	-0,62%	6,90	5,90	1,00	14,49%	2,49	-0,07	0,94
ML-NL	21,38	25,01	-3,63	-16,98%	21,30	23,55	-2,25	-10,56%	3,56	-4,06	0,001
N-Sp1	54,47	53,68	0,79	1,46%	54,45	52,70	1,75	3,21%	2,76	1,14	0,26
Sp1 - Gn	70,30	72,19	-1,89	-2,68%	69,80	72,55	-2,75	-3,94%	3,21	-2,34	0,03
NS – SP SP – GN	74,19	74,86	-0,67	-0,91%	75,30	72,55	2,75	3,65%	14,19	-0,19	0,85
Facial Axis	91,08	89,51	1,58	1,73%	91,00	89,50	1,50	1,65%	3,32	1,89	0,07
Facial Depth	88,56	86,72	1,84	2,07%	88,35	87,75	0,60	0,68%	2,64	2,78	0,01
Mandibular Plane	21,39	25,66	-4,28	-19,99%	24,00	25,20	-1,20	-5,00%	3	-5,69	0,0004
LFH Angle	43,44	43,63	-0,18	-0,42%	46,00	44,25	1,75	3,80%	5,27	-0,13	0,89
Mand Arc	36,11	36,39	-0,29	-0,80%	33,00	37,55	-4,55	-13,79%	9,14	-0,12	0,9
APT Convexity	0,76	2,46	-1,70	-222,95%	0,85	2,00	-1,15	-135,29%	2,46	-2,75	0,014
lower 1 to APO	1,47	1,04	0,43	28,94%	0,90	0,95	-0,05	-5,56%	2,26	0,74	0,46
upper 6 to ptv	16,09	17,88	-1,79	-11,11%	16,09	17,88	-1,79	-11,11%	6,47	-1,1	0,28
lower 1 to APO2	26,98	26,53	0,46	1,69%	27,10	25,20	1,90	7,01%	4,89	0,37	0,71
UL Ästhetik	-5,22	-3,53	-1,69	32,34%	-5,85	-3,65	-2,20	37,61%	2,41	-2,79	0,01

Tabelle 3-13: Statistische Analyse der im Unterkiefer operierten Patienten ohne zusätzlicher Kinnplastik. Planung und Kontrolle 1 im Vergleich.

Bezeichnung	Mittelwert				Median				Std-Abw	T Verhältnis	P-Wert
	KTR1	KTR2	Differenz	% Abw	KTR1	KTR2	Differenz	% Abw			
SNA	82,49	82,92	-0,42	-0,52%	81,50	82,05	-0,55	-0,67%	1,34	-1,26	0,22
SNB	78,67	79,35	-0,68	-0,87%	79,50	80,05	-0,55	-0,69%	1,65	-1,65	0,11
ANB	3,86	3,54	0,32	8,25%	3,75	3,75	0,00	0,00%	0,8	1,58	0,13
SNPg	80,23	81,04	-0,81	-1,01%	80,75	81,55	-0,80	-0,99%	1,65	-1,96	0,06
NSBa	130,52	129,43	1,09	0,84%	131,25	130,30	0,95	0,72%	1,71	2,55	0,02
GntgoAr	124,90	126,42	-1,52	-1,22%	125,05	127,55	-2,50	-2,00%	3,59	-1,68	0,11
Nordervalwinkel	58,30	57,63	0,67	1,15%	58,80	57,70	1,10	1,87%	2,31	1,15	0,26
Holdawaywinkel	9,77	8,09	1,68	17,21%	11,50	9,60	1,90	16,52%	4,05	1,65	0,11
Interinzisalwinkel	128,52	129,53	-1,01	-0,79%	129,10	129,30	-0,20	-0,15%	2,61	-1,55	0,14
OK1 - NA	20,04	19,21	0,83	4,15%	19,95	19,55	0,40	2,01%	2,3	1,44	0,16
OK1 - NA Ab	2,35	2,34	0,01	0,27%	2,50	3,00	-0,50	-20,00%	0,81	0,03	0,97
UK1 - NB	27,57	27,73	-0,16	-0,57%	27,10	28,20	-1,10	-4,06%	2,31	-0,27	0,79
UK1 - NB Ab	4,61	4,66	-0,05	-1,09%	4,85	5,05	-0,20	-4,12%	0,59	-0,33	0,74
PgNBmm	3,08	3,31	-0,24	-7,72%	2,70	4,00	-1,30	-48,15%	0,8	-1,17	0,25
ML-NSL	32,18	31,20	0,98	3,05%	31,65	30,60	1,05	3,32%	2,05	1,9	0,05
NL-NSL	7,16	6,77	0,39	5,41%	5,90	6,35	-0,45	-7,63%	1,52	1,01	0,32
ML-NL	25,01	24,43	0,58	2,32%	23,55	23,20	0,35	1,49%	2	1,15	0,26
N-Sp1	53,68	51,64	2,03	3,78%	52,70	52,05	0,65	1,23%	7,93	1,02	0,32
Sp1 - Gn	72,19	70,82	1,37	1,90%	72,55	72,10	0,45	0,62%	2,31	2,3	0,03
NS – SP SP – GN	74,86	75,89	-1,03	-1,38%	72,55	75,10	-2,55	-3,51%	3	-1,37	0,19
Facial Axis	89,51	90,26	-0,76	-0,84%	89,50	89,45	0,05	0,06%	2,01	-1	0,15
Facial Depth	86,72	87,31	-0,59	-0,68%	87,75	87,50	0,25	0,28%	1,85	-1,28	0,21
Mandibular Plane	25,66	24,92	0,74	2,90%	25,20	24,80	0,40	1,59%	1,98	1,49	0,15
LFH Angle	43,63	43,16	0,47	1,07%	44,25	43,65	0,60	1,36%	1,86	1	0,33
Mand Arc	36,39	34,53	1,86	5,12%	37,55	36,35	1,20	3,20%	3,47	2,14	0,04
APT Convexity	2,46	1,97	0,49	20,05%	2,00	1,45	0,55	27,50%	0,89	2,21	0,04
lower 1 to APO	1,04	1,22	-0,18	-16,77%	0,95	1,25	-0,30	-31,58%	0,6	-1,15	0,26
upper 6 to ptv	17,88	17,91	-0,04	-0,21%	17,88	17,91	-0,04	-0,21%	2,18	-0,06	0,94
lower 1 to APO2	26,53	27,27	-0,74	-2,80%	25,20	26,90	-1,70	-6,75%	1,86	-1,59	0,13
UL Ästhetik	-3,53	-4,46	0,93	-26,37%	-3,65	-4,00	0,35	-9,59%	2,58	1,44	0,16

Tabelle 3-14: Statistische Analyse der im Unterkiefer operierten Patienten ohne zusätzlicher Kinnplastik. Kontrolle 1 und Abschlusskontrolle im Vergleich.

Die Tabelle 3-9 zeigt die errechneten Signifikanzniveaus von der Planung im Vergleich zur ersten Kontrolle bei allen im Unterkiefer operierten Patienten ohne Berücksichtigung zusätzlicher Eingriffe. Der Mittelwert der prozentualen Abweichung von der Planung beträgt $-8,77\%$. Signifikante Unterschiede zeigen sich im Gonionwinkel mit einem p Wert von 0,001, der Inklination des Unterkiefers mit einem p von 0,002. Die Unterkiefergrundebene (ML - NL) zeigt mit einem p Wert von 0,0001 einen hochsignifikanten Unterschied, ebenso die Werte der Gesichtskonvexität (APT Convexity) mit einem p von 0,007 als auch der Abstand der Unterlippe zur Ästhetiklinie mit einem p von 0,007.

Die Tabelle 3-10 zeigt die errechneten Signifikanzniveaus von der ersten postoperativen Kontrolle im Vergleich zur Abschlusskontrolle bei allen im Unterkiefer operierten Patienten ohne Berücksichtigung von zusätzlichen Eingriffen. Der Mittelwert der prozentualen Abweichung von der ersten Kontrolle beträgt $-0,17\%$. Hochsignifikante Unterschiede zeigen sich zur ersten Kontrolle in keinem Wert.

Hier zeigt sich, wie auch im Oberkiefer, eine sehr gute Stabilität des Operationsergebnisses. Im Planungsbereich liegen zum Teil hochsignifikante Unterschiede vor.

Die Tabelle 3-11 zeigt die errechneten Signifikanzniveaus von der Planung im Vergleich zur ersten Kontrolle bei allen im Unterkiefer operierten Patienten, bei denen zusätzlich eine Genioplastik durchgeführt wurde. Der Mittelwert der prozentualen Abweichung von der Planung beträgt $+5,75\%$.

Hochsignifikante Unterschiede zeigen sich in keinem der Werte.

Die Tabelle 3-12 zeigt die errechneten Signifikanzniveaus von der ersten postoperativen Kontrolle im Vergleich zur Abschlusskontrolle bei allen im Unterkiefer operierten Patienten, bei denen zusätzlich eine Genioplastik durchgeführt wurde. Der Mittelwert der prozentualen Abweichung von der ersten Kontrolle beträgt $+1,36\%$. Auch hier zeigen sich keine hochsignifikanten Unterschiede.

Bei der Betrachtung dieser Unterschiede zeigt sich für diese Studie, dass die genaueste Planung und Langzeitstabilität bezogen auf die Unterkieferoperationen bei Eingriffen mit zusätzlicher Genioplastik zu erreichen ist. Eine Interpretation der Zahlen erfolgt im Diskussionsteil.

Die Tabelle 3-13 zeigt die errechneten Signifikanzniveaus von der Planung im Vergleich zur ersten Kontrolle bei allen im Unterkiefer operierten Patienten, bei denen keine Genioplastik durchgeführt wurde. Der Mittelwert der prozentualen

Abweichung von der Planung beträgt - 8,75%. Signifikante Unterschiede zeigen sich im Gonionwinkel mit einem p Wert von 0,001, der Inklination des Unterkiefers mit einem p von 0,0007. Die Unterkiefergrundebene (ML - NL) zeigt mit einem p Wert von 0,001 einen hochsignifikanten Unterschied, ebenso die Werte der Gesichtskonvexität (APT Convexity) mit einem p von 0,0004. Weiterhin zeigt auch der Abstand der Unterlippe zur Ästhetiklinie ein schwach signifikantes p von 0,01. Die Tabelle 3-14 zeigt die errechneten Signifikanzniveaus von der ersten postoperativen Kontrolle im Vergleich zur Abschlusskontrolle bei allen im Unterkiefer operierten Patienten, bei denen keine Genioplastik durchgeführt wurde. Der Mittelwert der prozentualen Abweichung von der ersten Kontrolle beträgt + 0,49%. Hochsignifikante Unterschiede zeigen sich nicht.

3.1.4. Signifikanzniveaus der bimaxillär operierten Patienten

Bezeichnung	Mittelwert				Median				Std-Abw	T Verhältnis	P-Wert
	PL	KTR1	Differenz	% Abw	PL	KTR1	Differenz	% Abw			
SNA	86,05	84,31	1,74	2,02%	85,80	84,20	1,60	1,86%	4,4	1,82	0,07
SNB	82,54	81,29	1,25	1,51%	83,20	81,50	1,70	2,04%	2,91	2,08	0,04
ANB	3,38	2,98	0,40	11,83%	3,20	2,95	0,25	7,81%	2,34	0,61	0,54
SNPg	83,71	82,61	1,09	1,31%	83,75	82,60	1,15	1,37%	3,26	3,19	0,003
NSBa	128,51	128,95	-0,44	-0,34%	129,15	128,95	0,20	0,15%	5,48	-0,31	0,75
GntgoAr	126,82	130,71	-3,89	-3,07%	127,45	130,60	-3,15	-2,47%	10,53	-2,28	0,03
Nordervalwinkel	51,47	54,06	-2,59	-5,04%	51,80	52,45	-0,65	-1,25%	9,08	-1,98	0,05
Holdawaywinkel	5,90	6,67	-0,77	-13,04%	5,45	5,75	-0,30	-5,50%	4,07	-1,13	0,26
Interinzisalwinkel	135,23	132,22	3,01	2,22%	134,00	131,85	2,15	1,60%	7,99	2,26	0,03
OK1 - NA	17,81	19,80	-1,99	-11,17%	19,35	20,35	-1,00	-5,17%	6,71	-1,17	0,09
OK1 - NA Ab	2,53	3,77	-1,24	-48,90%	2,10	4,05	-1,95	-92,86%	3,28	-1,19	0,06
UK1 - NB	23,57	25,13	-1,56	-6,62%	22,15	25,75	-3,60	-16,25%	4,62	-1,9	0,06
UK1 - NB Ab	4,95	5,54	-0,59	-11,83%	4,15	5,35	-1,20	-28,92%	1,3	-2,9	0,006
PgNBmm	4,12	2,78	1,33	32,39%	3,80	3,00	0,80	21,05%	2,78	3,09	0,003
ML-NSL	31,66	35,35	-3,69	-11,66%	31,85	36,40	-4,55	-14,29%	4,95	-4,15	0,0002
NL-NSL	9,08	11,29	-2,22	-24,42%	9,35	9,00	0,35	3,74%	17,57	-0,73	0,46
ML-NL	22,57	27,11	-4,54	-20,12%	22,05	26,50	-4,45	-20,18%	8,27	-3,15	0,003
N-Sp1	53,69	52,17	1,53	2,84%	54,50	52,85	1,65	3,03%	4,63	1,98	0,05
Sp1 - Gn	74,83	78,26	-3,43	-4,58%	75,10	76,30	-1,20	-1,60%	6,13	-3,2	0,003
NS – SP SP – GN	72,00	67,24	4,76	6,61%	70,80	68,65	2,15	3,04%	9,31	3,05	0,0004
Facial Axis	91,32	88,21	3,11	3,41%	91,70	88,00	3,70	4,03%	4,01	4,26	0,001
Facial Depth	91,61	90,36	1,25	1,36%	92,55	89,85	2,70	2,92%	5	2,04	0,04
Mandibular Plane	24,59	27,62	-3,03	-12,32%	24,20	25,80	-1,60	-6,61%	6,32	-3,24	0,003
LFH Angle	44,08	45,89	-1,81	-4,12%	44,70	45,95	-1,25	-2,80%	4,75	-2,26	0,03
Mand Arc	32,77	33,59	-0,82	-2,49%	31,25	33,95	-2,70	-8,64%	7,4	-0,79	0,43
APT Convexity	1,48	1,76	-0,28	-19,21%	1,75	2,10	-0,35	-20,00%	2,54	-1,18	0,24
lower 1 to APO	1,14	2,54	-1,40	-122,63%	0,90	2,65	-1,75	-194,44%	2,24	-3,68	0,0007
upper 6 to ptv	20,93	20,50	0,43	2,06%	20,93	20,50	0,43	2,06%	6,7	0,36	0,71
lower 1 to APO2	24,19	24,78	-0,58	-2,41%	24,65	25,60	-0,95	-3,85%	5,53	-0,22	0,82
UL Asthetik	-4,91	-3,27	-1,64	33,45%	-5,30	-3,35	-1,95	36,79%	2,41	-4,22	0,001

Tabelle 3-15: Statistische Analyse der gesamten Patienten, die bimaxillär operiert wurden. Planung und Kontrolle 1 im Vergleich.

Bezeichnung	Mittelwert				Median				Std-Abw	T Verhältnis	P-Wert
	KTR1	KTR2	Differenz	% Abw	KTR1	KTR2	Differenz	% Abw			
SNA	84,31	84,19	0,12	0,14%	84,20	84,20	0,00	0,00%	1,32	0,01	0,99
SNB	81,29	81,57	-0,27	-0,34%	81,50	81,60	-0,10	-0,12%	1,21	-1,34	0,18
ANB	2,98	2,67	0,31	10,34%	2,95	2,30	0,65	22,03%	1,67	0,67	0,5
SNPg	82,61	82,03	0,58	0,70%	82,60	81,60	1,00	1,21%	5,3	0,62	0,53
NSBa	128,95	128,39	0,56	0,43%	128,95	128,35	0,60	0,47%	2,07	2,05	0,04
GntgoAr	130,71	129,86	0,85	0,65%	130,60	128,65	1,95	1,49%	7,31	0,66	0,51
Nordervalwinkel	54,06	54,73	-0,66	-1,23%	52,45	52,60	-0,15	-0,29%	3,43	-0,38	0,7
Holdawaywinkel	6,67	6,10	0,57	8,50%	5,75	6,10	-0,35	-6,09%	2,22	0,68	0,5
Interinzisalwinkel	132,22	131,08	1,14	0,87%	131,85	131,20	0,65	0,49%	4,68	1	0,32
OK1 - NA	19,80	20,34	-0,54	-2,74%	20,35	19,75	0,60	2,95%	7,08	-0,38	0,7
OK1 - NA Ab	3,77	3,75	0,03	0,66%	4,05	3,65	0,40	9,88%	2,03	0,1	0,92
UK1 - NB	25,13	25,96	-0,82	-3,28%	25,75	25,90	-0,15	-0,58%	3,42	-1,1	0,27
UK1 - NB Ab	5,54	5,49	0,05	0,85%	5,35	5,60	-0,25	-4,67%	0,99	0,26	0,79
PgNBmm	2,78	2,61	0,18	6,29%	3,00	3,05	-0,05	-1,67%	1,06	0,69	0,41
ML-NSL	35,35	34,73	0,62	1,75%	36,40	36,00	0,40	1,10%	2,74	0,109	0,28
NL-NSL	11,29	11,21	0,09	0,79%	9,00	8,85	0,15	1,67%	2,05	0,47	0,64
ML-NL	27,11	26,07	1,04	3,83%	26,50	25,50	1,00	3,77%	4,03	1,24	0,22
N-Sp1	52,17	52,49	-0,33	-0,63%	52,85	52,15	0,70	1,32%	5,56	-0,48	0,62
Sp1 - Gn	78,26	76,44	1,82	2,33%	76,30	75,55	0,75	0,98%	2,86	3,47	0,01
NS – SP SP – GN	67,24	68,75	-1,51	-2,25%	68,65	69,45	-0,80	-1,17%	4,2	-1,76	0,08
Facial Axis	88,21	88,90	-0,69	-0,79%	88,00	89,55	-1,55	-1,76%	1,94	-1,61	0,11
Facial Depth	90,36	90,49	-0,13	-0,14%	89,85	90,85	-1,00	-1,11%	2,8	-0,78	0,43
Mandibular Plane	27,62	27,19	0,43	1,57%	25,80	27,35	-1,55	-6,01%	3,41	0,9	0,37
LFH Angle	45,89	45,71	0,18	0,40%	45,95	45,85	0,10	0,22%	2,08	0,23	0,81
Mand Arc	33,59	31,78	1,81	5,38%	33,95	30,00	3,95	11,63%	5,55	2,06	0,04
APT Convexity	1,76	1,48	0,28	15,64%	2,10	2,45	-0,35	-16,67%	1,94	0,61	0,54
lower 1 to APO	2,54	2,75	-0,21	-8,20%	2,65	2,90	-0,25	-9,43%	1,28	-0,67	0,5
upper 6 to ptv	20,50	23,58	-3,09	-15,06%	20,50	23,58	-3,09	-15,06%	20,89	-0,85	0,39
lower 1 to APO2	24,78	25,80	-1,03	-4,15%	25,60	26,15	-0,55	-2,15%	4,12	-1,16	0,25
UL Ästhetik	-3,27	-3,77	0,51	-15,48%	-3,35	-3,85	0,50	-14,93%	1,92	1,58	0,12

Tabelle 3-16: Statistische Analyse der gesamten Patienten, die bimaxillär operiert wurden. Kontrolle 1 und Abschlusskontrolle im Vergleich.

Bezeichnung	Mittelwert				Median				Std-Abw	T Verhältnis	P-Wert
	PL	KTR1	Differenz	% Abw	PL	KTR1	Differenz	% Abw			
SNA	85,13	84,04	1,08	1,27%	85,25	83,80	1,45	1,70%	3,76	1,14	0,26
SNB	81,66	80,86	0,80	0,98%	82,50	82,20	0,30	0,36%	2,85	1,12	0,27
ANB	3,18	3,11	0,07	2,17%	3,05	3,05	0,00	0,00%	2,22	0,12	0,9
SNPg	84,26	82,46	1,81	2,14%	83,55	84,00	-0,45	-0,54%	2,74	2,62	0,01
NSBa	128,41	127,34	1,07	0,83%	131,00	128,55	2,45	1,87%	6,87	0,62	0,54
GntgoAr	123,14	130,28	-7,14	-5,80%	122,60	128,35	-5,75	-4,69%	11,71	-2,43	0,02
Nordervalwinkel	47,80	52,47	-4,67	-9,77%	47,25	51,10	-3,85	-8,15%	9,37	-1,99	0,06
Holdawaywinkel	5,74	5,08	0,66	11,53%	4,95	4,55	0,40	8,08%	3,37	0,78	0,44
Interinzisalwinkel	136,59	135,86	0,73	0,54%	135,25	133,80	1,45	1,07%	8,85	0,33	0,74
OK1 - NA	17,17	17,28	-0,11	-0,66%	14,80	17,55	-2,75	-18,58%	7,15	-0,06	0,95
OK1 - NA Ab	2,59	3,53	-0,94	-36,47%	1,65	4,05	-2,40	-145,45%	3,3	-1,14	0,27
UK1 - NB	23,06	24,04	-0,98	-4,25%	19,85	21,85	-2,00	-10,08%	5,53	-0,7	0,48
UK1 - NB Ab	4,81	4,97	-0,16	-3,38%	3,60	5,10	-1,50	-41,67%	1,3	-0,49	0,62
PgNBmm	5,32	3,44	1,88	35,25%	5,55	3,25	2,30	41,44%	2,75	2,72	0,01
ML-NSL	32,01	35,36	-3,36	-10,49%	32,15	34,55	-2,40	-7,47%	4,38	-3,05	0,07
NL-NSL	8,62	14,63	-6,01	-69,76%	9,35	9,00	0,35	3,74%	25,51	-0,94	0,36
ML-NL	23,39	27,61	-4,22	-18,04%	21,60	26,55	-4,95	-22,92%	9,56	-1,76	0,09
N-Sp1	54,19	51,58	2,61	4,82%	54,50	50,80	3,70	6,79%	4,99	2,09	0,05
Sp1 - Gn	74,48	78,61	-4,13	-5,54%	73,20	75,70	-2,50	-3,42%	6	-2,74	0,01
NS – SP SP – GN	72,79	66,04	6,75	9,27%	71,30	68,65	2,65	3,72%	8,83	3,05	0,008
Facial Axis	91,07	87,68	3,39	3,73%	91,70	87,80	3,90	4,25%	3,72	3,64	0,2
Facial Depth	91,97	89,95	2,02	2,20%	92,90	89,30	3,60	3,88%	4,19	1,92	0,07
Mandibular Plane	24,33	27,91	-3,59	-14,75%	24,45	27,35	-2,90	-11,86%	5,07	-2,82	0,01
LFH Angle	44,31	45,92	-1,61	-3,62%	44,90	46,00	-1,10	-2,45%	2,78	-2,3	0,03
Mand Arc	34,04	33,25	0,79	2,33%	32,40	30,00	2,40	7,41%	4,56	0,69	0,49
APT Convexity	0,53	1,51	-0,98	-184,71%	0,80	1,70	-0,90	-112,50%	2,03	-1,92	0,07
lower 1 to APO	0,78	1,72	-0,94	-120,00%	0,60	2,65	-2,05	-341,67%	2,11	-1,77	0,09
upper 6 to ptv	20,88	20,81	0,07	0,33%	20,88	20,81	0,07	0,33%	3,47	0,07	0,93
lower 1 to APO2	25,14	24,18	0,97	3,85%	23,75	22,35	1,40	5,89%	5,78	0,67	0,51
UL Ästhetik	-5,48	-4,31	-1,16	21,23%	-5,45	-4,70	-0,75	13,76%	2,35	-1,97	0,06

Tabelle 3-17: Statistische Analyse der bimaxillär operierten Patienten, die zusätzlich eine Kinnplastik bekamen. Planung und Kontrolle 1 im Vergleich.

Bezeichnung	Mittelwert				Median				Std-Abw	T Verhältnis	P-Wert
	KTR1	KTR2	Differenz	% Abw	KTR1	KTR2	Differenz	% Abw			
SNA	84,04	83,84	0,20	0,24%	83,80	84,20	-0,40	-0,48%	1,55	0,51	0,61
SNB	80,86	81,19	-0,33	-0,40%	82,20	82,45	-0,25	-0,30%	1,35	-0,96	0,35
ANB	3,11	2,72	0,39	12,47%	3,05	2,45	0,60	19,67%	1,44	1,07	0,3
SNPg	82,46	80,79	1,67	2,02%	84,00	82,45	1,55	1,85%	7,82	0,85	0,4
NSBa	127,34	126,68	0,66	0,52%	128,55	126,65	1,90	1,48%	2,53	1,04	0,31
GntgoAr	130,28	129,63	0,66	0,50%	128,35	127,30	1,05	0,82%	8,25	0,31	0,75
Nordervalwinkel	52,47	53,06	-0,59	-1,13%	51,10	52,00	-0,90	-1,76%	3,74	-0,63	0,53
Holdawaywinkel	5,08	4,68	0,41	8,00%	4,55	4,55	0,00	0,00%	1,97	0,82	0,42
Interinzisalwinkel	135,86	134,31	1,54	1,14%	133,80	134,10	-0,30	-0,22%	4,39	1,4	0,18
OK1 - NA	17,28	18,19	-0,91	-5,24%	17,55	15,10	2,45	13,96%	4,4	-0,82	0,42
OK1 - NA Ab	3,53	3,47	0,06	1,77%	4,05	3,25	0,80	19,75%	1,64	0,15	0,88
UK1 - NB	24,04	24,78	-0,73	-3,04%	21,85	22,25	-0,40	-1,83%	3,85	-0,75	0,45
UK1 - NB Ab	4,97	5,06	-0,09	-1,76%	5,10	4,40	0,70	13,73%	1,29	-0,27	0,79
PgNBmm	3,44	2,98	0,46	13,43%	3,25	3,55	-0,30	-9,23%	1,41	1,3	0,21
ML-NSL	35,36	35,50	-0,14	-0,39%	34,55	35,40	-0,85	-2,46%	2,55	-0,21	0,83
NL-NSL	14,63	14,34	0,29	1,96%	9,00	8,05	0,95	10,56%	2,46	0,46	0,64
ML-NL	27,61	26,76	0,85	3,08%	26,55	26,15	0,40	1,51%	4,98	0,68	0,5
N-Sp1	51,58	51,71	-0,14	-0,27%	50,80	51,15	-0,35	-0,69%	2,64	-0,2	0,83
Sp1 - Gn	78,61	76,84	1,77	2,25%	75,70	74,40	1,30	1,72%	2,42	2,92	0,01
NS – SP SP – GN	66,04	67,79	-1,74	-2,64%	68,65	71,05	-2,40	-3,50%	4,88	-1,42	0,17
Facial Axis	87,68	88,43	-0,76	-0,86%	87,80	89,30	-1,50	-1,71%	2,25	-1,33	0,22
Facial Depth	89,95	90,50	-0,55	-0,61%	89,30	90,35	-1,05	-1,18%	3,2	-0,68	0,5
Mandibular Plane	27,91	27,65	0,26	0,94%	27,35	27,35	0,00	0,00%	3,83	0,27	0,78
LFH Angle	45,92	46,00	-0,08	-0,18%	46,00	46,00	0,00	0,00%	2,27	-0,14	0,88
Mand Arc	33,25	31,21	2,04	6,13%	30,00	30,00	0,00	0,00%	7,2	1,13	0,27
APT Convexity	1,51	1,24	0,28	18,18%	1,70	2,10	-0,40	-23,53%	1,73	0,63	0,53
lower 1 to APO	1,72	2,27	-0,55	-32,00%	2,65	3,50	-0,85	-32,08%	0,91	-2,4	0,029
upper 6 to ptv	20,81	28,28	-7,48	-35,93%	20,81	28,28	-7,48	-35,93%	30,99	-0,96	0,35
lower 1 to APO2	24,18	25,11	-0,93	-3,85%	22,35	23,70	-1,35	-6,04%	2,65	-1,4	0,18
UL Ästhetik	-4,31	-4,41	0,10	-2,32%	-4,70	-4,75	0,05	-1,06%	2,03	0,19	0,84

Tabelle 3-18: Statistische Analyse der bimaxillär operierten Patienten, die zusätzlich eine Kinnplastik bekamen. Kontrolle 1 und Abschlusskontrolle im Vergleich.

Bezeichnung	Mittelwert				Median				Std-Abw	T Verhältnis	P-Wert
	PL	KTR1	Differenz	% Abw	PL	KTR1	Differenz	% Abw			
SNA	86,75	85,98	0,78	0,89%	87,05	86,40	0,65	0,75%	5,13	0,3	0,78
SNB	80,05	80,95	-0,90	-1,12%	79,95	79,40	0,55	0,69%	3,92	-0,45	0,67
ANB	5,70	4,70	1,00	17,54%	5,50	5,70	-0,20	-3,64%	2,92	0,68	0,54
SNPg	83,38	82,68	0,70	0,84%	83,35	82,40	0,95	1,14%	3,48	0,4	0,71
NSBa	131,95	127,55	4,40	3,33%	131,95	128,10	3,85	2,92%	3,95	2,22	0,11
GntgoAr	116,55	138,53	-21,98	-18,85%	116,15	140,60	-24,45	-21,05%	11,66	-3,76	0,03
Nordervalwinkel	45,73	49,78	-4,05	-8,86%	42,05	44,55	-2,50	-5,95%	3,83	-2,11	0,12
Holdawaywinkel	6,33	7,13	-0,80	-12,65%	5,85	6,95	-1,10	-18,80%	2,177	-0,73	0,51
Interinzisalwinkel	136,00	134,50	1,50	1,10%	135,30	135,50	-0,20	-0,15%	5,5	0,54	0,62
OK1 - NA	12,48	13,68	-1,20	-9,62%	12,55	15,05	-2,50	-19,92%	6,11	0,04	0,96
OK1 - NA Ab	0,33	1,95	-1,63	-500,00%	0,55	2,60	-2,05	-372,73%	3,05	0,35	0,74
UK1 - NB	25,78	28,33	-2,55	-9,89%	26,75	29,90	-3,15	-11,78%	5,44	-1,45	0,24
UK1 - NB Ab	6,35	5,98	0,38	5,91%	5,55	6,30	-0,75	-13,51%	1,9	-0,28	0,79
PgNBmm	7,00	4,30	2,70	38,57%	7,10	5,15	1,95	27,46%	2,01	1,73	0,18
ML-NSL	33,28	37,25	-3,97	-11,95%	32,50	35,85	-3,35	-10,31%	6,36	-1,24	0,3
NL-NSL	8,90	6,50	2,40	26,97%	9,60	6,70	2,90	30,21%	2,52	1,89	0,15
ML-NL	24,35	35,83	-11,48	-47,13%	24,55	33,20	-8,65	-35,23%	11,09	-2,06	0,13
N-Sp1	57,33	49,83	7,50	13,08%	58,60	48,25	10,35	17,66%	5,1	2,93	0,06
Sp1 - Gn	73,08	77,83	-4,75	-6,50%	71,90	78,60	-6,70	-9,32%	4,41	-2,29	0,1
NS – SP SP – GN	78,43	63,58	14,85	18,94%	78,85	62,00	16,85	21,37%	6,66	4,45	0,02
Facial Axis	91,15	87,53	3,63	3,98%	90,95	87,30	3,65	4,01%	2,86	2,25	0,08
Facial Depth	92,63	88,05	4,58	4,94%	92,35	87,85	4,50	4,87%	3,4	2,68	0,07
Mandibular Plane	24,05	32,08	-8,03	-33,37%	25,50	33,25	-7,75	-30,39%	2,49	-6,44	0,007
LFH Angle	42,63	44,13	-1,50	-3,52%	42,45	45,00	-2,55	-6,01%	2,05	-1,46	0,23
Mand Arc	31,98	28,25	3,73	11,65%	32,00	29,25	2,75	8,59%	4,14	1,79	0,17
APT Convexity	2,65	3,13	-0,48	-17,92%	3,10	2,60	0,50	16,13%	2,57	-0,36	0,73
lower 1 to APO	-0,13	1,03	-1,15	920,00%	0,30	0,70	-0,40	-133,33%	1,37	-1,67	0,19
upper 6 to ptv	19,55	19,05	0,50	2,56%	19,55	19,05	0,50	2,56%	4,53	0,22	0,83
lower 1 to APO2	26,38	26,65	-0,27	-1,04%	25,10	27,75	-2,65	-10,56%	7,79	-0,07	0,94
UL Ästhetik	-7,23	-5,73	-1,50	20,76%	-7,60	-5,65	-1,95	25,66%	2,76	-1,08	0,35

Tabelle 3-19: Statistische Analyse der bimaxillär operierten Patienten, die zusätzlich eine Kinnplastik und eine Nasenkorrektur bekamen. Planung und Kontrolle 1 im Vergleich.

Bezeichnung	Mittelwert				Median				Std-Abw	T Verhältnis	P-Wert
	KTR1	KTR2	Differenz	% Abw	KTR1	KTR2	Differenz	% Abw			
SNA	85,98	84,45	1,53	1,77%	86,40	83,65	2,75	3,18%	1,65	1,84	0,16
SNB	80,95	79,90	1,05	1,30%	79,40	78,50	0,90	1,13%	1,5	1,39	0,25
ANB	4,70	4,73	-0,03	-0,53%	5,70	5,15	0,55	9,65%	2,19	-0,02	0,98
SNPg	82,68	73,65	9,03	10,92%	82,40	78,05	4,35	5,28%	14,36	1,25	0,29
NSBa	127,55	126,73	0,82	0,65%	128,10	126,00	2,10	1,64%	2,9	0,56	0,62
GntgoAr	138,53	138,20	0,32	0,23%	140,60	138,60	2,00	1,42%	15,24	0,04	0,96
Nordervalwinkel	49,78	50,43	-0,65	-1,31%	44,55	47,95	-3,40	-7,63%	3,43	-0,37	0,73
Holdawaywinkel	7,13	7,98	-0,85	-11,93%	6,95	7,40	-0,45	-6,47%	0,94	-1,79	0,17
Interinzisalwinkel	134,50	129,65	4,85	3,61%	135,50	130,95	4,55	3,36%	1,21	7,98	0,004
OK1 - NA	13,68	13,53	0,15	1,10%	15,05	11,45	3,60	23,92%	6,11	0,04	0,96
OK1 - NA Ab	1,95	1,40	0,55	28,21%	2,60	2,10	0,50	19,23%	3,05	0,35	0,74
UK1 - NB	28,33	32,28	-3,95	-13,95%	29,90	32,45	-2,55	-8,53%	5,44	-1,45	0,24
UK1 - NB Ab	5,98	6,25	-0,28	-4,60%	6,30	6,05	0,25	3,97%	1,9	-0,28	0,79
PgNBmm	4,30	2,55	1,75	40,70%	5,15	4,75	0,40	7,77%	2,01	1,73	0,18
ML-NSL	37,25	40,03	-2,78	-7,45%	35,85	37,90	-2,05	-5,72%	3,04	-1,82	0,16
NL-NSL	6,50	7,83	-1,33	-20,38%	6,70	8,30	-1,60	-23,88%	4,21	-0,62	0,57
ML-NL	35,83	32,18	3,65	10,19%	33,20	33,65	-0,45	-1,36%	9,83	0,74	0,51
N-Sp1	49,83	51,25	-1,43	-2,86%	48,25	51,55	-3,30	-6,84%	5,43	-0,52	0,63
Sp1 - Gn	77,83	76,53	1,30	1,67%	78,60	75,70	2,90	3,69%	4,17	0,62	0,57
NS – SP SP – GN	63,58	66,85	-3,28	-5,15%	62,00	65,85	-3,85	-6,21%	10,2	-0,64	0,56
Facial Axis	87,53	86,28	1,25	1,43%	87,30	87,80	-0,50	-0,57%	3,07	0,81	0,47
Facial Depth	88,05	89,80	-1,75	-1,99%	87,85	89,55	-1,70	-1,94%	6,22	-0,56	0,61
Mandibular Plane	32,08	31,33	0,75	2,34%	33,25	31,55	1,70	5,11%	7,19	0,2	0,84
LFH Angle	44,13	45,58	-1,45	-3,29%	45,00	46,00	-1,00	-2,22%	3,24	-0,89	0,43
Mand Arc	28,25	26,95	1,30	4,60%	29,25	30,00	-0,75	-2,56%	3,62	0,71	0,52
APT Convexity	3,13	3,68	-0,55	-17,60%	2,60	3,60	-1,00	-38,46%	2,77	-0,39	0,71
lower 1 to APO	1,03	2,13	-1,10	-107,32%	0,70	2,60	-1,90	-271,43%	1,01	-2,17	0,11
upper 6 to ptv	19,05	18,00	1,05	5,51%	19,05	18,00	1,05	5,51%	2,1	1	0,39
lower 1 to APO2	26,65	29,75	-3,10	-11,63%	27,75	32,25	-4,50	-16,22%	2,73	-2,26	0,1
UL Ästhetik	-5,73	-4,45	-1,28	22,27%	-5,65	-4,75	-0,90	15,93%	1,33	-1,91	0,15

Tabelle 3-20: Statistische Analyse der bimaxillär operierten Patienten, die zusätzlich eine Kinnplastik und eine Nasenkorrektur bekamen. Kontrolle 1 und Abschlusskontrolle im Vergleich.

Bezeichnung	Mittelwert				Median				Std-Abw	T Verhältnis	P-Wert
	PL	KTR1	Differenz	% Abw	PL	KTR1	Differenz	% Abw			
SNA	86,79	84,52	2,27	2,62%	87,30	84,85	2,45	2,81%	4,94	1,4	0,17
SNB	83,25	81,64	1,61	1,93%	83,20	80,75	2,45	2,94%	3,02	1,75	0,09
ANB	3,55	2,88	0,67	18,76%	3,20	2,90	0,30	9,37%	2,48	0,67	0,5
SNPg	83,27	82,74	0,52	0,63%	83,90	81,45	2,45	2,92%	3,69	2,04	0,05
NSBa	128,60	130,24	-1,64	-1,28%	128,25	129,45	-1,20	-0,94%	3,9	-1,56	0,13
GntgoAr	129,76	131,06	-1,30	-1,00%	131,25	132,85	-1,60	-1,22%	9,02	-0,75	0,46
Nordervalwinkel	54,40	55,34	-0,93	-1,72%	54,45	52,75	1,70	3,12%	8,85	-0,84	0,41
Holdawaywinkel	6,03	7,94	-1,92	-31,78%	5,75	7,90	-2,15	-37,39%	4,29	-1,99	0,06
Interinzisalwinkel	134,14	129,31	4,83	3,60%	133,15	128,85	4,30	3,23%	6,92	3,12	0,005
OK1 - NA	18,33	21,82	-3,49	-19,05%	19,65	20,55	-0,90	-4,58%	6,14	-2,45	0,02
OK1 - NA Ab	2,49	3,97	-1,48	-59,24%	2,65	4,00	-1,35	-50,94%	3,34	-1,51	0,14
UK1 - NB	23,98	26,01	-2,03	-8,44%	23,30	26,70	-3,40	-14,59%	3,85	-2,16	0,04
UK1 - NB Ab	5,07	6,00	-0,93	-18,24%	4,80	6,35	-1,55	-32,29%	1,21	-3,71	0,01
PgNBmm	3,16	2,26	0,90	28,53%	3,10	3,00	0,10	3,23%	2,83	1,71	0,1
ML-NSL	31,39	35,35	-3,96	-12,62%	31,80	36,95	-5,15	-16,19%	5,47	-2,84	0,01
NL-NSL	9,45	8,63	0,82	8,68%	8,95	8,95	0,00	0,00%	5,71	0,73	0,46
ML-NL	21,92	26,72	-4,80	-21,90%	23,20	26,50	-3,30	-14,22%	7,34	-2,71	0,01
N-Sp1	53,30	52,64	0,66	1,23%	53,65	54,05	-0,40	-0,75%	4,26	0,7	0,49
Sp1 - Gn	75,12	77,99	-2,88	-3,83%	75,75	78,45	-2,70	-3,56%	6,3	-1,84	0,08
NS – SP SP – GN	71,36	68,20	3,16	4,43%	70,15	68,65	1,50	2,14%	9,59	1,45	0,16
Facial Axis	91,52	88,64	2,88	3,15%	90,80	88,00	2,80	3,08%	4,28	2,53	0,02
Facial Depth	91,33	90,70	0,63	0,70%	92,05	90,75	1,30	1,41%	5,66	1,15	0,26
Mandibular Plane	24,81	27,39	-2,59	-10,42%	23,85	25,30	-1,45	-6,08%	7,3	-2,01	0,05
LFH Angle	43,89	45,87	-1,98	-4,51%	44,60	45,55	-0,95	-2,13%	5,95	-1,46	0,15
Mand Arc	31,75	33,86	-2,11	-6,63%	30,00	34,55	-4,55	-15,17%	8,93	-1,2	0,24
APT Convexity	2,23	1,96	0,28	12,33%	2,20	2,40	-0,20	-9,09%	2,88	-0,18	0,85
lower 1 to APO	1,43	3,20	-1,77	-123,78%	1,15	2,35	-1,20	-104,35%	2,34	-3,31	0,003
upper 6 to ptv	20,97	20,25	0,72	3,43%	20,97	20,25	0,72	3,43%	8,55	0,35	0,72
lower 1 to APO2	23,43	25,26	-1,83	-7,79%	24,75	25,95	-1,20	-4,85%	5,28	-0,97	0,34
UL Ästhetik	-4,46	-2,43	-2,03	45,45%	-5,20	-2,20	-3,00	57,69%	2,42	-3,92	0,009

Tabelle 3-21: Statistische Analyse der bimaxillär operierten Patienten, die keine zusätzlichen Eingriffe bekamen. Planung und Kontrolle 1 im Vergleich.

Bezeichnung	Mittelwert				Median				Std-Abw	T Verhältnis	P-Wert
	KTR1	KTR2	Differenz	% Abw	KTR1	KTR2	Differenz	% Abw			
SNA	84,52	84,47	0,05	0,06%	84,85	83,95	0,90	1,06%	1,13	-0,61	0,54
SNB	81,64	81,87	-0,23	-0,29%	80,75	80,80	-0,05	-0,06%	1,12	-0,91	0,37
ANB	2,88	2,64	0,25	8,51%	2,90	2,30	0,60	20,69%	1,86	0,07	0,94
SNPg	82,74	83,03	-0,29	-0,35%	81,45	81,35	0,10	0,12%	1,25	-1,18	0,24
NSBa	130,24	129,77	0,47	0,36%	129,45	129,35	0,10	0,08%	1,68	1,98	0,06
GntgoAr	131,06	130,06	1,01	0,77%	132,85	128,95	3,90	2,94%	6,69	0,62	0,54
Nordervalwinkel	55,34	56,06	-0,72	-1,30%	52,75	52,80	-0,05	-0,09%	3,22	0,11	0,91
Holdawaywinkel	7,94	7,25	0,70	8,75%	7,90	7,30	0,60	7,59%	2,45	0,23	0,81
Interinzisalwinkel	129,31	128,49	0,83	0,64%	128,85	127,35	1,50	1,16%	4,93	0,15	0,87
OK1 - NA	21,82	22,07	-0,25	-1,15%	20,55	21,85	-1,30	-6,33%	3,84	0,29	0,77
OK1 - NA Ab	3,97	3,97	-0,01	-0,13%	4,00	4,30	-0,30	-7,50%	2,77	0,03	0,97
UK1 - NB	26,01	26,91	-0,90	-3,46%	26,70	26,95	-0,25	-0,94%	3,14	-0,78	0,44
UK1 - NB Ab	6,00	5,84	0,16	2,59%	6,35	6,25	0,10	1,57%	0,7	0,95	0,34
PgNBmm	2,26	2,31	-0,05	-2,44%	3,00	2,90	0,10	3,33%	0,56	-1,18	0,25
ML-NSL	35,35	34,12	1,23	3,47%	36,95	36,40	0,55	1,49%	2,84	1,58	0,12
NL-NSL	8,63	8,70	-0,07	-0,81%	8,95	8,85	0,10	1,12%	1,71	0,15	0,87
ML-NL	26,72	25,53	1,19	4,45%	26,50	25,10	1,40	5,28%	3,21	1,14	0,26
N-Sp1	52,64	53,12	-0,48	-0,91%	54,05	52,60	1,45	2,68%	2,57	-0,46	0,64
Sp1 - Gn	77,99	76,12	1,87	2,40%	78,45	76,40	2,05	2,61%	3,23	2,17	0,04
NS – SP SP – GN	68,20	69,53	-1,33	-1,94%	68,65	69,35	-0,70	-1,02%	3,65	-1,01	0,32
Facial Axis	88,64	89,28	-0,64	-0,73%	88,00	89,55	-1,55	-1,76%	1,69	-0,89	0,38
Facial Depth	90,70	90,49	0,21	0,23%	90,75	91,10	-0,35	-0,39%	2,51	-0,39	0,69
Mandibular Plane	27,39	26,82	0,57	2,08%	25,30	26,75	-1,45	-5,73%	3,13	1,02	0,31
LFH Angle	45,87	45,48	0,39	0,86%	45,55	44,85	0,70	1,54%	1,97	0,47	0,64
Mand Arc	33,86	32,23	1,63	4,80%	34,55	32,40	2,15	6,22%	3,98	2,03	0,05
APT Convexity	1,96	1,68	0,28	14,07%	2,40	2,45	-0,05	-2,08%	2,14	0,29	0,77
lower 1 to APO	3,20	3,14	0,07	2,03%	2,35	2,50	-0,15	-6,38%	1,46	0,54	0,58
upper 6 to ptv	20,25	19,83	0,43	2,10%	20,25	19,83	0,43	2,10%	3,92	0,67	0,5
lower 1 to APO2	25,26	26,36	-1,11	-4,38%	25,95	27,00	-1,05	-4,05%	5,06	-0,6	0,54
UL Ästhetik	-2,43	-3,26	0,83	-34,16%	-2,20	-3,40	1,20	-54,55%	1,82	2,04	0,05

Tabelle 3-22: Statistische Analyse der bimaxillär operierten Patienten, die keine zusätzlichen Eingriffe bekamen. Kontrolle 1 und Abschlußkontrolle im Vergleich.

Die Tabelle 3-15 zeigt die errechneten Signifikanzniveaus von der Planung im Vergleich zur ersten Kontrolle bei allen Patienten, die bimaxillär operiert wurden, ohne Berücksichtigung von zusätzlichen Eingriffen. Der Mittelwert der prozentualen Abweichung von der Planung beträgt - 7,43%.

Signifikante Unterschiede zeigen sich bei folgenden Werten.

Bei der Unterkieferlage zur Schädelbasis (SNPG) mit einem p von 0,003, der Entfernung der UK 1er bis zur Linie Nasion B Punkt (UK1NB) mit einem p von 0,006. Beim Abstand des Pogonions zur Linie NB mit einem p von 0,003. Ein hochsignifikanter Wert zeigt sich bei der Inklination des Unterkiefers mit einem p von 0,0002. Der Interbasenwinkel zeigt eine signifikante Abweichung mit einem p von 0,003. Das Verhältnis der mittleren und unteren Gesichtshöhe mit einem hochsignifikanten p von 0,0004. Die Fazialachse mit einem p von 0,001. Der Mandibularplanumwinkel mit einem p von 0,003 und der Abstand zwischen unterem Schneidezahn und der Linie A Punkt und Pogonion mit einem p von 0,0007. Wiederum signifikant ist der Abstand der Unterlippe bis zu Ästhetiklinie mit einem p von 0,001.

Bei der Analyse der Werte fällt auf, dass es sich fast ausschließlich um Prognosen handelt, die auf die Lage des Unterkiefers und des Kinns hinweisen. Die Planungswerte im Oberkiefer hingegen zeigten sich statistisch nicht signifikant abweichend von den operativ eingestellten Werten.

Die Tabelle 3-16 zeigt die errechneten Signifikanzniveaus von der ersten postoperativen Kontrolle im Vergleich zur Abschlusskontrolle bei allen bimaxillär operierten Patienten, ohne Berücksichtigung durchgeführter zusätzlicher Eingriffe. Der Mittelwert der prozentualen Abweichung von der ersten Kontrolle beträgt + 0,23%. Hier zeigt sich ein schwach signifikanter Unterschied im Bereich der unteren Gesichtshöhe.

Mit einer durchschnittlichen Abweichung von unter 1% stellt sich hier ein stabiles Ergebnis dar.

Die Tabelle 3-17 zeigt die errechneten Signifikanzniveaus von der Planung im Vergleich zur ersten Kontrolle bei allen Patienten, die bimaxillär operiert wurden, bei denen zusätzlich eine Kinnplastik durchgeführt wurde. Der Mittelwert der prozentualen Abweichung von der Planung beträgt - 12,83%.

Hochsignifikante Werte zeigen sich nicht. Signifikante Unterschiede zeigen sich im Bereich des Kinns im Abstand zwischen Pogonion und NB Linie mit einem p von

0,008. Schwach signifikante Unterschiede zeigen sich bei der Lage des Unterkiefers zur Schädelbasis (SNPg) mit einem p von 0,01. Im Gonionwinkel zeigt sich ein p von 0,02. Beim Nordervalwinkel mit einem p von 0,06, dem Abstand Pogonion NB mit einem p von 0,01. Bei der Inklination des Unterkiefers zeigt sich ein p von 0,07, dem Interbasenwinkel (MLNL) mit einem p von 0,09, der unteren Gesichtshöhe mit einem Wert von 0,01. Einen signifikanten Wert zeigt das Verhältnis der mittleren zur unteren Gesichtshöhe mit einem p von 0,008. Die sagittale Position des Unterkiefers zeigt im Winkel der Gesichtstiefe mit einem p von 0,07 einen schwach signifikanten Wert. Der Abstand der Unterkiefer 1er zur Linie A-Punkt und Pogonion zeigt mit einem p von 0,09 einen schwach signifikanten Wert und der Abstand zwischen Unterlippe und Ästhetiklinie mit einem p von 0,06 zeigt einen schwach signifikanten Wert.

Wiederum zeigt sich die signifikante Abweichung bei den Werten, die sich auf den Unterkiefer beziehen. Die Oberkieferwerte weichen nicht signifikant von der Planung ab.

Die Tabelle 3-18 zeigt die errechneten Signifikanzniveaus von der ersten postoperativen Kontrolle im Vergleich zur Abschlusskontrolle bei allen bimaxillär operierten Patienten, bei denen zusätzlich eine Kinnplastik durchgeführt wurde. Der Mittelwert der prozentualen Abweichung von der ersten Kontrolle beträgt - 0,60%.

Schwach signifikante Unterschiede zeigen sich bei der unteren Gesichtshöhe mit einem p von 0,01 und dem Abstand der Unterkiefer 1er und der Linie A Punkt Pogonion mit einem p von 0,03.

Die Tabelle 3-19 zeigt die errechneten Signifikanzniveaus von der Planung im Vergleich zur ersten Kontrolle bei allen Patienten, die bimaxillär operiert wurden, bei denen zusätzlich eine Kinnplastik und eine Nasenkorrektur durchgeführt wurden. Der Mittelwert der prozentualen Abweichung von der Planung beträgt + 13,62%.

Signifikante Unterschiede ergaben sich beim Mandibularplanumwinkel mit einem p von 0,007. Schwach signifikante Unterschiede zeigen sich beim Gonionwinkel mit einem p von 0,03. Beim Verhältnis der mittleren zur unteren Gesichtshöhe mit einem p von 0,02, der Fazialachse mit einem p von 0,08 und der Gesichtstiefe mit einem p von 0,07 finden sich signifikante Werte.

Die Tabelle 3-20 zeigt die errechneten Signifikanzniveaus von der ersten postoperativen Kontrolle im Vergleich zur Abschlusskontrolle bei allen bimaxillär operierten Patienten, bei denen zusätzlich eine Kinnplastik und eine Nasenkorrektur

durchgeführt wurde. Der Mittelwert der prozentualen Abweichung von der ersten Kontrolle beträgt – 2,45%.

Ein schwach signifikanter Unterschied zeigt sich im Bereich des Interinzisalwinkels mit einem p von 0,004.

Die Tabelle 3-21 zeigt die errechneten Signifikanzniveaus von der Planung im Vergleich zur ersten Kontrolle bei allen Patienten, die bimaxillär operiert wurden, bei denen keine Kinnplastik durchgeführt wurde. Der Mittelwert der prozentualen Abweichung von der Planung beträgt - 6,56%.

Signifikante Unterschiede zeigen sich bei den Werten des Interinzisalwinkels mit einem p von 0,005, dem Abstand des UK 1ers und der Linie A Punkt Pogonion mit einem p von 0,003. Der Abstand der Unterlippe zur Ästhetiklinie weist mit einem p von 0,009 einen hochsignifikanten Wert auf. Schwach signifikante Unterschiede zeigen sich bei SNB mit einem p von 0,09 und bei der Inklination des Unterkiefers mit einem p von 0,01.

Die Tabelle 3-22 zeigt die errechneten Signifikanzniveaus von der ersten postoperativen Kontrolle im Vergleich zur Abschlusskontrolle bei allen bimaxillär operierten Patienten, bei denen keine Kinnplastik durchgeführt wurde. Der Mittelwert der prozentualen Abweichung von der ersten Kontrolle beträgt + 0,20%.

Schwach signifikante Unterschiede zeigen sich bei der unteren Gesichtshöhe mit einem p von 0,04, dem Mandibularbogen mit einem p von 0,05 und dem Abstand der Unterlippe zur Ästhetiklinie mit einem p von 0,05.

3.1.5. Signifikanzniveaus der verschiedenen Verlagerungsrichtungen im Oberkiefer

Bezeichnung	Mittelwert				Median				Std-Abw	T Verhältnis	P-Wert
	Planung	KTR1	Differenz	% Abw	Planung	KTR1	Differenz	% Abw			
SNA	86,52	84,63	1,89	2,19%	86,50	83,90	2,60	3,01%	4,51	2,74	0,008
SNB	82,30	81,19	1,10	1,34%	83,30	81,00	2,30	2,76%	2,69	2,68	0,01
ANB	4,16	3,41	0,74	17,90%	3,50	3,50	0,00	0,00%	2,78	1,75	0,08
SNPg	83,62	81,88	1,74	2,09%	83,70	81,50	2,20	2,63%	7,08	1,61	0,11
NSBa	129,18	128,23	0,95	0,73%	130,00	128,60	1,40	1,08%	6,03	1,03	0,3
GntgoAr	127,35	129,86	-2,51	-1,97%	127,80	129,30	-1,50	-1,17%	9,07	-1,81	0,07
Nordervalwinkel	50,63	53,67	-3,05	-6,02%	50,90	52,70	-1,80	-3,54%	10,14	-1,97	0,05
Holdawaywinkel	6,79	8,11	-1,32	-19,50%	5,70	8,20	-2,50	-43,86%	4,68	-1,85	0,07
Interinzisalwinkel	134,95	131,40	3,55	2,63%	132,70	128,50	4,20	3,17%	7,87	2,95	0,005
OK1 - NA	15,86	19,25	-3,39	-21,39%	14,90	20,40	-5,50	-36,91%	6,43	-3,45	0,001
OK1 - NA Ab	1,74	3,13	-1,38	-79,20%	1,00	3,30	-2,30	-230,00%	3,6	-2,5	0,01
UK1 - NB	24,32	26,04	-1,72	-7,08%	24,00	26,30	-2,30	-9,58%	4,34	-2,59	0,01
UK1 - NB Ab	5,53	5,65	-0,13	-2,27%	4,60	5,20	-0,60	-13,04%	1,2	-0,68	0,49
PgNBmm	4,24	2,90	1,34	31,61%	3,80	3,10	0,70	18,42%	2,58	3,4	0,001
ML-NSL	32,28	35,21	-2,93	-9,09%	31,90	36,00	-4,10	-12,85%	3,86	-4,9	0,0001
NL-NSL	9,93	10,87	-0,95	-9,54%	9,70	9,20	0,50	5,15%	16,26	-0,38	0,7
ML-NL	22,33	26,90	-4,56	-20,43%	21,40	25,80	-4,40	-20,56%	7,44	-4,01	0,0002
N-Sp1	54,85	53,15	1,70	3,10%	55,00	53,30	1,70	3,09%	5,7	1,95	0,05
Sp1 - Gn	75,70	77,92	-2,23	-2,94%	75,10	75,90	-0,80	-1,07%	5,58	-2,61	0,01
NS - SP SP - GN	73,17	69,09	4,08	5,58%	70,80	70,50	0,30	0,42%	10,55	2,53	0,01
Facial Axis	91,25	88,16	3,09	3,38%	91,80	88,10	3,70	4,03%	4,166	4,86	0,00001
Facial Depth	91,62	90,37	1,25	1,36%	91,70	89,40	2,30	2,51%	5,21	1,56	0,12
Mandibular Plane	28,01	27,41	0,61	2,17%	24,60	26,40	-1,80	-7,32%	21,09	0,18	0,85
LFH Angle	44,45	45,18	-0,73	-1,64%	45,00	46,00	-1,00	-2,22%	4,99	-0,95	0,344
Mand Arc	32,49	33,97	-1,48	-4,55%	30,40	32,50	-2,10	-6,91%	8,35	-1,15	0,25
APT Convexity	2,28	2,17	0,10	4,60%	2,40	1,80	0,60	25,00%	3,07	0,22	0,82
lower 1 to APO	1,10	2,24	-1,15	-104,67%	0,70	2,40	-1,70	-242,86%	2,04	-3,66	0,0006
upper 6 to ptv	22,44	21,37	1,08	4,81%	22,44	21,37	1,08	4,81%	6,58	1,07	0,28
lower 1 to APO2	24,29	25,27	-0,98	-4,04%	23,80	25,70	-1,90	-7,98%	6,01	-1,07	0,29
UL Ästhetik	-4,56	-3,03	-1,53	33,49%	-4,80	-2,60	-2,20	45,83%	2,51	-3,98	0,0002

Tabelle 3-23: Statistische Analyse der Vorverlagerungen im Oberkiefer. Planung und Kontrolle 1 im Vergleich.

Bezeichnung	Mittelwert				Median				Std-Abw	T Verhältnis	P-Wert
	KTR1	KTR2	Differenz	% Abw	KTR1	KTR2	Differenz	% Abw			
SNA	84,63	84,07	0,56	0,66%	83,90	83,80	0,10	0,12%	1,84	1,98	0,05
SNB	81,19	81,26	-0,06	-0,08%	81,00	81,00	0,00	0,00%	1,35	-0,3	0,76
ANB	3,41	2,84	0,58	16,89%	3,50	2,30	1,20	34,29%	1,84	2,01	0,04
SNPg	81,88	81,11	0,77	0,94%	81,50	81,80	-0,30	-0,37%	8,19	0,61	0,54
NSBa	128,23	128,17	0,07	0,05%	128,60	128,90	-0,30	-0,23%	2,26	0,18	0,85
GntgoAr	129,86	130,30	-0,44	-0,34%	129,30	129,30	0,00	0,00%	6,29	-0,46	0,64
Nordervalwinkel	53,67	54,38	-0,71	-1,32%	52,70	53,50	-0,80	-1,52%	4,1	-1,12	0,26
Holdawaywinkel	8,11	7,17	0,94	11,56%	8,20	8,00	0,20	2,44%	3,09	1,98	0,05
Interinzisalwinkel	131,40	129,93	1,47	1,12%	128,50	128,30	0,20	0,16%	5,56	1,73	0,09
OK1 - NA	19,25	20,78	-1,52	-7,91%	20,40	20,60	-0,20	-0,98%	4,51	-2,21	0,03
OK1 - NA Ab	3,13	3,97	-0,85	-27,08%	3,30	4,20	-0,90	-27,27%	2,32	-2,38	0,02
UK1 - NB	26,04	26,51	-0,47	-1,80%	26,30	25,90	0,40	1,52%	3,78	-0,81	0,42
UK1 - NB Ab	5,65	5,68	-0,03	-0,45%	5,20	5,40	-0,20	-3,85%	1,19	-0,14	0,88
PgNBmm	2,90	2,53	0,36	12,52%	3,10	3,00	0,10	3,23%	1,37	1,72	0,09
ML-NSL	35,21	35,09	0,12	0,35%	36,00	36,20	-0,20	-0,56%	2,31	0,34	0,72
NL-NSL	10,87	10,72	0,15	1,39%	9,20	8,90	0,30	3,26%	2,26	0,43	0,66
ML-NL	26,90	26,50	0,39	1,45%	25,80	26,30	-0,50	-1,94%	3,66	0,69	0,48
N-Sp1	53,15	53,57	-0,42	-0,78%	53,30	52,80	0,50	0,94%	2,76	-0,98	0,32
Sp1 - Gn	77,92	76,89	1,03	1,33%	75,90	76,00	-0,10	-0,13%	2,68	2,52	0,015
NS – SP SP – GN	69,09	70,21	-1,13	-1,63%	70,50	69,60	0,90	1,28%	4,39	-1,68	0,1
Facial Axis	88,16	88,53	-0,37	-0,42%	88,10	89,00	-0,90	-1,02%	2,3	-1,05	0,29
Facial Depth	90,37	90,42	-0,05	-0,05%	89,40	91,10	-1,70	-1,90%	3,86	-0,07	0,93
Mandibular Plane	27,41	27,20	0,20	0,74%	26,40	25,50	0,90	3,41%	3,56	0,37	0,0711
LFH Angle	45,18	45,30	-0,12	-0,26%	46,00	45,80	0,20	0,43%	2,18	-0,31	0,72
Mand Arc	33,97	32,66	1,30	3,83%	32,50	31,60	0,90	2,77%	5,56	1,53	0,13
APT Convexity	2,17	1,70	0,47	21,73%	1,80	1,50	0,30	16,67%	2,05	1,05	0,13
lower 1 to APO	2,24	2,80	-0,56	-25,00%	2,40	2,90	-0,50	-20,83%	1,27	-2,89	0,006
upper 6 to ptv	21,37	24,30	-2,94	-13,75%	21,37	24,30	-2,94	-13,75%	19,01	-1,01	0,31
lower 1 to APO2	25,27	26,07	-0,80	-3,16%	25,70	26,50	-0,80	-3,11%	4,26	-1,22	0,22
UL Ästhetik	-3,03	-3,52	0,49	-16,02%	-2,60	-3,40	0,80	-30,77%	2,03	1,56	0,12

Tabelle 3-24: Statistische Analyse der Vorverlagerungen im Oberkiefer. Kontrolle 1 und Abschlusskontrolle im Vergleich.

Bezeichnung	Mittelwert				Median				Std-Abw	T Verhältnis	P-Wert
	Planung	KTR1	Differenz	% Abw	Planung	KTR1	Differenz	% Abw			
SNA	82,90	82,38	0,52	0,63%	83,50	79,40	4,10	4,91%	4,61	0,25	0,81
SNB	79,34	79,08	0,26	0,33%	79,10	77,20	1,90	2,40%	2,66	0,21	0,83
ANB	3,60	3,66	-0,06	-1,67%	4,20	3,70	0,50	11,90%	1,73	-0,07	0,94
SNPg	81,80	81,00	0,80	0,98%	81,40	80,30	1,10	1,35%	3,05	0,58	0,58
NSBa	137,34	132,92	4,42	3,22%	133,30	132,00	1,30	0,98%	11,18	0,88	0,42
GntgoAr	122,48	119,38	3,10	2,53%	121,70	117,10	4,60	3,78%	3,53	1,95	0,12
Nordervalwinkel	54,72	55,96	-1,24	-2,27%	56,50	56,20	0,30	0,53%	5,48	-0,5	0,63
Holdawaywinkel	10,18	9,54	0,64	6,29%	11,10	9,80	1,30	11,71%	4,49	0,31	0,76
Interinzisalwinkel	119,70	123,06	-3,36	-2,81%	119,80	122,00	-2,20	-1,84%	13,38	-56	0,6
OK1 - NA	25,10	23,30	1,80	7,17%	24,30	22,70	1,60	6,58%	9,32	0,43	0,68
OK1 - NA Ab	6,32	5,16	1,16	18,35%	5,60	6,50	-0,90	-16,07%	5,77	0,44	0,67
UK1 - NB	31,62	29,96	1,66	5,25%	28,90	30,50	-1,60	-5,54%	6,31	0,58	0,58
UK1 - NB Ab	7,10	6,90	0,20	2,82%	5,50	6,20	-0,70	-12,73%	1,59	0,27	0,79
PgNBmm	4,92	3,72	1,20	24,39%	3,80	4,50	-0,70	-18,42%	1,4	1,9	0,12
ML-NSL	30,02	30,84	-0,82	-2,73%	28,40	29,00	-0,60	-2,11%	2,01	-0,9	0,41
NL-NSL	8,12	6,88	1,24	15,27%	9,40	7,20	2,20	23,40%	5,04	0,54	0,61
ML-NL	21,90	24,92	-3,02	-13,79%	21,60	21,80	-0,20	-0,93%	5,29	-1,27	0,27
N-Sp1	53,80	52,90	0,90	1,67%	55,20	53,10	2,10	3,80%	4,59	0,43	0,68
Sp1 - Gn	71,28	73,70	-2,42	-3,40%	70,60	73,90	-3,30	-4,67%	5,29	-1,02	0,36
NS – SP SP – GN	75,46	71,96	3,50	4,64%	76,10	74,50	1,60	2,10%	8,47	0,92	0,4
Facial Axis	90,98	88,34	2,64	2,90%	87,90	87,00	0,90	1,02%	3,12	1,88	0,13
Facial Depth	91,84	87,42	4,42	4,81%	94,10	87,00	7,10	7,55%	3	3,29	0,03
Mandibular Plane	20,00	24,40	-4,40	-22,00%	21,50	22,50	-1,00	-4,65%	3,46	-2,83	0,04
LFH Angle	42,46	46,36	-3,90	-9,19%	42,80	44,80	-2,00	-4,67%	5,56	-1,56	0,19
Mand Arc	36,42	37,14	-0,72	-1,98%	40,40	37,30	3,10	7,67%	9,14	-0,17	0,86
APT Convexity	1,18	1,46	-0,28	-23,73%	1,70	1,20	0,50	29,41%	2,23	-0,28	0,79
lower 1 to APO	2,88	3,10	-0,22	-7,64%	2,00	3,10	-1,10	-55,00%	2,15	-22	0,83
upper 6 to ptv	15,94	14,44	1,50	9,41%	15,94	14,44	1,50	9,41%	5,73	0,58	0,59
lower 1 to APO2	32,94	30,28	2,66	8,08%	30,30	31,70	-1,40	-4,62%	7,22	0,82	0,45
UL Ästhetik	-3,68	-3,58	-0,10	2,72%	-4,20	-4,30	0,10	-2,38%	2,63	-0,08	0,93

Tabelle 3-25: Statistische Analyse der Rückverlagerungen im Oberkiefer. Planung und Kontrolle 1 im Vergleich.

Bezeichnung	Mittelwert				Median				Std-Abw	T Verhältnis	P-Wert
	KTR1	KTR2	Differenz	% Abw	KTR1	KTR2	Differenz	% Abw			
SNA	82,38	81,16	1,22	1,48%	79,40	80,30	-0,90	-1,13%	1,72	1,57	0,18
SNB	79,08	79,48	-0,40	-0,51%	77,20	77,80	-0,60	-0,78%	0,76	-1,17	0,3
ANB	3,66	1,70	1,96	53,55%	3,70	2,60	1,10	29,73%	1,98	2,2	0,09
SNPg	81,00	81,10	-0,10	-0,12%	80,30	80,50	-0,20	-0,25%	0,82	-0,27	0,8
NSBa	132,92	129,64	3,28	2,47%	132,00	130,50	1,50	1,14%	6,22	1,17	0,3
GntgoAr	119,38	120,50	-1,12	-0,94%	117,10	117,10	0,00	0,00%	3,9	-0,64	0,55
Nordervalwinkel	55,96	58,86	-2,90	-5,18%	56,20	57,20	-1,00	-1,78%	3,01	-2,15	0,09
Holdawaywinkel	9,54	8,36	1,18	12,37%	9,80	6,70	3,10	31,63%	2,27	1,15	0,31
Interinzisalwinkel	123,06	121,60	1,46	1,19%	122,00	121,20	0,80	0,66%	4,77	0,68	0,53
OK1 - NA	23,30	27,68	-4,38	-18,80%	22,70	29,40	-6,70	-29,52%	3,4	-2,87	0,04
OK1 - NA Ab	5,16	7,22	-2,06	-39,92%	6,50	6,00	0,50	7,69%	2,16	-2,12	0,1
UK1 - NB	29,96	29,02	0,94	3,14%	30,50	33,10	-2,60	-8,52%	4,42	0,47	0,65
UK1 - NB Ab	6,90	6,08	0,82	11,88%	6,20	6,90	-0,70	-11,29%	1,28	1,42	0,22
PgNBmm	3,72	3,20	0,52	13,98%	4,50	4,50	0,00	0,00%	0,66	1,75	0,15
ML-NSL	30,84	29,24	1,60	5,19%	29,00	28,70	0,30	1,03%	1,28	2,78	0,04
NL-NSL	6,88	6,48	0,40	5,81%	7,20	8,40	-1,20	-16,67%	1,79	0,49	0,64
ML-NL	24,92	22,76	2,16	8,67%	21,80	20,40	1,40	6,42%	1,37	3,51	0,02
N-Sp1	52,90	53,24	-0,34	-0,64%	53,10	52,70	0,40	0,75%	0,87	-0,87	0,43
Sp1 - Gn	73,70	70,84	2,86	3,88%	73,90	72,40	1,50	2,03%	2,62	2,43	0,07
NS – SP SP – GN	71,96	75,38	-3,42	-4,75%	74,50	77,90	-3,40	-4,56%	3,27	-2,33	0,08
Facial Axis	88,34	87,62	0,72	0,82%	87,00	85,30	1,70	1,95%	2,11	0,76	0,48
Facial Depth	87,42	87,40	0,02	0,02%	87,00	86,50	0,50	0,57%	2,78	0,01	0,98
Mandibular Plane	24,40	22,92	1,48	6,07%	22,50	24,90	-2,40	-10,67%	4,58	0,72	0,5
LFH Angle	46,36	44,52	1,84	3,97%	44,80	46,90	-2,10	-4,69%	3,59	1,14	0,31
Mand Arc	37,14	35,92	1,22	3,28%	37,30	34,90	2,40	6,43%	2,91	0,93	0,4
APT Convexity	1,46	0,08	1,38	94,52%	1,20	0,40	0,80	66,67%	1,93	1,59	0,18
lower 1 to APO	3,10	3,82	-0,72	-23,23%	3,10	3,70	-0,60	-19,35%	2,1	-0,76	0,48
upper 6 to ptv	14,44	15,32	-0,88	-6,09%	14,44	15,32	-0,88	-6,09%	4,69	-0,41	0,69
lower 1 to APO2	30,28	30,60	-0,32	-1,06%	31,70	33,30	-1,60	-5,05%	3,43	-0,2	0,84
UL Ästhetik	-3,58	-4,68	1,10	-30,73%	-4,30	-4,60	0,30	-6,98%	1,17	2,09	0,1

Tabelle 3-26: Statistische Analyse der Rückverlagerungen im Oberkiefer. Kontrolle 1 und Abschlusskontrolle im Vergleich.

Bezeichnung	Mittelwert				Median				Std-Abw	T Verhältnis	P-Wert
	Planung	KTR1	Differenz	% Abw	Planung	KTR1	Differenz	% Abw			
SNA	83,06	79,26	3,80	4,57%	83,50	78,55	4,95	5,93%	4,09	2,62	0,03
SNB	79,36	76,31	3,05	3,84%	78,25	75,70	2,55	3,26%	3,16	2,72	0,02
ANB	3,61	2,93	0,69	19,03%	2,85	2,90	-0,05	-1,75%	1,28	1,51	0,17
SNPg	80,99	77,53	3,46	4,28%	80,70	76,90	3,80	4,71%	2,85	3,43	0,01
NSBa	128,85	132,09	-3,24	-2,51%	126,85	131,05	-4,20	-3,31%	3,63	-2,51	0,03
GntgoAr	122,60	129,50	-6,90	-5,63%	122,30	132,85	-10,55	-8,63%	7,27	-2,68	0,03
Nordervalwinkel	57,14	56,19	0,95	1,66%	54,85	57,95	-3,10	-5,65%	9,89	0,27	0,79
Holdawaywinkel	8,54	8,00	0,54	6,30%	6,80	5,70	1,10	16,18%	5,76	0,26	0,79
Interinzisalwinkel	131,43	125,63	5,80	4,41%	131,80	123,50	8,30	6,30%	8,24	1,99	0,086
OK1 - NA	20,09	22,85	-2,76	-13,75%	21,15	26,70	-5,55	-26,24%	5,97	-1,3	0,23
OK1 - NA Ab	2,86	4,75	-1,89	-65,94%	2,35	4,85	-2,50	-106,38%	3,31	-1,61	0,15
UK1 - NB	24,89	28,60	-3,71	-14,92%	25,55	27,55	-2,00	-7,83%	4,04	-2,59	0,03
UK1 - NB Ab	5,51	6,46	-0,95	-17,23%	6,05	6,60	-0,55	-9,09%	1,2	-2,23	0,06
PgNBmm	3,26	2,50	0,76	23,37%	3,95	3,00	0,95	24,05%	3,56	0,6	0,56
ML-NSL	31,74	38,86	-7,13	-22,45%	31,70	38,20	-6,50	-20,50%	4,73	-4,2	0,003
NL-NSL	8,51	11,83	-3,31	-38,91%	8,25	12,05	-3,80	-46,06%	3,82	-2,44	0,04
ML-NL	23,25	27,01	-3,76	-16,18%	22,05	26,75	-4,70	-21,32%	5,01	-2,12	0,07
N-Sp1	51,34	53,81	-2,47	-4,82%	51,65	53,80	-2,15	-4,16%	2,91	-2,4	0,04
Sp1 - Gn	76,30	78,51	-2,21	-2,90%	75,00	79,65	-4,65	-6,20%	6,1	-1,02	0,33
NS – SP SP – GN	67,19	68,90	-1,71	-2,55%	66,40	68,45	-2,05	-3,09%	6,67	-0,72	0,49
Facial Axis	88,43	84,04	4,39	4,96%	88,40	82,80	5,60	6,33%	3,44	3,59	0,008
Facial Depth	88,34	86,99	1,35	1,53%	87,75	89,90	-2,15	-2,45%	5,27	0,72	0,49
Mandibular Plane	24,39	29,38	-4,99	-20,45%	26,75	27,30	-0,55	-2,06%	8,31	-1,69	0,133
LFH Angle	43,95	46,99	-3,04	-6,91%	44,75	45,95	-1,20	-2,68%	4,6	-1,86	0,1
Mand Arc	33,29	33,04	0,25	0,75%	31,05	32,60	-1,55	-4,99%	9,3	0,07	0,94
APT Convexity	2,23	1,88	0,35	15,73%	1,60	1,70	-0,10	-6,25%	2,65	0,37	0,72
lower 1 to APO	1,80	3,58	-1,78	-98,61%	2,90	3,95	-1,05	-36,21%	1,84	-2,71	0,02
upper 6 to ptv	19,40	16,68	2,73	14,05%	19,40	16,68	2,73	14,05%	3,46	0,79	0,45
lower 1 to APO2	24,35	28,04	-3,69	-15,14%	22,55	28,10	-5,55	-24,61%	6,44	-1,61	0,14
UL Ästhetik	-4,51	-2,26	-2,25	49,86%	-5,65	-3,25	-2,40	42,48%	3,93	-1,61	0,14

Tabelle 3-27: Statistische Analyse der Impaktierung im Oberkiefer. Planung und Kontrolle 1 im Vergleich.

Bezeichnung	Mittelwert				Median				Std-Abw	T Verhältnis	P-Wert
	KTR1	KTR2	Differenz	% Abw	KTR1	KTR2	Differenz	% Abw			
SNA	79,26	80,10	-0,84	-1,06%	78,55	79,10	-0,55	-0,70%	1,07	-2,19	0,06
SNB	76,31	76,80	-0,49	-0,64%	75,70	75,70	0,00	0,00%	0,57	-2,3	0,04
ANB	2,93	3,39	-0,46	-15,81%	2,90	3,40	-0,50	-17,24%	0,91	-1,4	0,19
SNPg	77,53	78,23	-0,70	-0,90%	76,90	76,90	0,00	0,00%	0,74	-2,67	0,03
NSBa	132,09	130,48	1,61	1,22%	131,05	127,90	3,15	2,40%	1,94	2,33	0,05
GntgoAr	129,50	126,10	3,40	2,63%	132,85	127,30	5,55	4,18%	4,83	1,98	0,08
Nordervalwinkel	56,19	56,36	-0,17	-0,31%	57,95	56,50	1,45	2,50%	2,21	-0,22	0,82
Holdawaywinkel	8,00	7,50	0,50	6,25%	5,70	6,30	-0,60	-10,53%	1,76	0,8	0,44
Interinzisalwinkel	125,63	128,93	-3,30	-2,63%	123,50	127,20	-3,70	-3,00%	4,02	-2,32	0,05
OK1 - NA	22,85	20,31	2,54	11,11%	26,70	22,20	4,50	16,85%	3,81	1,88	0,1
OK1 - NA Ab	4,75	3,64	1,11	23,42%	4,85	4,30	0,55	11,34%	2,1	1,49	0,17
UK1 - NB	28,60	27,65	0,95	3,32%	27,55	26,95	0,60	2,18%	1,44	1,86	0,1
UK1 - NB Ab	6,46	6,30	0,16	2,51%	6,60	6,65	-0,05	-0,76%	0,58	0,78	0,45
PgNBmm	2,50	2,73	-0,23	-9,00%	3,00	3,15	-0,15	-5,00%	0,39	-1,59	0,15
ML-NSL	38,86	36,79	2,08	5,34%	38,20	36,60	1,60	4,19%	2,76	2,12	0,07
NL-NSL	11,83	11,53	0,30	2,54%	12,05	11,50	0,55	4,56%	1,42	0,59	0,57
ML-NL	27,01	25,51	1,50	5,55%	26,75	23,55	3,20	11,96%	3,35	1,26	0,24
N-Sp1	53,81	53,65	0,16	0,30%	53,80	53,20	0,60	1,12%	0,65	0,69	0,5
Sp1 - Gn	78,51	75,85	2,66	3,39%	79,65	75,30	4,35	5,46%	3,69	2,03	0,08
NS – SP SP – GN	68,90	70,71	-1,81	-2,63%	68,45	68,60	-0,15	-0,22%	2,93	-1,74	0,12
Facial Axis	84,04	84,66	-0,63	-0,74%	82,80	83,45	-0,65	-0,79%	1,1	-1,6	0,15
Facial Depth	86,99	87,59	-0,60	-0,69%	89,90	89,10	0,80	0,89%	2,35	-0,72	0,49
Mandibular Plane	29,38	27,79	1,59	5,40%	27,30	25,55	1,75	6,41%	3,35	1,26	0,24
LFH Angle	46,99	46,46	0,52	1,12%	45,95	45,25	0,70	1,52%	0,9	1,64	0,14
Mand Arc	33,04	32,13	0,91	2,76%	32,60	30,45	2,15	6,60%	5,25	0,49	0,63
APT Convexity	1,88	2,15	-0,28	-14,67%	1,70	2,85	-1,15	-67,65%	0,96	-0,8	0,44
lower 1 to APO	3,58	3,04	0,54	15,03%	3,95	3,35	0,60	15,19%	0,8	1,89	0,09
upper 6 to ptv	16,68	15,70	0,98	5,85%	16,68	15,70	0,98	5,85%	3,46	0,79	0,45
lower 1 to APO2	28,04	26,96	1,08	3,83%	28,10	27,80	0,30	1,07%	2,15	1,4	0,2
UL Ästhetik	-2,26	-3,44	1,18	-51,93%	-3,25	-4,05	0,80	-24,62%	2,11	1,57	0,16

Tabelle 3-28: Statistische Analyse der Impaktierung im Oberkiefer. Kontrolle 1 und Abschlusskontrolle im Vergleich.

Die Tabellen 3-23 bis 3-28 zeigen die statistische Analyse bei der Betrachtung der Verlagerungsrichtung im Oberkiefer. Bei dieser Betrachtung bleibt unberücksichtigt, ob es sich um eine mono- oder bimaxilläre Operation handelt, da hier das Kriterium der Richtung der Verlagerung des Kiefers untersucht wird.

Die Tabelle 3-23 zeigt die errechneten Signifikanzniveaus von der Planung im Vergleich zur ersten Kontrolle bei allen Patienten, die im Oberkiefer eine Vorverlagerungen erhalten haben. Der Mittelwert der prozentualen Abweichung von der Planung beträgt - 5,91%.

Hochsignifikante Unterschiede zeigen sich bei der Stellung der Oberkieferfrontzähne zur Linie Nasion A-Punkt mit einem p von 0,001. Im Kinnbereich bei PGNBmm mit einem p von 0,001, bei der Inklination des Unterkiefers mit einem p von 0,0001, der Fazialachse mit einem p-Wert von 0,0001, der Unterkieferschneidezähne zur Linie A-Punkt Pogonion mit einem p von 0,0006 und dem Abstand der Unterlippe mit einem p von 0,0002 zeigen sich signifikante Werte. Bei der Betrachtung der Zahlen fallen zusätzlich mehrere schwach signifikante p-Werte auf, die sich, wie auch drei der hochsignifikanten Werte, ausschließlich auf die Lage des Unterkiefers beziehen. Da wir hier eine alleinige Betrachtung der Verlagerung des Oberkiefers durchführen, werden wir auf die einzelnen Werte nicht näher eingehen. Reduziert man die Betrachtung auf den Oberkiefer ist die einzige schwach signifikante Abweichung im Bereich des SNA mit einem p von 0,008.

Die Tabelle 3-24 zeigt die errechneten Signifikanzniveaus von der ersten postoperativen Kontrolle im Vergleich zur Abschlusskontrolle bei den Patienten, die im Oberkiefer eine Vorverlagerungen erhalten haben. Der Mittelwert der prozentualen Abweichung von der ersten Kontrolle beträgt - 0,85%.

Hochsignifikante Werte zeigen sich nicht. Schwach signifikante Unterschiede zeigen sich bei der Stellung der Oberkieferfront Ok1-Na und OK1NaAb mit p Werten von 0,02 und 0,03. Die weiteren schwach signifikanten Werte beziehen sich wie in der vorherigen Tabelle ausschließlich auf den Unterkiefer und bleiben hier unberücksichtigt. Eine Wertung dieser Zahlen findet sich im Diskussionsteil.

Die Tabelle 3-25 zeigt die errechneten Signifikanzniveaus von der Planung im Vergleich zur ersten Kontrolle bei allen Patienten, die im Oberkiefer eine Rückverlagerungen erhalten haben. Der Mittelwert der prozentualen Abweichung von der Planung beträgt + 1,01%. Hier zeigt sich ein schwach signifikanter Wert mit einem p von 0,03 bei der Facial Depth.

Die Tabelle 3-26 zeigt die errechneten Signifikanzniveaus von der ersten postoperativen Kontrolle im Vergleich zur Abschlusskontrolle bei den Patienten, die im Oberkiefer eine Rückverlagerungen erhalten haben. Der Mittelwert der prozentualen Abweichung von der ersten Kontrolle beträgt + 3,34%.

Hochsignifikante Werte zeigen sich nicht. Schwach signifikante Werte zeigen sich beim ANB Winkel mit einem p von 0,09, bei der Stellung der Oberkieferfront mit einem p von 0,04, beim Interbasenwinkel von 0,02. Die weiteren Werte beziehen sich wiederum ausschließlich auf den Unterkiefer.

Die Tabelle 3-27 zeigt die errechneten Signifikanzniveaus von der Planung im Vergleich zur ersten Kontrolle bei allen Patienten, die eine Impaktierung des Oberkiefers erhalten haben. Der Mittelwert der prozentualen Abweichung von der Planung beträgt - 6,49%.

Hochsignifikante Unterschiede zeigen sich nicht. Schwach signifikante Unterschiede zeigen sich in 14 Werten mit Signifikanzniveaus von 0,003 bis 0,07. Hier zeigt sich eine relative Ungenauigkeit und Problematik der Planung des Dento Facial Planners.

Die Tabelle 3-28 zeigt die errechneten Signifikanzniveaus von der ersten postoperativen Kontrolle im Vergleich zur Abschlusskontrolle bei den Patienten, die eine Impaktierung des Oberkiefers erhalten haben. Der Mittelwert der prozentualen Abweichung von der ersten Kontrolle beträgt + 0,02%.

In der Analyse zeigt sich mit einer durchschnittlichen Abweichung von 0,02% fast kein Unterschied zur ersten Kontrolle. Betrachtet man die statistische Analyse zeigen sich auch hier bei 9 Werten schwach signifikante Unterschiede mit Niveaus von 0,03 bis 0,09. Dieses zeigt auch die Schwierigkeiten der Langzeitstabilität der Impaktierungen des Oberkiefers.

3.1.6. Signifikanzniveaus der verschiedenen Verlagerungsrichtungen im Unterkiefer

Bezeichnung	Mittelwert				Median				Std-Abw	T Verhältnis	P-Wert
	Planung	KTR1	Differenz	% Abw	Planung	KTR1	Differenz	% Abw			
SNA	81,93	82,16	-0,23	-0,28%	82,70	81,90	0,80	0,97%	4,68	-0,26	0,79
SNB	78,17	77,79	0,38	0,49%	77,30	77,90	-0,60	-0,78%	3,58	0,56	0,57
ANB	3,62	4,34	-0,72	-20,02%	3,30	4,30	-1,00	-30,30%	2,48	-1,56	0,12
SNPg	79,55	79,54	0,01	0,01%	80,80	80,20	0,60	0,74%	6,42	0,005	0,99
NSBa	133,93	131,46	2,47	1,85%	133,50	132,40	1,10	0,82%	8,09	1,64	0,11
GntgoAr	120,34	127,73	-7,39	-6,14%	121,60	128,80	-7,20	-5,92%	9	-4,41	0,0001
Nordervalwinkel	54,72	55,00	-0,28	-0,52%	56,90	56,10	0,80	1,41%	7,25	-0,2	0,83
Holdawaywinkel	5,84	8,03	-2,19	-37,57%	5,20	8,90	-3,70	-71,15%	4,74	-2,48	0,01
Interinzisalwinkel	130,53	127,07	3,46	2,65%	129,00	128,20	0,80	0,62%	7,79	2,39	0,02
OK1 - NA	18,84	19,91	-1,07	-5,65%	20,10	20,20	-0,10	-0,50%	4,94	-1,16	0,25
OK1 - NA Ab	2,83	2,49	0,34	12,17%	2,90	2,60	0,30	10,34%	3,06	0,6	0,54
UK1 - NB	27,01	28,84	-1,83	-6,79%	28,20	28,90	-0,70	-2,48%	4,79	-2,05	0,04
UK1 - NB Ab	5,36	5,66	-0,30	-5,60%	5,30	6,10	-0,80	-15,09%	1,38	-1,16	0,25
PgNBmm	4,92	3,66	1,27	25,70%	4,60	3,30	1,30	28,26%	2,12	3,2	0,003
ML-NSL	31,22	34,97	-3,75	-12,00%	31,50	34,30	-2,80	-8,89%	5,36	-3,76	0,0007
NL-NSL	8,44	8,05	0,39	4,66%	8,10	6,80	1,30	16,05%	4,38	0,48	0,63
ML-NL	22,78	27,62	-4,84	-21,24%	21,80	26,90	-5,10	-23,39%	5,98	-4,34	0,0001
N-Sp1	54,44	53,32	1,12	2,05%	54,20	53,50	0,70	1,29%	4,14	1,45	0,15
Sp1 - Gn	72,94	75,37	-2,43	-3,34%	73,10	75,20	-2,10	-2,87%	4,12	-3,17	0,003
NS – SP SP – GN	75,00	71,16	3,84	5,12%	73,60	70,50	3,10	4,21%	7,05	2,92	0,006
Facial Axis	91,30	88,12	3,18	3,48%	91,60	89,00	2,60	2,84%	3,16	5,39	0,00009
Facial Depth	90,14	88,10	2,05	2,27%	89,90	87,90	2,00	2,22%	4,81	2,29	0,02
Mandibular Plane	21,64	26,43	-4,78	-22,10%	21,80	25,00	-3,20	-14,68%	5,37	-4,79	0,0004
LFH Angle	43,55	45,21	-1,66	-3,81%	44,50	45,90	-1,40	-3,15%	4,8	-1,86	0,07
Mand Arc	34,69	33,79	0,90	2,59%	30,40	31,60	-1,20	-3,95%	9,28	0,52	0,6
APT Convexity	1,30	2,72	-1,41	-108,47%	1,10	3,00	-1,90	-172,73%	2,54	-2,99	0,005
lower 1 to APO	1,09	1,51	-0,42	-38,29%	0,80	1,60	-0,80	-100,00%	2,24	-1	0,32
upper 6 to ptv	19,91	18,71	1,20	6,04%	19,91	18,71	1,20	6,04%	7,25	0,89	0,37
lower 1 to APO2	28,15	27,76	0,39	1,38%	28,90	26,70	2,20	7,61%	5,49	0,38	0,7
UL Ästhetik	-5,25	-3,51	-1,73	33,05%	-5,40	-3,80	-1,60	29,63%	2,41	1,34	0,18

Tabelle 3-29: Statistische Analyse der Vorverlagerungen im Unterkiefer. Planung und Kontrolle 1 im Vergleich.

Bezeichnung	Mittelwert				Median				Std-Abw	T Verhältnis	P-Wert
	KTR1	KTR2	Differenz	% Abw	KTR1	KTR2	Differenz	% Abw			
SNA	82,16	82,24	-0,08	-0,09%	81,90	81,70	0,20	0,24%	1,51	-0,27	0,78
SNB	77,79	78,06	-0,27	-0,35%	77,90	77,40	0,50	0,64%	1,55	-0,93	0,35
ANB	4,34	4,21	0,13	2,94%	4,30	4,40	-0,10	-2,33%	1,09	0,62	0,53
SNPg	79,54	78,79	0,75	0,95%	80,20	80,10	0,10	0,12%	5,96	0,67	0,5
NSBa	131,46	130,70	0,75	0,57%	132,40	131,00	1,40	1,06%	1,96	2,05	0,04
GntgoAr	127,73	128,89	-1,16	-0,90%	128,80	129,00	-0,20	-0,16%	5,18	-1,19	0,24
Nordervalwinkel	55,00	54,52	0,49	0,88%	56,10	56,20	-0,10	-0,18%	5,41	0,48	0,63
Holdawaywinkel	8,03	7,46	0,58	7,17%	8,90	8,60	0,30	3,37%	3,68	0,84	0,4
Interinzisalwinkel	127,07	127,28	-0,21	-0,17%	128,20	128,40	-0,20	-0,16%	4,33	-0,26	0,79
OK1 - NA	19,91	19,76	0,15	0,76%	20,20	19,60	0,60	2,97%	3,91	0,2	0,83
OK1 - NA Ab	2,49	2,31	0,18	7,06%	2,60	2,70	-0,10	-3,85%	1,42	0,66	0,51
UK1 - NB	28,84	28,83	0,01	0,02%	28,90	29,90	-1,00	-3,46%	2,76	0,01	0,98
UK1 - NB Ab	5,66	5,46	0,20	3,60%	6,10	6,10	0,00	0,00%	0,83	1,31	0,19
PgNBmm	3,66	3,49	0,17	4,71%	3,30	3,50	-0,20	-6,06%	1,2	0,77	0,44
ML-NSL	34,97	34,21	0,76	2,18%	34,30	32,90	1,40	4,08%	2,82	1,45	0,15
NL-NSL	8,05	7,88	0,17	2,14%	6,80	7,90	-1,10	-16,18%	1,38	0,67	0,51
ML-NL	27,62	26,41	1,21	4,38%	26,90	26,00	0,90	3,35%	3,88	1,67	0,1
N-Sp1	53,32	52,26	1,07	2,00%	53,50	52,80	0,70	1,31%	6,02	0,95	0,34
Sp1 - Gn	75,37	73,45	1,92	2,55%	75,20	72,90	2,30	3,06%	3,26	3,17	0,003
NS – SP SP – GN	71,16	72,86	-1,69	-2,38%	70,50	72,50	-2,00	-2,84%	3,71	-2,45	0,02
Facial Axis	88,12	88,72	-0,60	-0,68%	89,00	89,30	-0,30	-0,34%	1,81	-1,79	0,08
Facial Depth	88,10	87,97	0,13	0,14%	87,90	88,10	-0,20	-0,23%	3,29	0,2	0,83
Mandibular Plane	26,43	26,18	0,25	0,94%	25,00	25,00	0,00	0,00%	3,34	0,39	0,69
LFH Angle	45,21	44,76	0,45	1,00%	45,90	44,80	1,10	2,40%	1,87	1,3	0,2
Mand Arc	33,79	32,33	1,46	4,31%	31,60	31,40	0,20	0,63%	3,75	2,08	0,04
APT Convexity	2,72	2,56	0,16	5,96%	3,00	2,60	0,40	13,33%	1,12	0,77	0,44
lower 1 to APO	1,51	1,42	0,08	5,49%	1,60	1,60	0,00	0,00%	0,96	0,46	0,64
upper 6 to ptv	18,71	18,40	0,31	1,66%	18,71	18,40	0,31	1,66%	2,66	0,62	0,53
lower 1 to APO2	27,76	27,91	-0,15	-0,53%	26,70	27,70	-1,00	-3,75%	2,51	-0,31	0,75
UL Ästhetik	-3,51	-4,12	0,60	-17,17%	-3,80	-4,10	0,30	-7,89%	2,41	1,34	0,18

Tabelle 3-30: Statistische Analyse der Vorverlagerungen im Unterkiefer. Kontrolle 1 und Abschlusskontrolle im Vergleich.

Bezeichnung	Mittelwert				Median				Std-Abw	T Verhältnis	P-Wert
	Planung	KTR1	Differenz	% Abw	Planung	KTR1	Differenz	% Abw			
SNA	86,29	85,20	1,09	1,27%	86,95	84,85	2,10	2,42%	5,46	0,97	0,33
SNB	83,35	82,49	0,86	1,03%	83,75	82,35	1,40	1,67%	3,83	1,1	0,28
ANB	2,94	2,72	0,23	7,65%	2,90	2,80	0,10	3,45%	2,39	0,46	0,64
SNPg	85,24	83,77	1,47	1,72%	85,50	84,00	1,50	1,75%	4,07	1,76	0,09
NSBa	127,05	126,24	0,81	0,64%	127,25	127,85	-0,60	-0,47%	8,72	0,45	0,65
GntgoAr	128,17	129,96	-1,80	-1,40%	127,70	129,20	-1,50	-1,17%	8,89	-0,98	0,33
Nordervalwinkel	51,03	54,56	-3,53	-6,92%	50,25	53,70	-3,45	-6,87%	9,4	-1,8	0,07
Holdawaywinkel	6,45	7,18	-0,73	-11,23%	6,00	7,10	-1,10	-18,33%	3,49	-1,01	0,32
Interinzisalwinkel	136,84	133,50	3,34	2,44%	136,60	132,05	4,55	3,33%	8,47	1,92	0,06
OK1 - NA	17,64	19,65	-2,01	-11,41%	19,35	19,80	-0,45	-2,33%	7,72	-1,27	0,21
OK1 - NA Ab	2,70	3,88	-1,17	-43,30%	1,65	4,10	-2,45	-148,48%	3,73	-1,53	0,13
UK1 - NB	22,58	24,13	-1,55	-6,85%	20,05	24,10	-4,05	-20,20%	4,27	-1,77	0,08
UK1 - NB Ab	4,97	5,35	-0,38	-7,63%	4,15	5,10	-0,95	-22,89%	1,39	-1,33	0,19
PgNBmm	3,90	2,65	1,25	32,16%	3,80	3,00	0,80	21,05%	2,95	2,08	0,04
ML-NSL	31,84	34,10	-2,26	-7,09%	30,90	33,35	-2,45	-7,93%	5,91	-1,87	0,07
NL-NSL	9,58	11,91	-2,33	-24,37%	9,35	8,75	0,60	6,42%	21,63	-0,52	0,6
ML-NL	22,24	25,92	-3,68	-16,56%	21,85	24,25	-2,40	-10,98%	8,54	-2,11	0,04
N-Sp1	54,68	52,93	1,75	3,19%	55,05	52,85	2,20	4,00%	4,35	1,96	0,06
Sp1 - Gn	74,81	78,36	-3,55	-4,75%	75,60	76,90	-1,30	-1,72%	6,93	-2,5	0,01
NS – SP SP – GN	71,09	68,47	2,62	3,68%	71,30	70,00	1,30	1,82%	15,14	0,84	0,4
Facial Axis	90,65	88,51	2,14	2,36%	90,75	87,40	3,35	3,69%	4,66	2,24	0,03
Facial Depth	91,31	90,09	1,22	1,34%	91,45	89,40	2,05	2,24%	4,42	1,35	0,18
Mandibular Plane	25,77	27,78	-2,01	-7,79%	25,00	28,95	-3,95	-15,80%	5,64	-1,74	0,09
LFH Angle	44,53	45,80	-1,28	-2,86%	45,95	46,00	-0,05	-0,11%	4,81	-1,29	0,2
Mand Arc	32,87	34,93	-2,06	-6,26%	32,20	34,40	-2,20	-6,83%	5,73	-1,75	0,09
APT Convexity	1,15	1,57	-0,42	-36,23%	1,65	2,10	-0,45	-27,27%	2,71	-0,75	0,45
lower 1 to APO	1,50	2,53	-1,02	-67,87%	0,95	2,85	-1,90	-200,00%	2,62	-1,9	0,06
upper 6 to ptv	20,78	20,58	0,20	0,94%	20,78	20,58	0,20	0,94%	4,56	0,21	0,83
lower 1 to APO2	23,42	23,93	-0,51	-2,19%	23,60	24,40	-0,80	-3,39%	5,1	-0,49	0,62
UL Ästhetik	-4,78	-3,05	-1,73	36,24%	-5,30	-2,35	-2,95	55,66%	2,27	-3,72	0,001

Tabelle 3-31: Statistische Analyse der Rückverlagerungen im Unterkiefer. Planung und Kontrolle 1 im Vergleich.

Bezeichnung	Mittelwert				Median				Std-Abw	T Verhältnis	P-Wert
	KTR1	KTR2	Differenz	% Abw	KTR1	KTR2	Differenz	% Abw			
SNA	85,20	85,06	0,14	0,17%	84,85	84,65	0,20	0,24%	1,48	0,46	0,64
SNB	82,49	82,74	-0,25	-0,31%	82,35	82,80	-0,45	-0,55%	1,38	-0,89	0,37
ANB	2,72	2,33	0,39	14,42%	2,80	2,20	0,60	21,43%	1,84	1,04	0,3
SNPg	83,77	84,02	-0,25	-0,30%	84,00	84,75	-0,75	-0,89%	1,54	-0,79	0,43
NSBa	126,24	125,56	0,68	0,54%	127,85	126,85	1,00	0,78%	2,33	1,42	0,16
GntgoAr	129,96	128,28	1,69	1,30%	129,20	127,60	1,60	1,24%	7,5	1,1	0,28
Nordervalwinkel	54,56	55,03	-0,47	-0,86%	53,70	54,95	-1,25	-2,33%	3,94	-0,57	0,56
Holdawaywinkel	7,18	6,52	0,66	9,23%	7,10	6,60	0,50	7,04%	2,36	1,37	0,18
Interinzisalwinkel	133,50	131,79	1,72	1,29%	132,05	131,45	0,60	0,45%	4,75	1,76	0,09
OK1 - NA	19,65	20,37	-0,72	-3,65%	19,80	20,10	-0,30	-1,52%	3,94	-0,89	0,38
OK1 - NA Ab	3,88	4,12	-0,25	-6,34%	4,10	5,00	-0,90	-21,95%	2,45	-0,48	0,62
UK1 - NB	24,13	25,49	-1,37	-5,66%	24,10	25,90	-1,80	-7,47%	3,52	-1,9	0,06
UK1 - NB Ab	5,35	5,52	-0,17	-3,20%	5,10	5,30	-0,20	-3,92%	1	-0,83	0,41
PgNBmm	2,65	2,61	0,03	1,26%	3,00	3,05	-0,05	-1,67%	0,84	0,19	0,84
ML-NSL	34,10	33,50	0,60	1,76%	33,35	33,90	-0,55	-1,65%	2,3	1,27	0,21
NL-NSL	11,91	11,71	0,20	1,68%	8,75	7,40	1,35	15,43%	2,44	0,4	0,69
ML-NL	25,92	25,53	0,40	1,53%	24,25	24,35	-0,10	-0,41%	3,1	0,62	0,53
N-Sp1	52,93	53,40	-0,47	-0,88%	52,85	52,60	0,25	0,47%	2,99	-0,76	0,45
Sp1 - Gn	78,36	76,37	1,99	2,54%	76,90	74,90	2,00	2,60%	2,45	3,96	0,0006
NS – SP SP – GN	68,47	70,12	-1,65	-2,41%	70,00	70,90	-0,90	-1,29%	4,62	-1,74	0,09
Facial Axis	88,51	89,13	-0,62	-0,70%	87,40	88,95	-1,55	-1,77%	2,19	-1,37	0,18
Facial Depth	90,09	90,63	-0,54	-0,60%	89,40	91,10	-1,70	-1,90%	2,57	-1,02	0,31
Mandibular Plane	27,78	26,87	0,90	3,26%	28,95	27,35	1,60	5,53%	3,12	1,41	0,16
LFH Angle	45,80	45,92	-0,11	-0,25%	46,00	46,00	0,00	0,00%	2,13	-0,25	0,79
Mand Arc	34,93	32,58	2,35	6,74%	34,40	30,00	4,40	12,79%	6,11	1,88	0,07
APT Convexity	1,57	1,19	0,38	24,20%	2,10	1,90	0,20	9,52%	2,22	0,83	0,41
lower 1 to APO	2,53	2,98	-0,46	-18,15%	2,85	3,20	-0,35	-12,28%	1,21	-1,84	0,07
upper 6 to ptv	20,58	25,61	-5,03	-24,44%	20,58	25,61	-5,03	-24,44%	25,43	-0,96	0,34
lower 1 to APO2	23,93	25,62	-1,69	-7,05%	24,40	25,60	-1,20	-4,92%	4,41	-1,87	0,07
UL Ästhetik	-3,05	-3,83	0,78	-25,41%	-2,35	-3,50	1,15	-48,94%	2,14	1,76	0,09

Tabelle 3-32: Statistische Analyse der Rückverlagerungen im Unterkiefer. Kontrolle 1 und Abschlusskontrolle im Vergleich.

Die Tabellen 3-29 bis 3-32 zeigen die statistische Analyse der Verlagerungen im Unterkiefer.

Die Tabelle 3-29 zeigt die errechneten Signifikanzniveaus von der Planung im Vergleich zur ersten Kontrolle bei allen Patienten, die eine Vorverlagerung des Unterkiefers erhalten haben. Der Mittelwert der prozentualen Abweichung von der Planung beträgt - 6,28%.

Hochsignifikante Unterschiede zeigen sich im Gonionwinkel mit einem p von 0,0001 und der Inklination des Unterkiefers mit einem p von 0,0007. Der Interbasenwinkel weist mit einem p von 0,0001, der Facialachse mit einem p von 0,0009 und der Mandibularplanumwinkel mit einem p von 0,0004 signifikante Werte auf. Weiter schwachsignifikante Werte zeigen sich in der unteren Gesichtshöhe mit p 0,003 und dem Verhältnis unterer zur mittleren Gesichtshöhe mit p von 0,006.

Die Tabelle 3-30 zeigt die errechneten Signifikanzniveaus von der ersten postoperativen Kontrolle im Vergleich zur Abschlusskontrolle bei den Patienten, die eine Vorverlagerung des Unterkiefers erhalten haben. Der Mittelwert der prozentualen Abweichung von der ersten Kontrolle beträgt + 1,30%.

Hochsignifikante Werte zeigen sich nicht. Schwachsignifikante Werte zeigen sich in der unteren Gesichtshöhe mit einem p von 0,003 und dem Verhältnis der unteren zur mittleren Gesichtshöhe mit einem p von 0,02, der Facial Axis mit einem p von 0,08.

Die Tabelle 3-31 zeigt die errechneten Signifikanzniveaus von der Planung im Vergleich zur ersten Kontrolle bei allen Patienten, die eine Rückverlagerung des Unterkiefers erhalten haben. Der Mittelwert der prozentualen Abweichung von der Planung beträgt - 5,67%.

Hochsignifikant zeigt sich der Abstand der Unterlippe zur Ästhetiklinie mit einem p Wert von 0,001. Schwachsignifikante Unterschiede zeigen sich im Nordervalwinkel mit einem p von 0,07, dem Interinzisalwinkel mit 0,06, dem Abstand der Unterkieferfront zur NB Linie mit einem p von 0,08, dem Abstand von Pogonion zur NB Linie mit einem p von 0,04, dem Interbasenwinkel mit einem p von 0,04.

Die Tabelle 3-32 zeigt die errechneten Signifikanzniveaus von der ersten postoperativen Kontrolle im Vergleich zur Abschlusskontrolle bei den Patienten, die eine Rückverlagerung des Unterkiefers erhalten haben. Der Mittelwert der prozentualen Abweichung von der ersten Kontrolle beträgt - 1,01%.

Hochsignifikant zeigt sich hier die untere Gesichtshöhe mit einem p von 0,0006. Schwach signifikant zeigen sich der Interinzisalwinkel mit p von 0,09 der Abstand der

Unterkieferfront zur NB Linie mit einem p von 0,06 und das Verhältnis untere zur mittleren Gesichtshöhe mit einem p von 0,09.

3.1.7. Signifikanzniveaus der mit resorbierbaren Platten versorgten Patienten

Bezeichnung	Mittelwert				Median				Std-Abw	T Verhältnis	P-Wert
	Planung	KTR1	Differenz	% Abw	Planung	KTR1	Differenz	% Abw			
SNA	86,10	84,93	1,17	1,36%	85,55	84,40	1,15	1,34%	2,26	1,26	0,26
SNB	82,23	81,55	0,68	0,83%	83,05	81,45	1,60	1,93%	1,5	1,1	0,31
ANB	3,20	3,18	0,02	0,52%	3,00	3,15	-0,15	-5,00%	0,97	0,04	0,96
SNPg	85,47	78,93	6,53	7,64%	86,75	82,65	4,10	4,73%	12,77	1,25	0,26
NSBa	126,37	126,53	-0,17	-0,13%	128,50	126,65	1,85	1,44%	4,89	-0,08	0,93
GntgoAr	121,90	123,90	-2,00	-1,64%	125,30	126,05	-0,75	-0,60%	5,6	-0,87	0,42
Nordervalwinkel	50,93	51,33	-0,40	-0,79%	52,40	51,50	0,90	1,72%	4,07	-0,24	0,81
Holdawaywinkel	8,28	7,47	0,82	9,86%	8,00	7,25	0,75	9,38%	5,55	0,36	0,73
Interinzisalwinkel	133,88	127,43	6,45	4,82%	131,40	124,10	7,30	5,56%	9,03	1,74	0,14
OK1 - NA	19,45	21,58	-2,13	-10,97%	17,85	23,15	-5,30	-29,69%	6,2	-0,84	0,43
OK1 - NA Ab	2,90	3,33	-0,43	-14,94%	0,70	3,10	-2,40	-342,86%	2,01	-0,5	0,62
UK1 - NB	23,47	28,67	-5,20	-22,16%	26,15	27,05	-0,90	-3,44%	5,38	-2,36	0,06
UK1 - NB Ab	4,40	4,70	-0,30	-6,82%	4,80	4,60	0,20	4,17%	1,76	-0,41	0,69
PgNBmm	6,27	4,90	1,37	21,81%	5,25	4,10	1,15	21,90%	1,09	3,06	0,02
ML-NSL	26,77	28,90	-2,13	-7,97%	27,15	29,20	-2,05	-7,55%	2,9	-1,79	0,13
NL-NSL	9,42	6,45	2,97	31,50%	9,55	5,95	3,60	37,70%	4,52	1,6	0,16
ML-NL	17,33	25,87	-8,53	-49,23%	18,50	23,55	-5,05	-27,30%	9,86	-2,11	0,08
N-Sp1	51,30	49,07	2,23	4,35%	50,65	49,10	1,55	3,06%	2,6	2,1	0,08
Sp1 - Gn	71,07	71,85	-0,78	-1,10%	71,80	73,30	-1,50	-2,09%	4,13	-0,46	0,66
NS – SP SP – GN	62,10	68,23	-6,13	-9,88%	70,15	68,40	1,75	2,49%	22,6	-0,66	0,53
Facial Axis	93,37	91,82	1,55	1,66%	93,00	90,80	2,20	2,37%	4,5	0,84	0,43
Facial Depth	90,62	90,45	0,17	0,18%	92,00	89,00	3,00	3,26%	6,34	0,06	0,95
Mandibular Plane	21,60	22,48	-0,88	-4,09%	21,25	23,00	-1,75	-8,24%	5,27	-0,41	0,69
LFH Angle	43,00	43,62	-0,62	-1,43%	43,50	45,10	-1,60	-3,68%	2,49	-0,6	0,57
Mand Arc	35,50	36,12	-0,62	-1,74%	34,90	35,90	-1,00	-2,87%	8,13	-0,18	0,86
APT Convexity	0,08	0,78	-0,70	-84,00%	0,20	0,90	-0,70	-35,00%	1,25	-1,36	0,23
lower 1 to APO	0,80	0,83	-0,03	-4,17%	-0,75	1,00	-1,75	233,33%	1,93	-1,05	0,34
upper 6 to ptv	20,48	18,32	2,17	10,58%	20,48	18,32	2,17	10,58%	4,52	1,17	0,29
lower 1 to APO2	26,75	30,12	-3,37	-12,59%	26,95	28,00	-1,05	-3,90%	6,23	-1,32	0,24
UL Ästhetik	-4,47	-3,75	-0,72	16,04%	-4,90	-3,80	-1,10	22,45%	1,47	-1,18	0,28

Tabelle 3-33: Statistische Analyse der mit dem resorbierbaren Plattensystem Lactosorb® versorgten Patienten. Planung und Kontrolle 1 im Vergleich.

Bezeichnung	Mittelwert				Median				Std-Abw	T Verhältnis	P-Wert
	KTR1	KTR2	Differenz	% Abw	KTR1	KTR2	Differenz	% Abw			
SNA	84,93	85,53	-0,60	-0,71%	84,40	86,20	-1,80	-2,13%	1,89	-0,77	0,47
SNB	81,55	82,47	-0,92	-1,12%	81,45	82,95	-1,50	-1,84%	0,75	-2,96	0,03
ANB	3,18	3,12	0,07	2,09%	3,15	3,75	-0,60	-19,05%	1,24	0,13	0,9
SNPg	78,93	84,57	-5,63	-7,14%	82,65	85,15	-2,50	-3,02%	12,35	-1,11	0,31
NSBa	126,53	124,68	1,85	1,46%	126,65	125,05	1,60	1,26%	2,24	2,02	0,09
GntgoAr	123,90	124,63	-0,73	-0,59%	126,05	125,45	0,60	0,48%	7,14	-0,25	0,81
Nordervalwinkel	51,33	54,30	-2,97	-5,78%	51,50	55,45	-3,95	-7,67%	4,21	-1,72	0,14
Holdawaywinkel	7,47	7,60	-0,13	-1,79%	7,25	6,65	0,60	8,28%	4,36	-0,07	0,94
Interinzisalwinkel	127,43	125,70	1,73	1,36%	124,10	126,25	-2,15	-1,73%	7,83	0,54	0,611
OK1 - NA	21,58	22,02	-0,43	-2,01%	23,15	24,30	-1,15	-4,97%	2,88	-0,36	0,72
OK1 - NA Ab	3,33	3,60	-0,27	-8,00%	3,10	3,65	-0,55	-17,74%	0,56	-1,15	0,29
UK1 - NB	28,67	29,22	-0,55	-1,92%	27,05	26,35	0,70	2,59%	4,15	-0,32	0,72
UK1 - NB Ab	4,70	5,05	-0,35	-7,45%	4,60	4,70	-0,10	-2,17%	1,51	-0,56	0,59
PgNBmm	4,90	3,82	1,08	22,11%	4,10	3,65	0,45	10,98%	1,81	1,45	0,2
ML-NSL	28,90	28,75	0,15	0,52%	29,20	28,80	0,40	1,37%	1,92	0,19	0,85
NL-NSL	6,45	5,43	1,02	15,76%	5,95	5,35	0,60	10,08%	2,16	1,15	0,3
ML-NL	25,87	23,30	2,57	9,92%	23,55	23,60	-0,05	-0,21%	6,67	0,94	0,38
N-Sp1	49,07	48,25	0,82	1,66%	49,10	48,30	0,80	1,63%	2,23	0,89	0,41
Sp1 - Gn	71,85	70,38	1,47	2,04%	73,30	71,55	1,75	2,39%	2,46	1,45	0,2
NS – SP SP – GN	68,23	69,05	-0,82	-1,20%	68,40	67,95	0,45	0,66%	4,37	-0,45	0,66
Facial Axis	91,82	92,60	-0,78	-0,85%	90,80	91,65	-0,85	-0,94%	2	-0,95	0,38
Facial Depth	90,45	89,80	0,65	0,72%	89,00	89,30	-0,30	-0,34%	3,14	0,5	0,63
Mandibular Plane	22,48	23,50	-1,02	-4,52%	23,00	23,80	-0,80	-3,48%	3,5	-0,71	0,51
LFH Angle	43,62	42,85	0,77	1,76%	45,10	43,45	1,65	3,66%	1,21	1,55	0,18
Mand Arc	36,12	37,23	-1,12	-3,09%	35,90	38,25	-2,35	-6,55%	1,4	-1,95	0,11
APT Convexity	0,78	0,93	-0,15	-19,15%	0,90	0,65	0,25	27,78%	1,53	-0,23	0,82
lower 1 to APO	0,83	1,75	-0,92	-110,00%	1,00	1,25	-0,25	-25,00%	1,43	-1,56	0,17
upper 6 to ptv	18,32	17,48	0,83	4,55%	18,32	17,48	0,83	4,55%	2,92	0,69	0,51
lower 1 to APO2	30,12	30,25	-0,13	-0,44%	28,00	28,70	-0,70	-2,50%	3,1	-0,1	0,92
UL Ästhetik	-3,75	-4,18	0,43	-11,56%	-3,80	-4,25	0,45	-11,84%	2,03	0,52	0,62

Tabelle 3-34: Statistische Analyse der mit dem resorbierbaren Plattensystem Lactosorb® versorgten Patienten. Kontrolle 1 und Abschlusskontrolle im Vergleich.

Die Tabellen 3-33 und 3-34 zeigen die statistische Analyse der Patienten, welche mit dem resorbierbaren Material Lactosorb[®] versorgt wurden.

Die Tabelle 3-33 zeigt die errechneten Signifikanzniveaus von der Planung im Vergleich zur ersten Kontrolle bei allen Patienten, die mit resorbierbarem Material versorgt wurden, ohne Berücksichtigung der Verlagerung. Der Mittelwert der prozentualen Abweichung von der Planung beträgt – 4,08%.

Hochsignifikante Unterschiede stellen sich in der Analyse nicht dar. Schwachsignifikante Abweichungen zeigen sich bei der Stellung der Unterkieferfront zur NB Linie mit einem p von 0,06, dem Abstand zwischen Pogonion und der NB Linie mit einem P von 0,02, der unteren Gesichtshöhe mit einem p von 0,08.

Die Tabelle 3-34 zeigt die errechneten Signifikanzniveaus von der ersten Kontrolle bis zur Abschlusskontrolle bei allen Patienten, die mit resorbierbarem Plattenmaterial versorgt wurden, ohne Berücksichtigung der Verlagerung.

Der Mittelwert der prozentualen Abweichung von der ersten Kontrolle beträgt - 4,11%.

Hochsignifikante Werte zeigen sich nicht. Schwach signifikante Werte zeigen sich beim SNB mit einem p von 0,03 und NS Ba mit einem p von 0,09.

3.3 Auswertung der Fragebögen anhand der visuellen Analogskalen (VAS)

Die metrische Auswertung der Fragebögen erfolgte anhand der im Material und Methodenteil abgebildeten Schablone. Die Markierungen wurden anhand der Schablone mit einer Skala von minus 5 für die stärkste Verneinung der Frage und plus 5 für die größte Zustimmung zu der Frage eingeordnet. Nach statistischer Analyse mit Hilfe von Boxplot Analysen, konnten wir feststellen, dass es keine geschlechtsspezifischen statistische Signifikanzen gab. Aus diesem Grund werden die Analysen für die gesamte Untersuchungsgruppe aufgeführt.

Für jede Frage wurden die Mittelwerte, die Mediane, die Standardabweichung und die Vertrauensbereiche ermittelt.

Der Vertrauensbereich ist das Intervall, innerhalb dessen man den wahren Mittelwert der Gesamtpopulation erwarten darf.

Für alle gestellten Fragen ergeben sich ein Mittelwert, ein Vertrauensbereich, ein Standardfehler und eine Standardabweichung, wie in Abbildung 3-8 bis Abbildung 3-29 aufgezeigt.

	N	Mittelwert	Vertrauen (\pm)	Std.Fehler	Std.Abw.
Frage 1	76	2,9474	0,6364	0,3195	2,7852
Frage 2	76	1,2895	0,8654	0,4344	3,7871
Frage 3	76	2,2895	0,6949	0,3488	3,0411
Frage 4	76	3,8158	0,3373	0,1693	1,4761
Frage 5	76	1,7237	0,8146	0,4089	3,5650
Frage 6	76	1,8947	0,7707	0,3869	3,3727
Frage 7	76	2,0789	0,7861	0,3946	3,4400
Frage 8	76	3,0000	0,5733	0,2878	2,5087
Frage 9	76	-3,4605	0,6446	0,3236	2,8211

Abbildung 3-8: Statistische Analyse der Beantwortung der Fragen des Fragebogens.

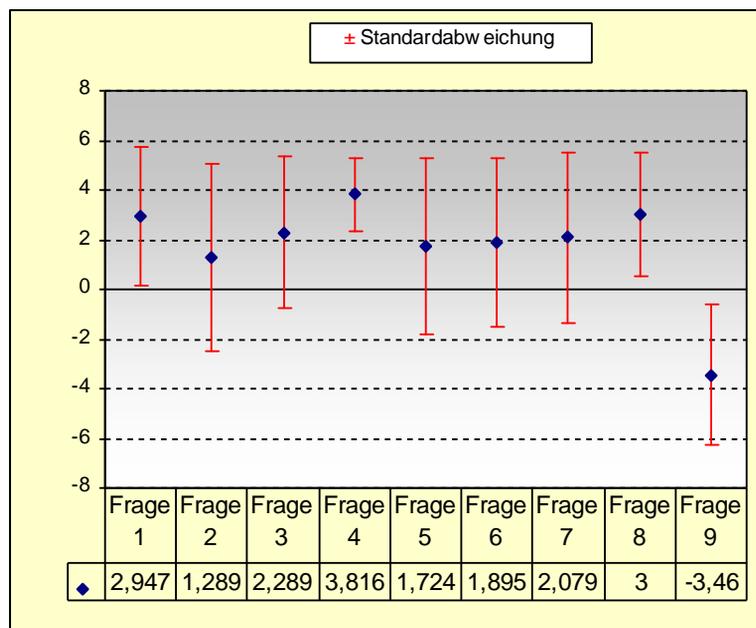


Abbildung 3-9: Berechnung der Standardabweichung der im Fragebogen gestellten Fragen.

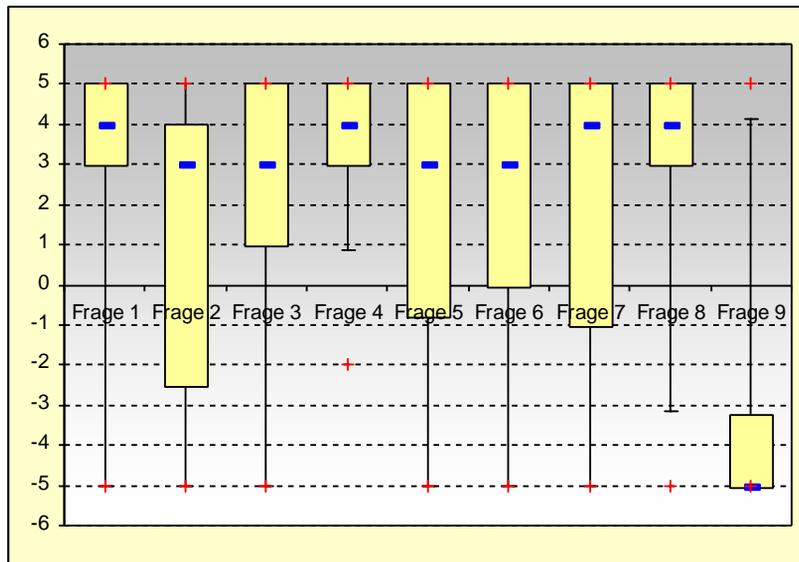


Abbildung 3-12: Zusammenfassung der Beantwortung aller Fragen des Fragebogens.

Im folgenden werden nun die Beantwortungen der Fragen noch einmal im einzelnen dargestellt. Wie aus der Abbildung 3-12 ersichtlich wurden die Fragen mit Medianen von durchschnittlich 4 weitestgehend positiv beantwortet. Bei der Frage 9 mit einem Median von minus 5 ist zu berücksichtigen, dass es sich um eine negativ gestellte Frage handelt. Somit ist der Median von minus 5 als positive Beantwortung zu sehen. Die Fragestellung wurde absichtlich so gewählt, um zu verhindern, dass bei der Beantwortung der Fragen einfach alle Fragen gleich beantwortet werden, bzw. um eine Kontrolle der Aufmerksamkeit der Befragten zu haben. Auffällig sind die Streuungsbreiten bei der Beantwortung der Fragen. Die Fragen 1, 4, 8 und 9 weisen die geringsten Streuungsbreiten auf. Die Frage 2 weist die größte Streuungsbreite gefolgt von Frage 7 und schließlich die Fragen 5, 6 und 3 auf.

3.1.8. Frage 1: Wie zufrieden waren Sie mit dem Ergebnis?

Die Beantwortung dieser Frage umfasst den gesamten Bereich von minus 5 bis plus 5 mit einem Median von 4 und einem Mittelwert von 2,94. Die Verteilung der Bewertung verteilt sich zu 70% zwischen + 3 und + 5, 95% waren zufrieden, 5% waren nicht zufrieden mit dem Ergebnis.

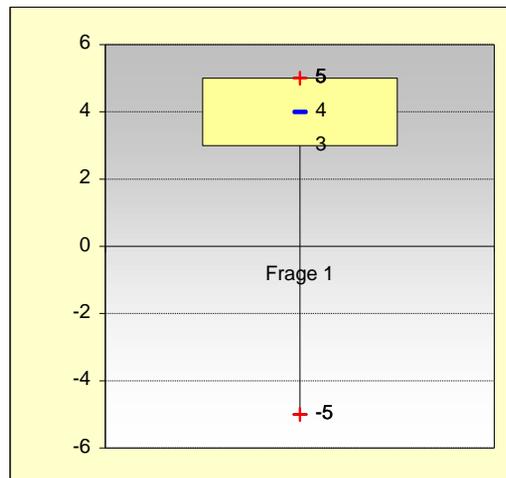


Abbildung 3-13: Boxplot-Analyse der Beantwortung der Frage 1.

In der prozentualen Verteilung der Antworten für die Frage eins ergeben sich die in Abbildung 3-14 dargestellten Werte.

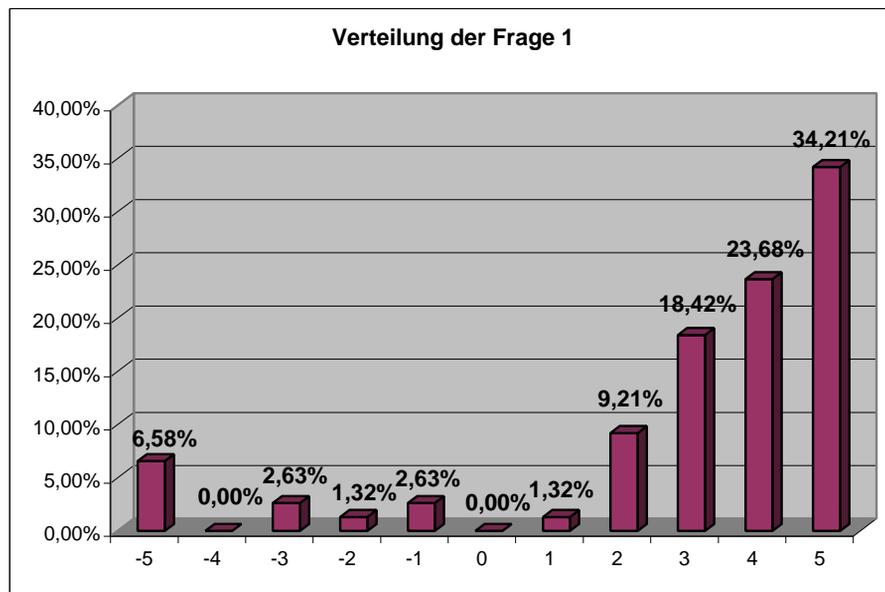


Abbildung 3-14: Prozentuale Verteilung der gegebenen Antworten der Frage 1.

3.1.9. Frage 2: Würden Sie den Eingriff wieder veranlassen?

Die Beantwortung dieser Frage umfasst den gesamten Bereich von minus 5 bis plus 5 mit einem Median von + 3 und einem Mittelwert von + 1,28. Die Verteilung der Bewertung zeigt sich zu 70% zwischen – 2,5 und + 5, was einer großen Streuung entspricht. Die Streuung belegt die Inkongruenz der Antworten und deutet auf eine gewisse Unentschlossenheit der Patienten hin.

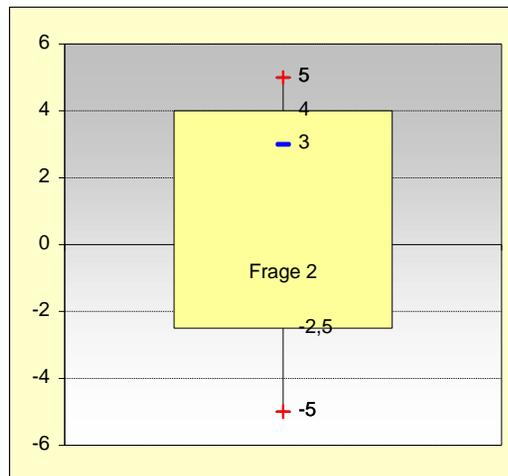


Abbildung 3-15: Boxplot-Analyse der Beantwortung der Frage 2.

In der prozentualen Verteilung der Antworten für die Frage zwei ergeben sich die in Abbildung 3-16 dargestellten Werte.

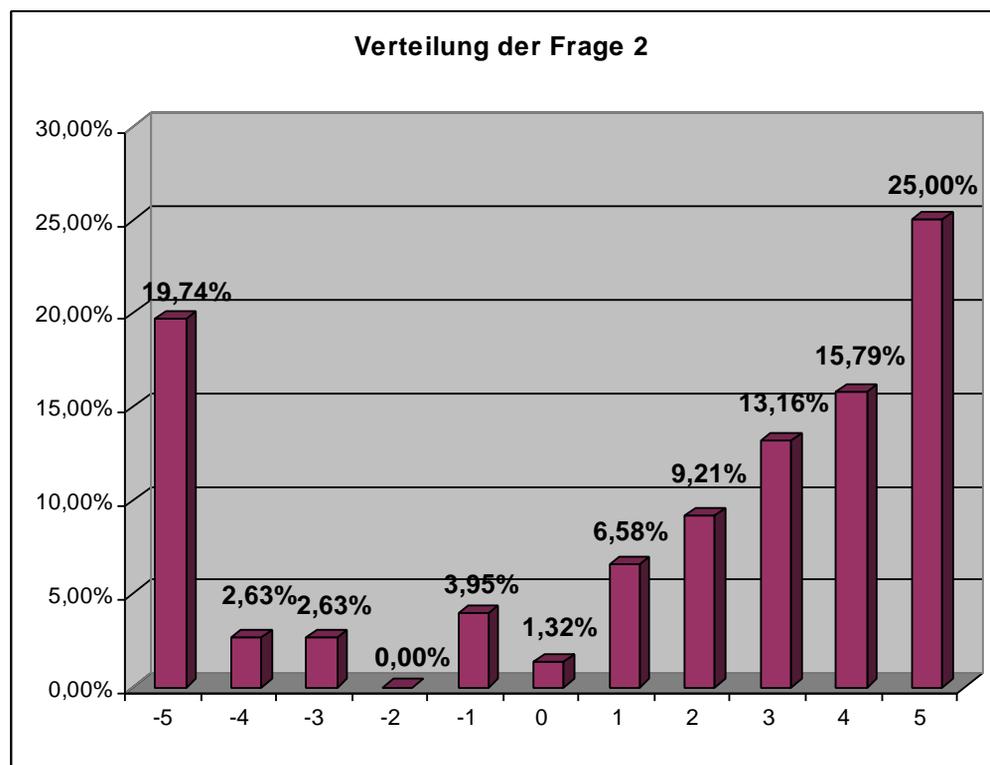


Abbildung 3-16: Prozentuale Verteilung der gegebenen Antworten der Frage 2.

3.1.10. Frage 3. Wie zufrieden waren Sie mit der Erstberatung?

Die Beantwortung dieser Frage umfasst den gesamten Bereich von minus 5 bis plus 5 mit einem Median von 3 und einem Mittelwert von + 2,28. Die Verteilung der Bewertung zeigt sich zu 70% zwischen + 1 und + 5.

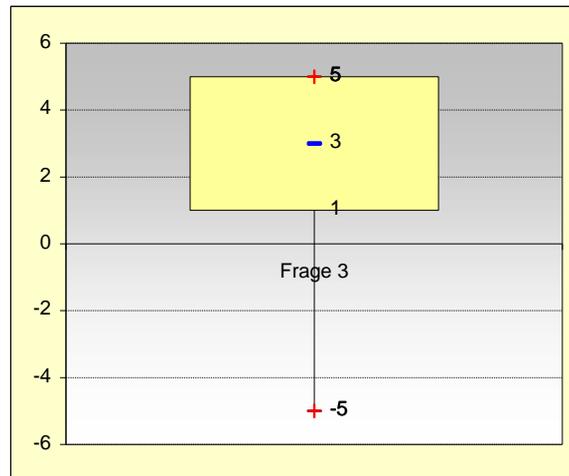


Abbildung 3-17: Boxplot-Analyse der Beantwortung der Frage 3.

In der prozentualen Verteilung der Antworten für die Frage drei ergeben sich die in Abbildung 3-18 dargestellten Werte.

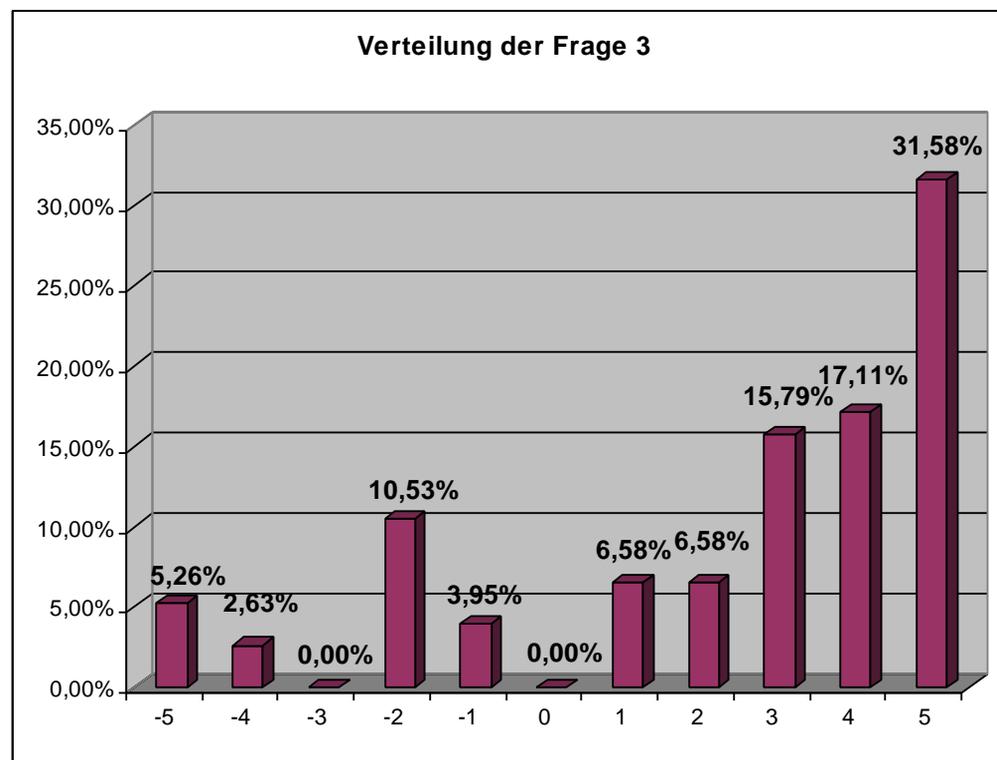


Abbildung 3-18: Prozentuale Verteilung der gegebenen Antworten der Frage 3.

3.1.11. Frage 4: Wie zufrieden waren Sie mit der Beratung am PC?

Die Beantwortung dieser Frage umfasst den Bereich von minus 2 bis plus 5 mit einem Median von + 4 und einem Mittelwert von + 3,81. Die Verteilung der Bewertung zeigt sich zu 70% zwischen + 3 und + 5. Dieses entspricht dem besten Ergebnis der gesamten Befragung und belegt die Wichtigkeit und Wirksamkeit der computerunterstützten Beratung und Visualisierung der Operationsergebnisse.

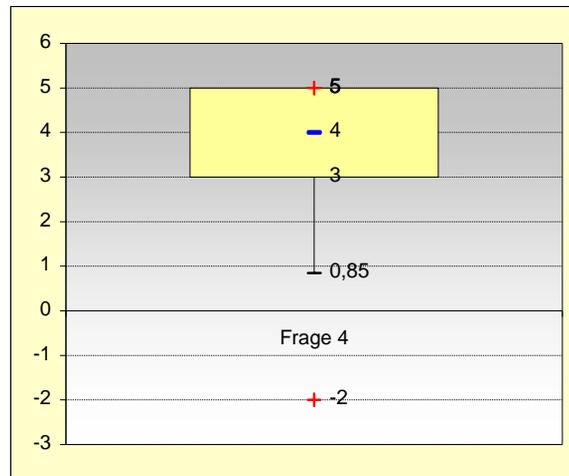


Abbildung 3-19: Boxplot-Analyse der Beantwortung der Frage 4.

In der prozentualen Verteilung der Antworten für die Frage vier ergeben sich die in Abbildung 3-20 dargestellten Werte.

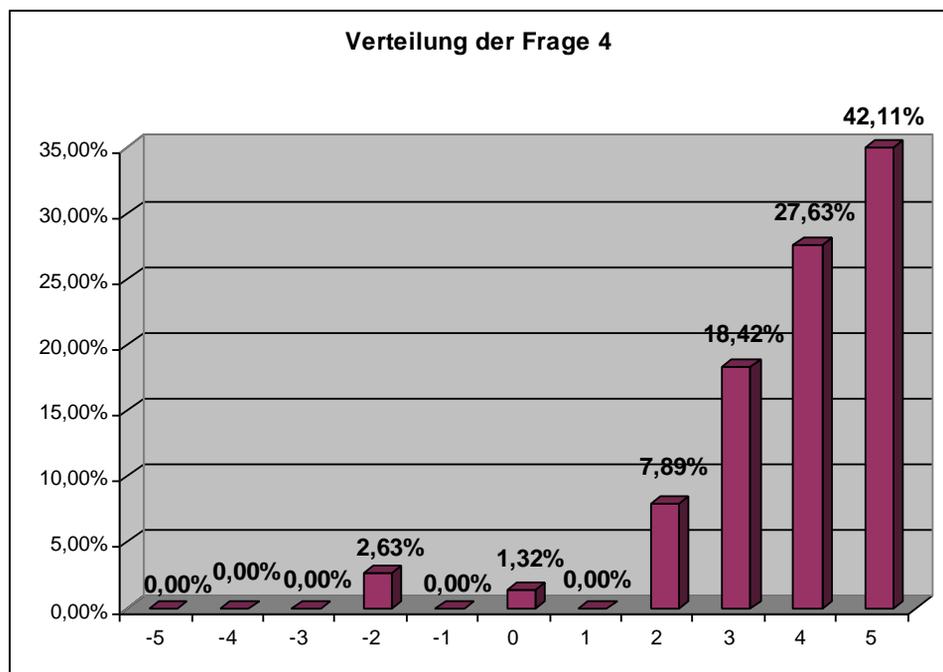


Abbildung 3-20: Prozentuale Verteilung der gegebenen Antworten der Frage 4.

3.1.12. Frage 5: Konnten Sie die Maßnahmen beeinflussen?

Die Beantwortung dieser Frage umfasst den gesamten Bereich von minus 5 bis plus 5 mit einem Median von 3 und einem Mittelwert von 1,72. Die Verteilung der Bewertung zeigt sich zu 70% zwischen minus 0,75 und plus 5.

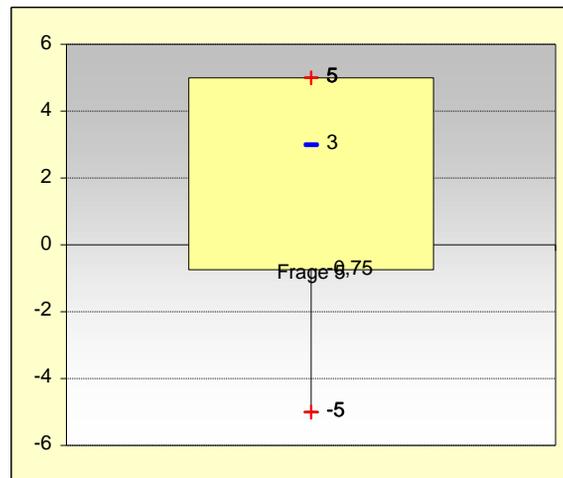


Abbildung 3-21: Boxplot-Analyse der Beantwortung der Frage 5.

In der prozentualen Verteilung der Antworten für die Frage fünf ergeben sich die in Abbildung 3-22 dargestellten Werte.

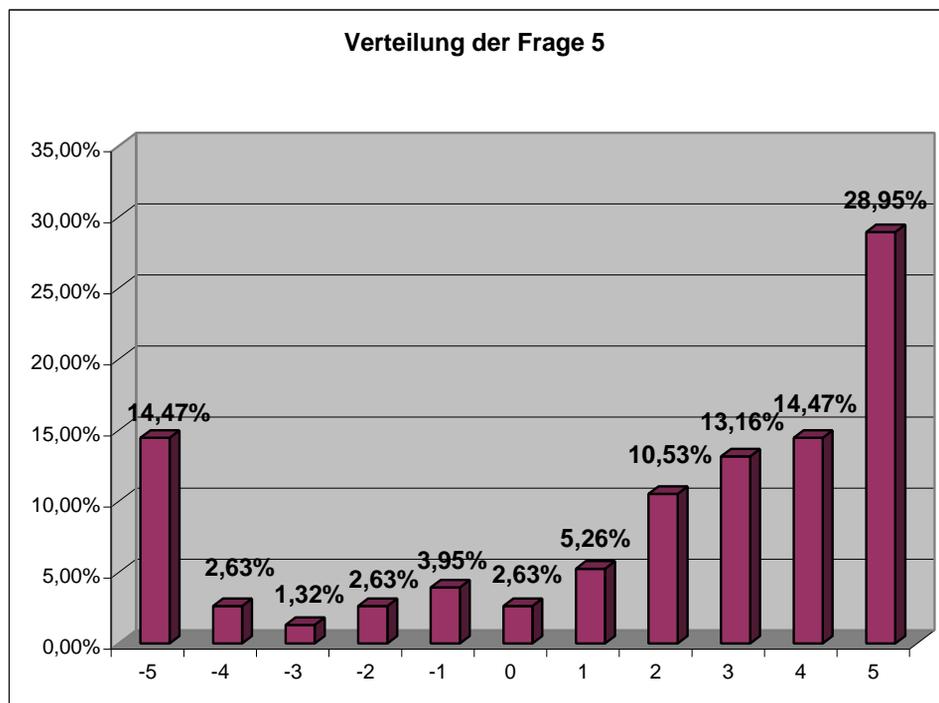


Abbildung 3-22: Prozentuale Verteilung der gegebenen Antworten der Frage 5.

3.1.13. Frage 6: Sahen Sie Ihre Einflussnahme im späteren Ergebnis wieder?

Die Beantwortung dieser Frage umfasst den gesamten Bereich von minus 5 bis plus 5 mit einem Median von + 3 und einem Mittelwert von + 1,89. Die Verteilung der Bewertung zeigt sich zu 70% zwischen 0 und 5.

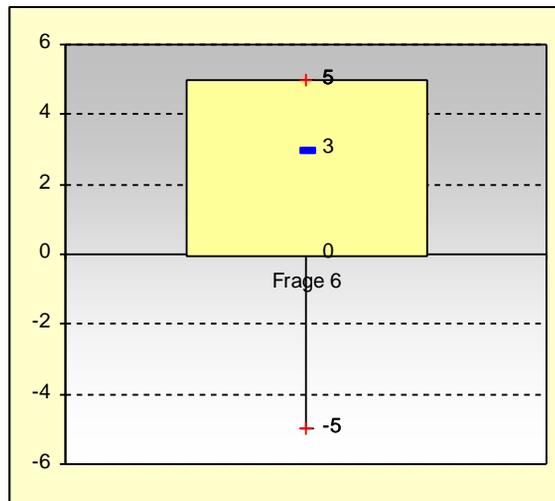


Abbildung 3-23: Boxplot-Analyse der Beantwortung der Frage 6.

In der prozentualen Verteilung der Antworten für die Frage sechs ergeben sich die in Abbildung 3-24 dargestellten Werte.

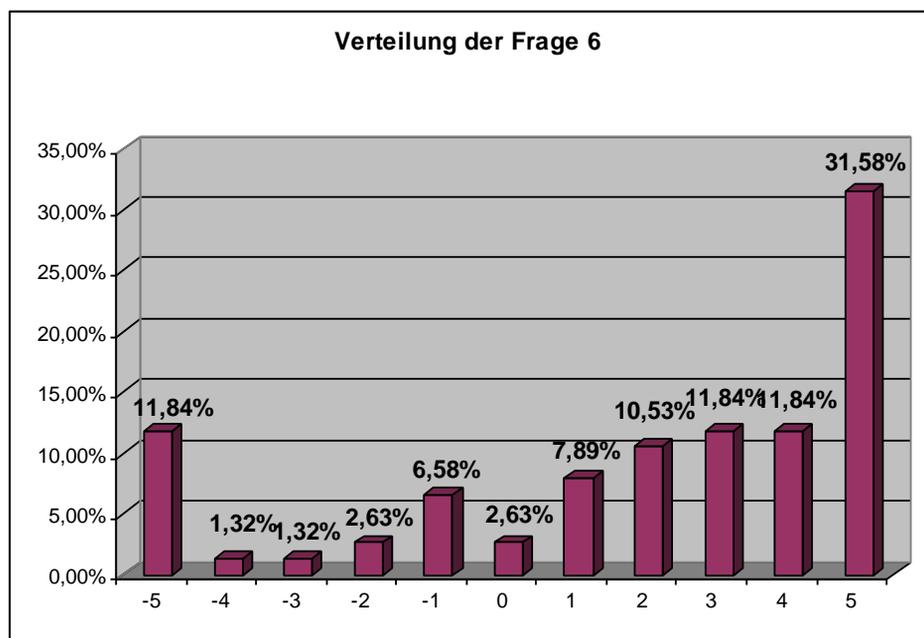


Abbildung 3-24: Prozentuale Verteilung der gegebenen Antworten der Frage 6.

3.1.14. Frage 7: Konnten Sie sich durch die Beratung am PC leichter zur Therapie entscheiden?

Die Beantwortung dieser Frage umfasst den gesamten Bereich von minus 5 bis plus 5 mit einem Median von + 4 und einem Mittelwert von + 2,07. Die Verteilung der Bewertung zeigt sich zu 70% zwischen minus 1 und 5.

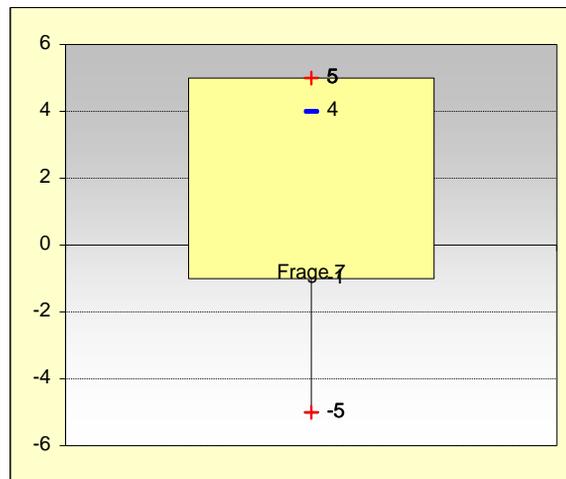


Abbildung 3-25: Boxplot-Analyse der Beantwortung der Frage 7.

In der prozentualen Verteilung der Antworten für die Frage sieben ergeben sich die in Abbildung 3-26 dargestellten Werte.

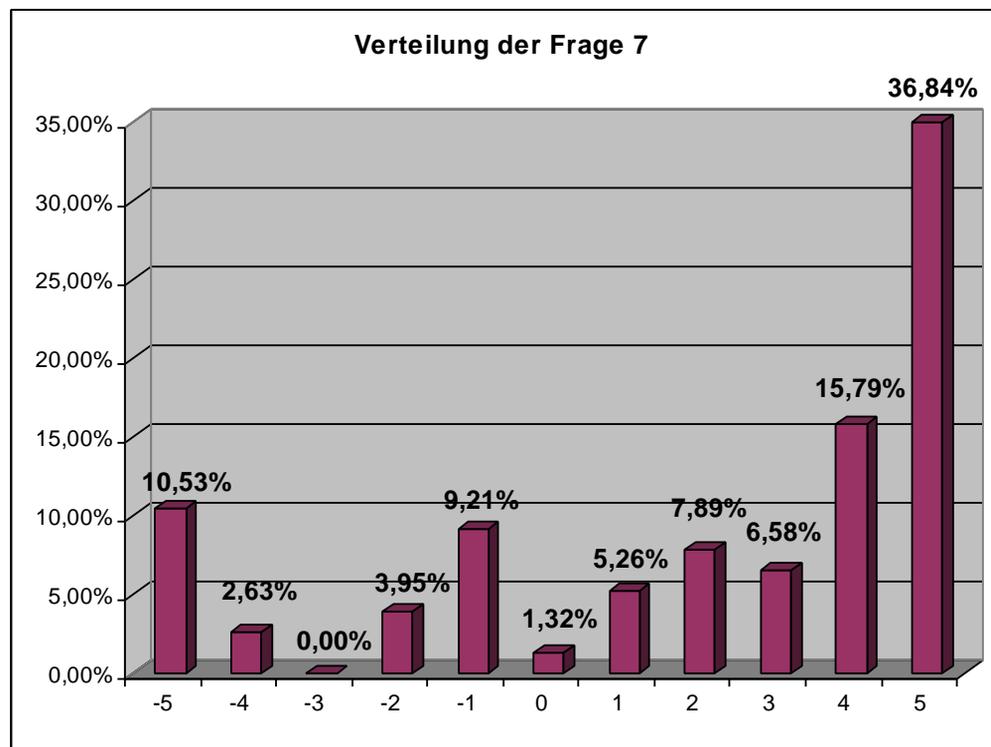


Abbildung 3-26: Prozentuale Verteilung der gegebenen Antworten der Frage 7.

3.1.15. Frage 8: War die Vorhersage genau?

Die Beantwortung dieser Frage umfasst den gesamten Bereich von minus 3 bis plus 5 mit einem Median von + 4 und einem Mittelwert von + 3. Die Verteilung der Bewertung zeigt sich zu 70% zwischen + 3 und + 5. Die Auswertung dieser Frage zeigt das subjektive Empfinden der Patienten, ob die Vorhersage der Computersimulation erreicht wurde.

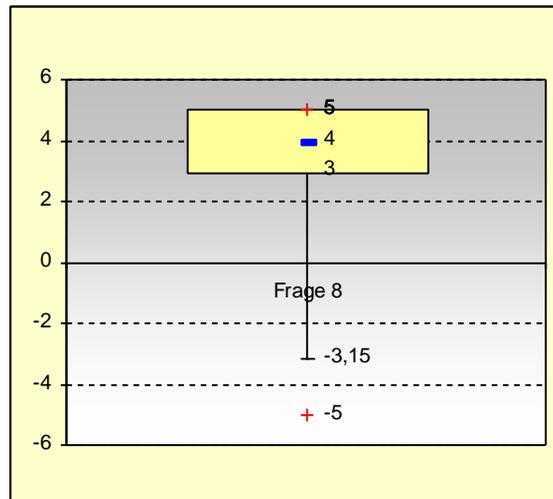


Abbildung 3-27. Boxplot-Analyse der Beantwortung der Frage 8.

In der prozentualen Verteilung der Antworten für die Frage acht ergeben sich die in Abbildung 3-28 dargestellten Werte.

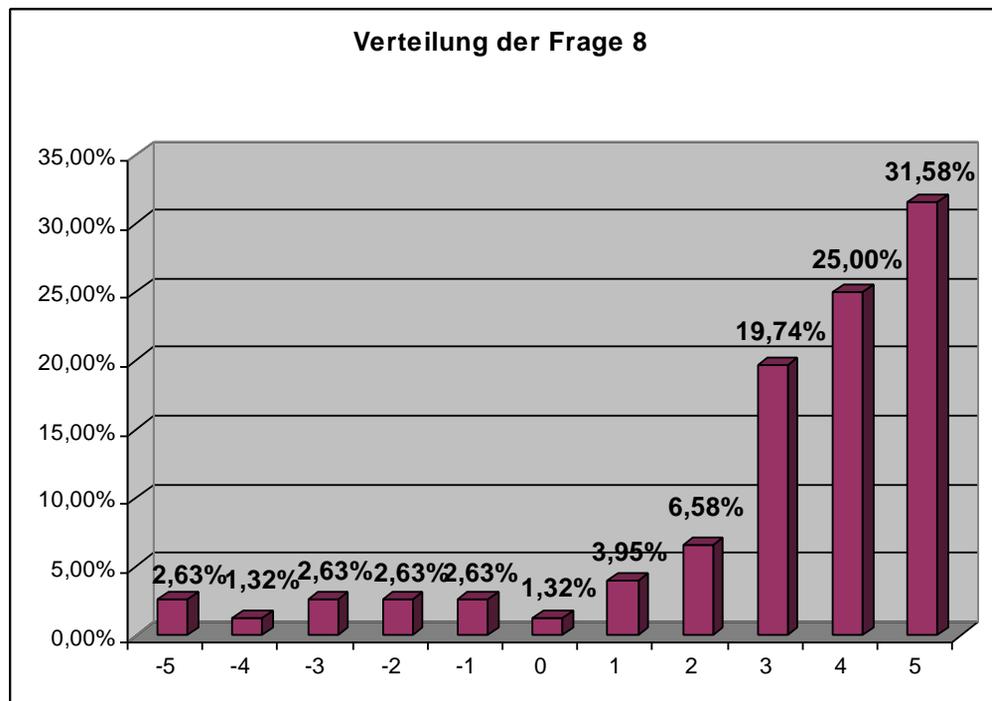


Abbildung 3-28: Prozentuale Verteilung der gegebenen Antworten der Frage 8.

3.1.16. Frage 9: Bei einer Wiederholung Ihres Eingriffes, würden Sie auf die Vorhersage verzichten wollen?

Die Beantwortung dieser Frage umfasst den gesamten Bereich von minus 5 bis plus 5 mit einem Median von minus 5 und einem Mittelwert von minus 3,46. Die Verteilung der Bewertung zeigt sich zu 70% zwischen minus 5 und minus 3,5.

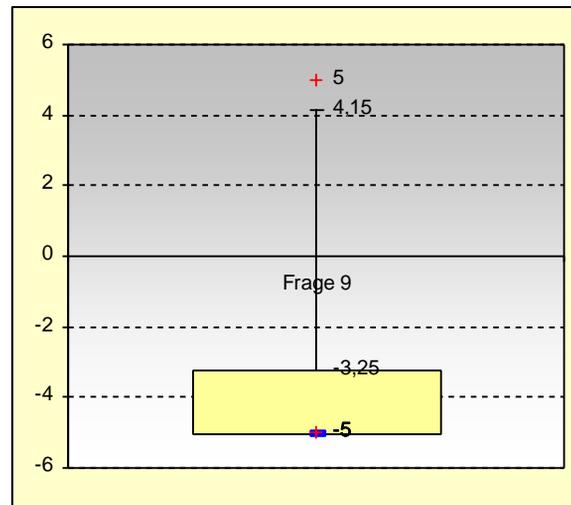


Abbildung 3-29: Boxplot-Analyse der Beantwortung der Frage 9.

In der prozentualen Verteilung der Antworten für die Frage neun ergeben sich die in Abbildung 3-30 dargestellten Werte.

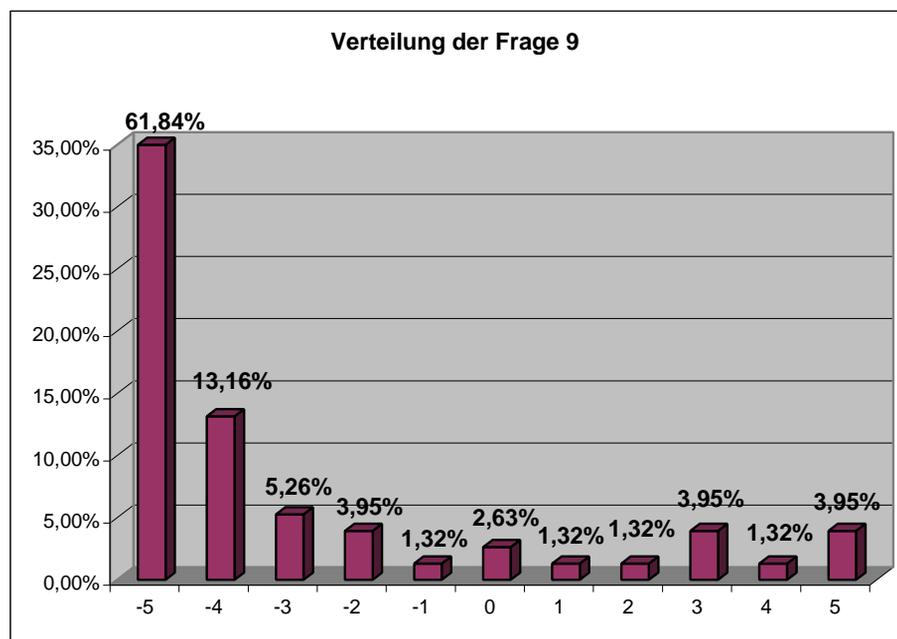


Abbildung 3-30: Prozentuale Verteilung der gegebenen Antworten der Frage 9.

4. Diskussion

In der Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie der Helios-Kliniken in Schwerin gehört die digitale Operationssimulation im Dento Facial Planner seit 1998 zur Standardvorbereitung jeder durchgeführten Dysgnathieoperation.

Wie Ehrenfeld et al. (1998) feststellten, liegen die Hauptbeweggründe für einen Patienten sich für eine Dysgnathieoperation zu entscheiden, überwiegend im ästhetischen Bereich. Bereits in den 80iger Jahren stellten Flanary et al. (1985) fest, dass eine Simulation des Operationsergebnisses maßgeblichen Einfluss auf die Kommunikation zwischen Arzt und Patient und letztlich auf die Zufriedenheit der Patienten hat. Deshalb hat die Computersimulation einen hohen Stellenwert erreicht (Sarver, 1993). Dabei liefert die Vorhersage im Dento Facial Planner einen Anhaltspunkt, aber keine perfekte Vorwegnahme des Ergebnisses (Vuyk et al., 1997). Die Computerplanung gibt somit die Größenordnung der Veränderung vor (Rathjen et al., 2006). Sie dient uns als wichtiges Instrument der Operationsaufklärung und bindet darüber hinaus den Patienten in die Planung des bevorstehenden Eingriffes ein. Auch andere Studien wie z.B. von Griangreco et al. (1995) konnten zeigen, dass über ideale Einbindung des Patienten die „Eigenverantwortung“ im Sinne der Motivation deutlich gesteigert wird.

Da sich eine gesichtsverändernde Operation zumeist auf das Selbstbild des Patienten auswirkt, sollten die psychosoziale Faktoren in der Planung nicht unberücksichtigt bleiben (Fabinger et al., 1997). Diesem Gesichtspunkt wird in dieser Studie durch die Einbindung der Angehörigen in den Planungsablauf und das Aufklärungsgespräch Rechnung getragen. Die Reaktionen des sozialen Umfeldes beeinflussen nicht nur das Selbstbild, sondern auch die Zufriedenheit und Compliance des Patienten (Cheng et al., 1998; De Clerque et al., 1998; Maurer et al., 2002).

Ein Teil der vorliegenden Untersuchung zielt auf die Patientenzufriedenheit. Diese subjektiv empfundene Zufriedenheit wurde mit einem Fragebogen anhand visueller Analogskalen ausgewertet. Da die Zufriedenheit der Patienten vielen Einflußfaktoren unterliegt (Hoppenreijis et al., 1999), haben wir in einen Fragebogen neun verschiedene Fragen aufgenommen und dann analysiert.

Vergleicht man unsere Ergebnisse mit denen der internationalen Literatur, ist festzustellen, dass die durchschnittliche Patientenzufriedenheit mit 95% deutlich

oberhalb vergleichbarer Arbeiten von Westermarck et al. (1998) mit 85% und Maurer et al. (2002) mit 91,3% liegt.

Eine Diskrepanz findet sich im Gegensatz zur hohen Patientenzufriedenheit in der geringeren Zustimmung den Eingriff erneut durchführen zu lassen.

Dieses wurde von 70% der Patienten bejaht und liegt damit deutlich unter den 95% der Zufriedenheit. Diese Aussage ist dennoch vergleichbar mit Arbeiten wie z.B. von Garvill et al. (1992). In deren Arbeit wurde die Frage den Eingriff erneut durchführen zu lassen zwischen 66% und 79% mit Ja beantwortet. Es ist festzustellen, dass sich mit wachsendem Abstand zur Operation die Zufriedenheit und die Bereitwilligkeit zur Wiederholung des Eingriffes steigert. Dieses Phänomen wird auch von Finlay et al. (1995) beschrieben. In einer Nachuntersuchung von Dysgnathiepatienten stellen sie fest, dass die Bewertung der Zufriedenheit des Patienten für den Behandler proportional zum Abstand zur Operation günstiger ausfällt. Finlay et al. erklären dieses mit den negativen Begleitumständen, wie z.B. einer vorübergehenden Gefühlsstörung, die mit der Zeit in der Erinnerung verblasst (Finlay et al., 1995).

Bei der Beantwortung der Fragen, ob sich Patienten durch die Computersimulation leichter zur Operation entscheiden konnten, bzw. ob sie bei einer ähnlichen Operation auf die Computersimulation verzichten wollten, zeigte sich eine hohe Wertigkeit der Computersimulation. Belegt wird dies dadurch, dass sich ca. 70% der Patienten durch die Simulation leichter zur Operation entscheiden konnten. Im weiteren gaben 84% der Patienten an, nicht auf eine Vorhersage verzichten zu wollen. Dieses entspricht den Folgerungen von Ostler und Kiyak (1991). Sie untersuchten retrospektiv anhand von Fragebögen die Motivationsgründe der Patienten sich für eine Dysgnathieoperation zu entscheiden. Die meisten Patienten unterziehen sich aus ästhetischen Gesichtspunkten einer Dysgnathieoperation und somit ist eine Simulation des Ergebnisses für die Patienten wichtig. Weekes (1993) stellte in seiner Arbeit ebenfalls fest, dass die Computersimulation des Ergebnisses ein äußerst wichtiges Instrument in der Patientenführung darstellt. In einer Überblicksarbeit sieht Weekes den Patienten durch die Computersimulation eher in der Lage operative Zusammenhänge zu verstehen.

Die Frage 6 (Sahen Sie Ihre Einflussnahme im späteren Ergebnis wieder) beantworteten 11,84% mit -5 negativ. Es stellt sich somit die Frage, ob sich somit

ca. 12% der Patienten mit unserer Beratung überfordert sahen, oder ob wir die Vorstellungen der Patienten nicht umgesetzt haben. Gegen die Überforderung spricht hingegen die hohe Zufriedenheit bei der PC-Beratung. Flanary und Alexander (1983) stellen hierzu fest, dass die präzise Aufklärung und Einbindung des Patienten in die präoperative Vorbereitung und Operationsplanung äußerst wichtig ist, um unrealistischen Ansprüchen der Patienten zu begegnen und die Ergebniszufriedenheit der Patienten zu steigern. Krause et al. (2001) bestätigen darüber hinaus, dass die Aufklärung so umfangreich wie möglich sein sollte, um das Verständnis des Patienten für die geplante Operation und das zu erwartende Ergebnis zu erhöhen. Kontrovers zur nicht durchgeführten Umsetzung der Zielvorstellung ist die hohe Zufriedenheit der Patienten mit dem Ergebnis anzusehen.

Eine unkontrollierte positive oder negative Beantwortung der Fragen sollte durch die Frage 9 (der Verzicht auf eine Computersimulation) herausgefiltert werden. Da nur ca. 5% der Befragten diese Frage bejahten, ist davon auszugehen, dass die Beantwortung des Bogens aufmerksam und subjektiv richtig durchgeführt wurde. Hier stellen Chen et al. (1998) in einer Übersichtsarbeit über die Patientenempfindungen bei Dysgnathieoperationen fest, dass zwar die meisten Patienten aus ästhetischer Motivation sich einer Operation unterziehen, es allerdings durchaus Patienten gibt, die ausschließlich an einer funktionellen Verbesserung interessiert sind.

Die Ergebnisse der kephalometrischen Auswertungen zeigen in einigen digitalisierten Punkten statistisch signifikante Differenzen von der Planung zur ersten postoperativen Kontrolle. In den weiteren Nachkontrollen zeigen sich nur vereinzelt statistisch signifikante Unterschiede. Dies spricht für die hohe Stabilität der erreichten Verlagerungen. Schneider et al. (2005) stellen in einer Nachuntersuchung von 22 Patienten fest, dass ein kritischer Punkt in der Umsetzung der Planung die Übertragung der Planungsdaten zur Modelloperation darstellt. Sie folgern daraus, dass die größten Abweichungen zwischen der Planung und der direkten postoperativen Kontrolle zu finden sind. Im weiteren Verlauf zeigt sich dann ohne diese Übertragungsfehler ein stabiles Ergebnis.

Insgesamt zeigt die Computersimulation im Dento Facial Planner selbst bei größeren bimaxillären Verlagerungen in unserer Nachuntersuchung mit einer durchschnittlichen Abweichung von 7,5% eine zufriedenstellende Genauigkeit.

Bestätigt wird dieses in Bezug auf die monomaxillären Verlagerungen in den Arbeiten von Csaszar et al. (1999) und Yang et al. (2001). Csaszar et al. finden allerdings in ihrer Untersuchung bezüglich der bimaxillären Eingriffe eine schlechte Vorhersagbarkeit. Entgegen Arbeiten, die Abweichungen von durchschnittlich 20% der geplanten Werte (Jacobson und Sarver, 2002; Schultes et al., 1998; Scheuer und Höltje, 2001) präsentieren, zeigt sich in unserer Untersuchung eine insgesamt durchschnittliche Abweichung von 4,75%. Betrachtet man die Abweichung der Planung zur Kontrolle zeigt sich eine Differenz von 8,16%. Zwischen direkt postoperativer Kontrolle und Kontrolle nach mindestens einem Jahr liegt ein durchschnittlicher Unterschied von 1,34%. Dies liegt deutlich unter den von den oben erwähnten anderen Studien präsentierten Abweichungen. Einen signifikanten Unterschied in der Abweichung bei den verschiedenen Dysgnathieformen (Angleklassen) können wir nicht finden. Bock (2004) untersucht in einer Studie die Langzeitstabilität im Oberkiefer. Auch er findet bezüglich der Prognathie oder Retrognathie keinen signifikanten Unterschied. Wir konnten dieses nicht nur für den Oberkiefer, sondern auch für den Unterkiefer belegen. In einer weiteren Studie bestätigen dieses Hoffmann und Brennan (2004), die anhand einer Nachuntersuchung von 45 Patienten keinen Einfluss der Diagnose auf die Langzeitstabilität finden konnten.

Die Erklärung für die zum Teil statistisch signifikanten Unterschiede der Planung zur Kontrolle sind am ehesten auf die Variabilität der Verhältnisse zwischen Hart- und Weichgewebe zurückzuführen. So stellen Upton et al. (1997) und Hoffmann et al. (1994) fest, dass es unmöglich sei, den individuellen Verhältnissen von Hart- und Weichgewebe anhand der im Computer festgeschriebenen Quotienten gerecht zu werden. Weitere Untersuchungen von Kolokitha et al. (1996) zeigen ebenso die Einschränkung des Dento Facial Planners auf. Sie merken kritisch an, dass der Verlagerungsquotient zwischen Hart- und Weichgewebe im DFP nicht veränderbar ist. Drescher et al. (1990) fordern, dass für eine exakte Prognose es jedoch erforderlich ist die Verhältnisse des Hartgewebe zu Weichgewebe zu kennen und zu berücksichtigen. Konstantina et al. (1994) schränken ihre Aussagen wegen der kleinen Kollektive, die der Vorhersage am DFP zugrunde liegen, ein.

Bei der Betrachtung der einzelnen statistisch signifikanten Abweichungen zeigen sich für monomaxilläre Verlagerungen sehr verlässliche und genaue

Planungsmöglichkeiten. Proffit et al. (1996) beschreiben in ihrer Arbeit, dass monomaxilläre Eingriffe anhand von Computersimulationen gut zu prognostizieren sind. Kombinierte Eingriffe von Ober- und Unterkiefer sieht er in der Vorhersage allerdings als problematisch an.

Signifikante Unterschiede bei den Operationsplanungen im Oberkiefer zeigen sich bei Werten, die sich auf den Unterkiefer, z.B. durch die Autorotation bedingt, beziehen. Im Oberkiefer selbst wird eine hohe Genauigkeit erreicht. Allerdings zeigt sich bei der Prädiktion, dass z.B. die Autorotation des Unterkiefers teilweise signifikant abweicht. Zum einen weicht die Inklination des Unterkiefers im Verhältnis zur Schädelbasis ab, zum anderen der Bereich des Nordervalwinkels, also der Kinnprominenz, die sich prominenter darstellt. Bestätigt wird diese Feststellung durch die Arbeiten von Schultes et al. (1998) und Konstantos et al. (1994), die in ihren Arbeiten ein Problem des DFP in der Protrusion des Untergesichtes aufzeigen. Weitere Unterschiede zeigen sich im Bereich der Spina nasalis anterior. Holler et al. (2005) erklären dies durch die chirurgische Abtragung der Spina nasalis anterior bei der Präparation und Darstellung der Nasenschläuche.

In der vorliegenden Studie zeigt sich, dass vertikale Veränderungen des Gesichtsschädels, wie die Impaktierung des Oberkiefers am schwierigsten und ungenauesten vorherzusagen sind. Bei diesen Patienten finden sich folglich auch die größten Abweichungen. Jacobsen und Sarver (2002) stellen fest, dass bei Impaktierungen eine Tendenz zur Abweichung vom Plan durch den Operateur besteht. Dieses könnte eine lokale Besonderheit im Umfeld von Jacobsen und Sarver darstellen und besitzt sicherlich keine Allgemeingültigkeit. Zumindest lässt sich das anhand unserer Zahlen so nicht nachvollziehen. Auch bei Simulationen mit anderen Computerplanungssystemen zeigen sich bei der Prädiktion der vertikalen Veränderungen ähnliche Probleme (Kolokitha et al., 1996). Mankad et al. (1999) stellen in einer Nachuntersuchung anhand des Programms quick ceph[®] ebenfalls deutliche Abweichungen bei der Vorhersage vertikaler Veränderungen fest. In deren Untersuchung werden 16 Patienten nachuntersucht. Neun dieser Patienten wurden im Unterkiefer operiert. Die Aussagekraft der Publikation ist aufgrund der Kollektivgröße kritisch zu betrachten.

Fischer-Brandies et al. (1991) gehen allerdings noch weiter. Sie stellen fest, dass sowohl horizontale als auch vertikale Punkte im DFP kein zufriedenstellendes

Vorhersageergebnis ermöglichen. Dieses wird anhand der vorliegenden Ergebnisse widerlegt. In der Arbeit von Fischer-Brandies et al. sind viele Untersucher an der Eingabe und Digitalisierung der FRS - Bilder beteiligt. In einer Studie von Houston (1993) fordert dieser nur einen Untersucher, der die FRS - Bilder eingibt und auswertet. Houston hatte in seiner Fehleranalyse festgestellt, dass es bei verschiedenen Untersuchern zum Teil signifikante Unterschiede gab. Er folgerte daraus, dass zur Fehlerminimierung möglichst eine Computerkalibrierung stattfinden sollte. Sofern dieses nicht möglich sein sollte, sollten zumindest an der Eingabe der Referenzpunkte so wenig Untersucher wie möglich beteiligt sein, im Idealfall nur einer. In der vorliegenden Untersuchung wurde ein eventueller Eingabefehler ausgeschaltet und die Forderung nur eines eingebenden Arztes erfüllt.

Dennoch zeigen sich im Bereich der Lippen teilweise signifikante Unterschiede. Auch andere Untersuchungen sehen bei der Planung im Dento Facial Planner im Lippenbereich Probleme (Czaszar et al., 1999). Czaszar et al. stellten bei einer Nachuntersuchung von 40 Patienten anhand einer früheren Version des DFP eine signifikante Abweichung der Lippenprognosen fest. Ein Teil der Abweichungen läßt sich auf postoperativ kieferorthopädisch veränderte Zahnstellungen zurückführen. Dieses wird an den zum Teil signifikanten Unterschieden der dentoalveolären Werte deutlich. Durch die kieferorthopädische Nachbehandlung kommt es zu dentalen Bewegungen. Sofern größere Abweichungen auftreten, ist zu hinterfragen, ob die dekompensierende Vorbehandlung vor der Operation ausgereicht hat. Allerdings stellen Holler et al. (2005) in ihrer Arbeit fest, dass allein die Entfernung der Multibandapparaturen zu einem veränderten und kaum zu prognostizierbaren Lippenprofil führt.

Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass Fehleingaben verschiedener Digitalisierungspunkte unterschiedliche Auswirkung auf den Vergleich der Analysen haben. Die sagittalen Fehleingabe des Punktes N von 2 mm hat in Bezug auf den SNA eine Veränderung von z.B. 2° zur Folge. Dieselbe Fehleingabe führt in Bezug auf den SNB nur zu einer Veränderung von 1° (Jünger et al., 2000). Dies erklärt die schlechtere Vorhersage der Oberkieferverlagerung. In unserer Studie hat sich allerdings die Oberkieferplanung als die stabilere herausgestellt. Wir schließen daraus, dass die Dateneingabe sehr präzise erfolgt ist.

Das Weichteilverhalten ist durch eine Vielzahl von operationsunabhängigen Faktoren beeinflussbar. In einer Studie von Lu et al. (2003) zeigt sich anhand einer Nachuntersuchung von 30 Patienten, dass es viele Faktoren gibt, die die Prädiktion beeinflussen. Lu et al. beschreiben z.B. die verschiedenen Hauttypen oder den Muskeltonus der Patienten als schwer einschätzbar und somit als Fehlerquelle einer Simulation. Eine Vorhersage ist immer unter Berücksichtigung dieser Ungenauigkeiten zu betrachten und dem Patienten zu vermitteln (Koch et al., 1999). Koch et al. (1999) vergleichen verschiedene Planungsoptionen und stellen fest, dass es zum Teil erhebliche Differenzen zwischen Planung und dem operativ erreichten Ergebnis gibt. Sie führen dieses hauptsächlich auf Planungsungenauigkeiten im zweidimensionalen Bereich zurück und stellen ein dreidimensionales System vor, um diesen Ungenauigkeiten zu begegnen.

Betrachten wir die Verlagerungen im Unterkiefer, zeigt sich im untersuchten Patientengut eine gute Vorhersagbarkeit mit hoher postoperativer Langzeitstabilität. Im Gegensatz dazu sehen Hoffmann et al. (1994) die skelettale Stabilität in der postoperativen Phase als problematisch an. Sie führen es darauf zurück, dass es nur zu 50% zu einer chirurgischen Anpassung an die Normwerte kommt und somit nach wie vor eine Dysgnathie besteht und dadurch ein hohes Rezidivrisiko vorliegt. In unserer Untersuchung zeigte sich hingegen, dass die postoperative Phase sehr stabil ist und wir nur einige signifikante Unterschiede in der Planungsphase fanden.

Besonders fällt bei den Planungen skelettverlagernder Eingriffe im Unterkiefer auf, dass die Prädiktionen der Unterkieferverlagerungen ohne Genioplastik offensichtlich ungenauer vorauszusagen sind als die mit einer zusätzlichen Kinnplastik. Bei einer zusätzlich geplanten Kinnplastik scheint der Computer die Weichteilprofile besser zu berechnen. Die Autorotation führt zu simulierbaren Veränderungen des Kinnprofils. Die tatsächlichen Veränderungen weichen jedoch zum Teil erheblich ab. Die Vorhersagbarkeit und Stabilität der Kinnplastik aus dem Patientengut wurde bereits beschrieben (Rathjen et al., 2006). In der Zeit der Computerplanung in der Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie in Schwerin wurden zwischen 1998 und 2004 insgesamt 45 Kinnplastiken mit dem DFP simuliert. Rathjen et al. (2006) stellen fest, dass die Planungswerte erreicht werden und eine gute Langzeitstabilität erzielt wird.

Die komplexen bimaxillären Eingriffe zeigen sich in unserem Patientenkollektiv als gut vorhersagbar. Allerdings finden sich deutlichere Unterschiede zwischen Planung und Erstkontrolle als bei den monomaxillären Eingriffen. Die Vorhersage der vertikalen Veränderung und damit einhergehend die Nachrotation des Unterkiefers ist wiederum im DFP nicht exakt simulierbar. Unter Berücksichtigung der Literaturangaben zeigt sich in unserer Untersuchung mit einer durchschnittlichen Abweichung von 7,5% ein gutes Ergebnis. In der Untersuchung von Czaszar (1999) wird die Planung von bimaxillären Eingriffen als ungenau mit Abweichungen von über 30% bezeichnet. Dieser hatte anhand einer Vorversion des DFP geplant. Die Untersuchung umfasste 40 Patienten, von denen präoperative und direkt postoperative FRS-Bilder digitalisiert und verglichen wurden. Eine Analyse der Langzeitstabilität findet in der Arbeit jedoch nicht statt. Bei der statistischen Auswertung der Stabilität im Vergleich von herkömmlichen Titanminiplatten und der Versorgung mit resorbierbaren Platten (Lactosorb®) zeigt sich kein signifikanter Unterschied in der Stabilität. Dieses bestätigt sich in der Literatur mit Untersuchungen zur Stabilität von Unterkieferfrakturen, die auch zu einer gegenüber Titanminiplattenosteosynthese vergleichbaren Stabilität kommen (Mühlberger, 2005). Ebenso bestätigt dieses Weidner (2005) in einer Vergleichsstudie zwischen Isosorb® und Titanminiplatten. Er findet keinen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Fixationsmethoden finden konnte. Auch tierexperimentelle Studien von Verheggen et al. (2005) belegen die Stabilität von Lactosorb®. Der klinische Eindruck bei den resorbierbaren Platten war durch Komplikationen wie Infektionen und längerandauernde Schmerzen geprägt. Eine weitergehende prospektive Studie mit höherer Fallzahl und detaillierter Aufarbeitung wäre angezeigt, um fundierte Aussagen zu treffen. Ziel dieser, in Planung befindlichen, prospektiven Studie wird der Vergleich der Fixationsmethoden von resorbierbaren Platten gegenüber Titanminiplatten sein. Bei der vorliegenden Untersuchung umfasst die Subgruppe der mit Lactosorb® versorgten Patienten nur sechs Patientinnen. Für eine repräsentative statistische Aussage sollten größere Gruppen gebildet werden. Es ist weiterhin zu berücksichtigen, dass der chirurgische Umgang mit den resorbierbaren Plattensystemen einen Lernprozess voraussetzt. So erfordert das Einbringen der abgerundeten Schrauben und das Schneiden des Gewindes eine Umgewöhnung, während Titanminiplatten, wie Brunner (1993) feststellt, heute einen technisch

ausgereiften Standard besitzen. Folglich steigt die Operationsdauer und das Infektionsrisiko. Es bleibt abzuwarten, ob die Zahl der Infektionen im Laufe der künftigen Untersuchungen abnimmt. Wennemar (2004) zeigte auf, dass proportional zur steigenden Erfahrung des Operateurs sich die Operationszeit verkürzt und die Komplikationsrate sinkt.

Die Differenzierung der Verlagerungsrichtung der Kiefer zeigt, dass Vorverlagerungen im DFP scheinbar schwieriger zu simulieren sind als Rückverlagerungen. Hier könnten Fehlregistrierungen, wie sie bei der Bissnahme leicht möglich sind, erklärend sein. Patienten könnten während der Röntgenaufnahme z.B. in Kompensationsstellung gebissen haben. Im Detail hätte dies zur Folge, dass der Betrag der Unterkieferrückverlagerung durch kompensatorische Protrusion vor der digitalen Planung verkürzt wurde. Konsekutiv wird in der Computersimulation eine zu geringe Vorverlagerungsstrecke geplant. Dieses Phänomen stellen auch Cousley und Grant (2004) in einer Nachuntersuchung von 25 Patienten über die Genauigkeit der Prädiktion in der orthognathen Chirurgie fest.

In der Modelloperation wird hingegen über die korrekt eingestellte Okklusion die erforderliche Strecke verlagert. Dieses erklärt, dass bei einigen der Klasse II Patienten in unserem Krankengut eine hochsignifikante Abweichung von der Planung besteht, es aber ein sehr stabiles Langzeitergebnis gibt.

Für die Diagnostik und Planung fertigen wir in der Routineplanung bei Rücklagen des Unterkiefers Okklusions-Zentriksplinte an. Sämtliche Aufnahmen, Röntgenaufnahmen und Photographien werden mit dem eingesetzten Zentriksplint angefertigt um schließlich solche Planungsfehler zu vermeiden.

Als weitere Fehlerquelle ist für alle Aufnahmen die Einstellung des Patienten im Cephalostaten zu erwähnen. Durch viele Studien wird belegt, dass eines der größten Probleme des intraindividuellen Vergleiches der Röntgenbilder die Einstellung im Röntgengerät ist (Schultes, 2005; Aldinger, 2002; Sagner, 2003). In diesen Studien über statistische Vergleiche von FRS-Bildern wird beschrieben, dass es durch fehlerhafte Einstellung im Röntgengerät z.B. zu Überprojektionen kommt. Es resultieren Verzerrungen der Strukturen. Durch diese Überlagerungen resultieren Schwierigkeiten bei der Referenzpunktdarstellung (Holberg, 2002; Bock F, 2000; Ting et al., 1994).

Da der Ablauf der gesamten Therapie und die Patientenführung von der Planung abhängen, sollte das Ergebnis möglichst mit der Planung übereinstimmen. Die vorgestellten Ergebnisse zeigen eine hohe Genauigkeit bei der Planung. Allerdings finden sich in der Prognose des Weichteilprofils im Bereich der Lippen signifikante Unterschiede zwischen Planung und Ergebnis. Weitere Entwicklungen des Planungsprogramms sollen diesen Handlungsbedarf aufgreifen.

Darüber hinaus darf bei der Planung und Darstellung der Simulationsergebnisse der forensische Aspekt nicht aus den Augen verloren gehen. Die Simulationen im Computer sind fotorealistisch. Vogt (2005) stellt fest, dass ein Patient aus dieser fotorealistischen Simulation allerdings einen für den Operateur möglicherweise nicht zu realisierenden Anspruch ableiten könnte. Wir vermeiden aus diesem Grund sowohl den Ausdruck der Vorhersagen als auch die Herausgabe derselben an den Patienten. Darüber hinaus werden die Patienten am Computer eindringlich darauf hingewiesen, dass es sich um eine Simulation und nicht um das vorweggenommene Ergebnis handelt.

In der Auseinandersetzung mit den vorgestellten Ergebnissen stellt sich die Frage mit welchen Mitteln noch exaktere Vorhersagen möglich werden.

Holberg (2002) stellt fest, dass Ungenauigkeiten der Vorhersage möglicherweise durch zweidimensionale Planungssysteme bedingt sind. Ayoub et al. (1996) stellen in einer Überblicksarbeit zur dreidimensionalen Gesichtserfassung fest, dass es zur Planung einer Dysgnathieoperation einer sehr genauen Darstellung des zu verändernden Gesichtes bedarf. Sie folgern daraus, dass für die exakte Vorhersagemöglichkeit einer gesichtsverändernden Operation eine dritte Dimension unerlässlich sei. Aufgrund von systemimmanenten Fehlern erlauben die derzeit aufwendigen 3-D-Verfahren jedoch keine genaue Vorhersage. So erfolgt die Datenaquise bei der Stereophotometrie über das Verfahren der optischen Triangulation. Holberg et al. (2005) stellen aber über das Triangulationsverfahren fest, dass z.B. die Schattenbildung zu erheblichen Ungenauigkeiten führt. Schwenzer K et al. (1998) beschreiben die langen Messzeiten als großes Problem. Nicht selten kommt es dabei zu Artefakten, die das Ergebnis verfälschen. Zusammenfassend steht derzeit noch keine ausreichend genaue und einsetzbare 3-D-Technik zur Verfügung.

Dieser Fehlerquelle bewusst, hatten bereits Keese et al. (1997) festgestellt, dass eine genaue Gesichtsprofilerfassung über eine Volumenberechnung vonstatten gehen sollte.

Nach Auffassung von Okumura et al. (1999) haben die heutigen Computer die rechnerischen Fähigkeiten und das Potential die dreidimensionale Planung auch in der Routinepraxis darzustellen. Okumura et al. (1999) beziehen sich in ihrer Arbeit und der vorgestellten Planung lediglich auf dreidimensional gescannte Zahnmodelle und FRS-Bilder. Hier fallen die oben erwähnten Probleme z.B. die Bewegungsartefakte bei langer Messzeit weg.

Schwenzer K et al. (1998) fordern die Weiterentwicklung der dreidimensionalen Erfassung des Gesichtes und der daran anschließenden Planung, damit zukünftig Ungenauigkeiten minimiert werden.

Insgesamt sehen wir angesichts der genannten Ungenauigkeiten noch Entwicklungsbedarf bei der dreidimensionalen Datenerfassung. Eine Empfehlung für die tägliche Routine fehlt. Unbestritten gehört dieser Technik die Zukunft. Als mittelfristige Weiterentwicklung der zweidimensionalen Systeme sehen wir das Programm Dolphin Imaging[®], welches z.B. das Problem des Dento Facial Planners im Bereich der vertikalen Planungen verringert. Auch gelingt in der neuesten Version 10.1 die 3-D-Visualisierung. Ein Planungstool auf 3-D-Datenbasis fehlt jedoch derzeit.

In unserer Klinik werden seit Anfang des Jahres 2006 die Planungen mit Hilfe dieses Computerprogramms Dolphin Imaging[®] durchgeführt. Es zeigt sich, dass die Erfassung der FRS-Bilder erleichtert ist. Es besitzt bessere Möglichkeiten zur Simulation von zusätzlichen Eingriffen, z.B. Rhinoplastiken. Die Eingabe von metrischen Werten ermöglicht eine genauere Reproduktion, allerdings nach wie vor zweidimensional.

Interessante Aspekte dürften geplante Vergleichsstudien zwischen den beiden zweidimensionalen Programmen Dolphin Imaging[®] und DFP ergeben.

Zurückkommend auf die Ergebnisqualität der weichteil- und skelettverlagernden Operationen beinhaltet diese nicht nur das Operationsergebnis mit den verbundenen Zielen, sondern auch die Zufriedenheit der Patienten. Diese haben wir anhand einer Auswertung der ausgehändigten Fragebögen belegt.

Küchle und Juninger (1997) fordern die Erfassung des Rezidives bei der Beurteilung der Ergebnisqualität. Ein komplettes Rezidiv fand sich in dem nachuntersuchten Patientengut nicht. Ein relatives Rezidiv trat innerhalb eines Jahres bei drei Patienten auf. Dies entspricht einer mittleren Rate von 4%. Auffällig war eine Kopfbissituation bei einer Patientin, die nach Le Fort I Osteotomie eine Pseudarthrose im Oberkiefer entwickelt hatte. In diesem Fall erklären wir uns das Rezidiv und die Pseudarthrose durch die zu schnelle Entfernung des Operationssplintes. Dadurch kam es bei fehlender postoperativer Feineinstellung der Okklusion zu Kleinstbewegungen im Frakturspalt und zur bindegewebigen Pseudarthrose in Rezidivstellung. In der Nachoperation zeigt sich die lediglich bindegewebig durchbaute Verlagerungsstufe. Ähnliche Probleme beschreiben Kramer et al. (2004) bei der Aufarbeitung seltener Komplikationen nach Le Fort I Osteotomie. Kramer et al. (2004) finden in ihrer Nachuntersuchung bei 10 Patienten (1%) aus 1000 Patienten eine Pseudarthrose nach Le Fort I Operation.

Die Osteosyntheseverfahren unterliegen derzeit einem Wandel hinsichtlich der verwendeten Materialien. Hybridversorgungen oder komplett resorbierbare Fixationen nehmen zu. In einer kleinen Stichprobe der vorgestellten Untersuchung können wir auf Langzeitergebnisse nach resorbierbaren Osteosynthesen zurückgreifen.

Durch den zur Zeit bestehenden großen Unterschied der Materialkosten (Lactosorb[®]-Schraube ca. 70 € und Titanschraube ca. 20 €) ist die Versorgung mit resorbierbarem Material betriebswirtschaftlich für den Krankenträger ein Verlust. Unter Berücksichtigung des Entfalls des zweiten Eingriffs für die Metallentfernung ergibt sich ein noch größerer Verlust für den Krankenträger. Sowohl unter volkswirtschaftlichen Gesichtspunkten als auch für den Patienten ist das resorbierbare Material allerdings effizienter. Es entfällt die, häufig vom Patienten geforderte Entfernung des Fremdmaterials und damit eine zweite Operation mit Krankenhausaufenthalt und Ausfallzeiten. Sofern resorbierbare Osteosynthesen wirtschaftlich gegenüber den Krankenversicherungen abgerechnet werden könnten, wird sich zukünftig die Hybridosteosynthese (resorbierbar im Unterkiefer und Titan im Oberkiefer) oder auch die komplette Versorgung mit resorbierbaren Osteosynthesen als Standard etablieren. Adam

(2005) fordert hier eine Neubewertung der Abrechnungsmöglichkeiten, um einen Anreiz zu schaffen die resorbierbaren Materialien in der Routine einsetzen zu können. Somit wird die Entfernung des Osteosynthesematerials bei gleichwertiger Stabilität in Lokalanästhesie möglich bzw. überflüssig. Solange die Oberkieferosteotomien mit Titanplatten versorgt werden, muss hier noch eine Entfernung durchgeführt werden. Kommt es zu einer kompletten Versorgung mit resorbierbaren Materialien kann auf eine Materialentfernung vollständig verzichtet werden. Mit zunehmender Anwendung werden höhere Fallzahlen die Wertigkeit der Methode belegen.

Im Hinblick auf die erfassten Komplikationen wurde in dem untersuchten Patientenkollektiv ein zufriedenstellendes Ergebnis erzielt. Die Komplikationsrate von unter 1% konnte allerdings nicht bestätigt werden (Kramer et al., 2004).

In der Bewertung der Langzeitergebnisse sehen wir im untersuchten Patientengut eine große Stabilität. Nur wenige signifikanten Abweichungen zwischen Planung und Ergebnis bestätigen dies. Dennoch weisen die Daten zum Teil signifikante Unterschiede zwischen Planung und erster Kontrolle auf. Cousley und Grant (2004) beschreiben, dass der postoperative Zeitpunkt der Röntgenaufnahme großen Einfluß auf das Ergebnis hat. Die direkt postoperativ angefertigten Bilder weisen meistens einen Zustand massiver Weichteilschwellung auf. Diese Aufnahmen dienen der Kontrolle der Osteosynthese und lassen sich aus o.g. Gründen nur bedingt zur Weichteilprofilanalyse heranziehen.

Die Stichprobenaufteilung führte zum Teil zu sehr kleinen Kollektiven. Hier ist eine statistisch gesicherte Aussage sicherlich nur mit Einschränkungen möglich. Eine Auswertung mit größerem Stichprobenumfang wäre wünschenswert. Vergleicht man allerdings unsere Fallzahl mit z.B. der Untersuchung von Upton et al. (1997) mit nur 40 Patienten, zeigt sich eine höhere Validität. Costa (1998) beschreibt in einem Überblick klinischer Studien unterschiedliche Fehlerquellen mono- und multizentrischer Studien. Eingabefehler durch verschiedene Personen wurden in der vorliegenden Studie weitestgehend minimiert, da die Digitalisierung der FRS Bilder von nur einem Untersucher vorgenommen wurde. Ebenso führte ein Untersucher immer das gleiche Untersuchungsverfahren aus.

Die möglichen Ursachen für die in der vorliegenden Arbeit aufgezeigten signifikanten Unterschiede zwischen Planung und Ergebnis lassen sich zusammenfassen:

Hart- und Weichteilverhältnisse sind im Computerprogramm vorgegeben, nicht veränderbar und sind in einigen Fällen nicht aussagekräftig (z.B. Lippenregion). Diese Ergebnisse zeigen sich auch in den Studien von Kolokitha et al. (1996) und Fischer-Brandies et al. (1991). Sie fanden ebenfalls signifikante Abweichungen im Bereich der Lippenregion und stehen deshalb einer Vorhersage dieser Region äußerst skeptisch gegenüber. Die vorliegende Untersuchung zeigt Abweichungen in der Lippenregion von über 20%. Neben den oben angeführten möglichen Ursachen wirken sich auch Habits auf die Darstellung und Vorhersagegenauigkeit im Bereich der Lippen aus. Die vorliegenden, vergleichsweise besseren Ergebnisse führen wir auch auf die intensive physiotherapeutische Vor- und Nachbehandlung der vorliegenden Habits und Dysfunktionen zurück.

Rotationsveränderungen sowohl im Ober- als auch im Unterkieferbereich und damit einhergehende vertikale Veränderungen sind schwer vorhersagbar und deshalb ungenau (Proff, 2004; Siebert, 2002). Gülicher et al. (2006) stellen in einer Nachuntersuchung von 140 Patienten eine Diskordanz zwischen kephalometrischer Anomalie und Profiltyp fest. Sie folgern, dass durch die posteriore Rotation des Unterkiefers bei Klasse III Patienten es zu einer Kaudalposition des Kinns kommt. Im Profil des Patienten ist dann kein prominentes Kinn metrisch zu erfassen. Diese rotationsbedingten Veränderungen sind schwieriger vorhersagbar, in ästhetischer Hinsicht allerdings unbedingt und vor allem in der en face Darstellung zu berücksichtigen. Zum gleichen Schluss kommen Czaszar et al. (1999). Proff (2004) beschreibt ebenfalls Schwierigkeiten bei der Korrektur der Vertikaldimension.

Individuelle Veränderungen in Folge einer funktionellen Adaptation des Weichgewebes sind intraindividuell unmöglich exakt vorherzusagen. Dieses stellt Heine (2005) in ihrer Arbeit über die individuelle Simulation von Weichgewebsveränderungen fest. In einer Vergleichsstudie zwischen den Planungen im DFP und einer dreidimensionalen Erfassung sieht sie auch im dreidimensionalen Bereich deutliche Abweichungen, allerdings geringer als

beim DFP. Shaughnessy et al. (2006) beschreiben in einer Nachuntersuchung von 21 Patienten mit skelettverlagernden Eingriffen, dass funktionelle und postoperative individuelle Veränderungen, so z.B. auch der postoperative Gewichtsverlust der Patienten, eine bedeutende Rolle für die Veränderung des Weichgewebes spielen.

Die vorliegenden Ergebnisse zeigen, dass die Vorhersagbarkeit des mittleren Gesichtsdrittels präziser vorhersagbar zu sein scheint, als die des Untergesichtes. Bestätigt wird dieses durch Proff (2004) und Holler et al. (2005), die ebenso größere Ungenauigkeiten im unteren Gesichtsdrittels als im mittleren Gesichtsdrittels bei der Vorhersage fanden. Holler et al. (2005) beschreiben bei der Verlagerung des Unterkiefers schwer zu prognostizierende Weichteilstrukturen und funktionell abhängige Strukturen wie z.B. der Tonus der Muskulatur zum Tragen. Meier (2006) beschreibt in einer Untersuchung über den Einfluß der Muskulatur, dass die Mundbodenmuskulatur und die Masseter-Digastrikusschlinge einen erheblichen Einfluss auf den Unterkiefer ausüben. Ein solch muskulärer Zug entfällt beim Oberkiefer (Ebersbach, 2002). Die Aufhängungsbänder des SMAS (superfiziales muskulo aponeurotisches System) sind gleichfalls betroffen und wirken sich in der mimischen Muskulatur aus.

Bei Veränderung der Vertikaldimension durch Oberkieferimpaktierung konnte die Unterkieferrotation nicht verlässlich dargestellt werden. Einerseits scheint die Berechnung der Unterkieferrotation schwieriger zu sein. Andererseits sind Veränderung der unteren Gesichtshöhe dafür maßgeblich. Diese Schlussfolgerung wird durch die Arbeit von Proff (2004) bestätigt. In einer Literaturübersicht stellt er die Bedeutung der vertikalen Dimension in der Dysgnathiechirurgie heraus.

Henke (2004) stellt in ihrer Arbeit fest, dass dentale Veränderungen durch kieferorthopädische Therapie oder die Entfernungen von Multibandapparaturen das Lippenprofil beeinflussen. Eine quantitative Bestätigung dieser Aussage gelang anhand der vorliegenden Ergebnisse allerdings nicht. Ebersbach (2002) stellt darüber hinaus fest, dass die postoperativen kieferorthopädischen

dentalen Veränderungen ebenfalls Einfluss auf die Unterkieferlage und somit auch auf das Lippenprofil haben.

Abweichungen vom vorhergesagten Ergebnis ergeben sich langfristig auch durch das Remodelling. Diese Adaptation an funktionelle Bedürfnisse des Körpers wird in Simulationsprognosen nicht erfasst. Schubert et al. (1999) vergleichen 33 operierten Dysgnathiepatienten im Langzeitvergleich über 5 Jahre mit einem nicht operierten Normalkollektiv. Sie zeigen auf, dass das Remodelling der Kiefer bei operierten Patienten statistisch signifikant höher ist, als im Normalkollektiv. Offensichtlich wirken sich die Veränderungen der Muskelansätze bei der Modellation des Knochens aus. Bestätigt wird diese These von Quast et al. (1983). Bereits 1983 beschrieben sie den sich verändernden Profilverlauf nach Unterkieferoperationen durch Muskelansatzverlagerung.

5. Zusammenfassung

In einer retrospektiven Studie aus den Jahren 2000 bis 2004 wurden an der Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie in Schwerin 157 Dysgnathie-Patienten nachuntersucht. Voraussetzung zum Einschluss in die Untersuchung waren die kephalometrische Voruntersuchung, die Operationsplanung durch die Computersimulation mit dem Dento Facial Planner Plus (DFP), die postoperative röntgenologische Kontrolle und die Nachuntersuchung mindestens ein Jahr nach erfolgter Operation. Es wurden sämtliche Patienten angeschrieben und zu einer Nachuntersuchung einbestellt. Es erschienen 76 Patienten, was einem Rücklauf von 48% entspricht. Jeder Patient erhielt einen Fragebogen mit neun Fragen zur subjektiven Beurteilung der Planung, des Ablaufs und der Genauigkeit der Computersimulation. Dieser Bogen wurde anhand von visuellen Analogskalen von minus 5 bis plus 5 ausgewertet. Mit einem Median von + 4 zeigte sich eine hohe Zufriedenheit mit dem Ergebnis und auch subjektiv eine hohe Genauigkeit der Vorhersage mit einem Median von + 4. Die Planung mit Hilfe des Dento Facial Planners wurde mit einem Median von ebenfalls + 4 als positive und wichtige Entscheidungshilfe von den Patienten beurteilt.

Zur Nachuntersuchung wurden Fernröntgenseitenaufnahmen durchgeführt und im DFP digitalisiert und mit den Planungssimulationen und den digitalisierten postoperativen Kontrollen verglichen.

Die Patienten wurden in verschiedene Gruppen aufgeteilt, um eventuelle Differenzen bei verschiedenen Operationslokalisationen herauszuarbeiten.

Zusätzlich wurde die Gesamtgruppe hinsichtlich der Fixation differenziert. Zum einen erfolgte die Plattenosteosynthese bei 70 Patienten mit Titanminiplatten und bei 6 Patienten mit resorbierbaren Plattenmaterial. Hier zeigt sich im Vergleich kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Fixationsarten.

Weitere Subgruppen wurden anhand der Operationslokalisation gebildet. Unterschieden wurden monomaxilläre Eingriffe im Ober- oder Unterkiefer und bimaxilläre Eingriffe mit und ohne zusätzliche Eingriffe, wie Genioplastiken oder Rhinoplastiken.

Schließlich wurden die Patienten in Gruppen nach Verlagerungsrichtung der Kiefer aufgeteilt.

Bei der Untersuchung zeigen sich in sämtlichen Gruppen die Abweichungen fast ausschließlich zwischen Planungsphase und erster postoperativer Kontrolle. In der statistischen Analyse zeigen sich signifikante Unterschiede fast nur hier. Die Langzeitstabilität ist bis auf einzelne Ausnahmen sehr hoch und zeigt unabhängig von behandeltem Kiefer oder Verlagerungsrichtung keine signifikanten Unterschiede zur ersten postoperativen Kontrolle. Unter Betrachtung der Operationslokalisationen zeigt sich ein nahezu ausgeglichenes Verhältnis des Ober- und Unterkiefers mit wenigen signifikanten Abweichungen von der Planung, mit der Tendenz, dass die Planung der Oberkieferverlagerungen etwas präziser erscheint. Bei den Unterkieferoperationen zeigen sich Schwierigkeiten der Planung im Lippenbereich und Kinn sowie der Inklination des Unterkiefers bezogen auf die Schädelbasis. Die bimaxillären Planungen zeigen statistisch deutlich mehr Abweichungen von der Planung als die monomaxillären Eingriffe. Die Differenzen beziehen sich meistens auf die Strecken und Winkel des Unterkiefers. Die Prädiktion der Oberkieferverlagerungen zeigt sich in dieser Studie auch im bimaxillären Verbund als der präziser zu planende Eingriff.

In weiteren Gruppen werden die Verlagerungsrichtungen der einzelnen Kiefer betrachtet. Hier zeigt sich ebenfalls ein sehr stabiles Langzeitergebnis. Die Abweichung von der Planung im Oberkiefer finden sich am stärksten bei den vertikalen Veränderungen, z.B. den Impaktierungen, die vom Computer nur unzureichend umgesetzt werden.

Bei den Verlagerungen des Oberkiefers nach ventral zeigt sich eine schlechtere Vorhersagbarkeit als bei Verlagerungen nach dorsal. Im Unterkiefer gibt es hinsichtlich der Verlagerungsrichtung keine statistisch signifikanten Unterschiede.

Zusammenfassend zeigt sich mit dem Dento Facial Planner ein sehr stabiles und genaues Instrument der Operationsplanung. Trotz der z.T. signifikanten Unterschiede einzelner Werte ist zu berücksichtigen, dass die mittlere Ungenauigkeit der Planung bei 5% und die Langzeitstabilität bei 1,5% durchschnittlicher Abweichung liegt.

Der Vergleich der ersten postoperativen Kontrolle zur Abschlusskontrolle zeigt die Langzeitstabilität, welche in dieser Studie sehr hoch ist.

Derzeit sind 3-D-Simulationen in der Weiterentwicklung. Sofern diese Technik eine höhere Genauigkeit erreicht, gelingt möglicherweise eine erneute Steigerung der Ergebnisqualität.

6. Literaturverzeichnis

Adam C (2005)

Klinische und sonographische Verlaufskontrolle nach Anwendung resorbierbarer Osteosynthesematerialien (PDLLA) im Gesichts- und Hirnschädelbereich
Med. Dissertation, Universität Tübingen

Aldinger CS (2002)

Evaluierung der Wachstumsanalyse nach Björk – Eine Langzeitstudie.
Med. Dissertation Universität München

Alquist J, Eliasson S, Welander U (1986)

The effect of projection errors on angular measurements in cephalometrie
Eur J Orthod 10: 353-361

Angle EH (1907)

Malocclusion of the teeth
7th ed Philadelphia 1907

Angle EH (1899)

Classification of malocclusion
Dent Cosmos 41: 248-264

AWMF (Arbeitsgemeinschaft der wissenschaftlichen medizinischen Fachgesellschaften); ÄZQ (Ärztliche Zentralstelle für Qualitätssicherung) (2001)
Das Leitlinienmanual von AWMF und ÄZQ
ZAEFQ 95 (Suppl1): 1-84

Ayoub AF, Wray D, Moos KF, Siebert P, Jin J, Niblett TB, Urquhart C, Mowforth R (1996)

Three- dimensional modelling for modern diagnosis and planning in maxillofacial surgery.

Int J Adult Orthodon Orthognath Surg 11(3): 225-233

Bearn DR, Sandy JR, Shaw WC (2002)

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

Eur J Orthod Jun;24(3): 277-284

Beckmann G, Wingberg J, Hasund A (1983)

Computerunterstützte Kephalmetrie nach der Bergen-Technik.

Fortschr Kieferorthop 44(5): 359-369

Behring J (2004)

Ursachen, Therapie und Folgen zentraler Mittelgesichtsfrakturen

Med. Dissertation, Universität Hamburg

Bell WH (1975)

Le Fort I osteotomy for correction of maxillary deformities.

J Oral Surg 33: 412-426

Bergman RT (1999)

Cephalometric soft tissue facial analysis.

Am J Orthod Dentofacial Orthop Oct 166(4): 373-389

Biedermann W (1956)

The strange story of the angle operation

Ann Dent 15: 1-9

Blair VP (1907)

Operations of the jaw-bone and face

Surg Gynecol Obstet 4: 67 - 78

Blair VP (1912)

Surgery An diseases of the mouth and jaws.

Mosby, St. Louis

Bock F (2000)

Die Variabilität sagittaler und vertikaler Parameter Fernröntgenseitenbild bei lateralem Kreuzbiß.

Med Dissertation, Universität Halle

Bock NC (2004)

Die Herbstbehandlung von Klasse II:1 Dysgnathien des retrognathen und prognathen Gesichtstyps.

Med. Dissertation, Universität Gießen

Boeck WJ (1992)

Qualitätssicherung - ein wichtiger Faktor in der Struktur der medizinischen Versorgung der Zukunft.

Zentralbl Neurochir 53(4): 189-193

Bull HG (1997)

Die Bedeutung der Genioplastik als Profilverbessernder Eingriff.

Mund Kiefer GesichtsChir Suppl 1: 102-104

Brunner FX (1993)

Implantatmaterialien – was hat sich wo und wann bewährt?

Eur Arch Otorhinolaryngol Suppl1: 311-336

Cakirer B, Dean D, Palomo JM Hans MG (2002)

Orthognathic surgery outcome analysis: 3-dimensional landmark geometric morphometrics

Int J Adult Orthodon Orthognath Surg 17(2): 116-132

Chen LH, Chen WH (1999)

Three-dimensional computer- assisted simulation combining facial skeleton with facial morphology for orthognathic surgery.

Int J Adult Orthodon Orthognath Surg 14(2): 140-145

Chen LH, Roles D, Telfer MR (1998)

Orthognathic surgery: the patients perspective

Br J Oral Maxillofac Surg 36: 261-263

Choung PH (1992)

A new osteotomy for correction of mandibular prognathism: techniques and rationale of intraoral verticosagittal ramus osteotomy.

J Craniomaxillofac Surg 20: 153-162

Cochrane SM, Cunningham SJ, Hunt NP (1999)

A comparison of the perception of facial profile by the general public and 3 groups of clinicians

Int J Adult Orthodon Orthognath Surg 14: 291-302

Cohn Stock (1921)

Die chirurgische Immediatregulierung der Kiefer, speziell die chirurgische Behandlung der Prognathie.

Vjschr Zahnheilk 37: 320-239

Costa S (1998)

Ein Kommentar zur klinische Forschung in Deutschland, am Beispiel der gynäkologischen Onkologie

In: Geburtshilfe und Frauenheilkunde. Georg Thieme Verlag Stuttgart

Cousley RRJ, Grant E (2004)

The accuracy of preoperative orthognathic predictions.

Br J Oral Maxillofac Surg 42: 96-104

Csaszar GR, Bruker-Csaszar B, Niederdellmann H (1999)

Prediction of soft tissue profiles in orthodontic surgery with the Dentofacial planner.

Int J Adult Orthodon Orthognath Surg 14(4): 285-290

Csaszar GR, Niederdellmann H (2000)

Reliability of bimaxillary surgical planning with the 3-D orthognathic surgery simulator.

Int J Adult Orthodon Orthognath Surg 15(1): 51-58

DeClerq CAS, Neyt LF, Mommaerts MY, Abeloos JSV (1998)

Orthognathic surgery: patients subjective findings with focus on the mandibular joint

J Craniomaxillofac Surg 26: 29-34

Dietsche S, Bürger W, Morfeld M, Koch U (2002)

Struktur- und Prozeßqualität im Vergleich verschiedener Versorgungsformen in der orthopädischen Rehabilitation.

Rehabilitation 41(2-3): 103-111

Dollmann RM, Bentley KC, Head TW, English M (2000)

The effect of hypotensive anesthesia on blood loss and operative time during Le Fort I osteotomies.

J oral maxillofac surg 58: 834-840

Drescher D, Macedo de Pereira C, Ghavami C, Neyt L (1990)

Ein neues Verfahren zur Profilprognose bei chirurgischer Verlagerung von Maxilla und Mandibula

J orofac Orthop 51(5): 297-308

Ebersbach A (2002)

Profilveränderungen bei chirurgischer Vorverlagerung der Mandibula und ihrer Prognose durch computergestützte Kephalemetrie.

Med Dissertation, Universität Freiburg

Ehrenfeld M, Schwenzer K, Mast G, Rudzki-Janson I, Sagner T, Hocholzer M, Storr I (1998)

Kieferorthopädische Behandlungsergebnisse nach bignather Osteotomie.

BZB 7-8: 50-51

Ekkernkamp A, Scheibe O (2000)
Qualitätsmanagement in der Medizin
ecomed Verlag, Landsberg

el Deep M, Wolford L, Bevis R (1989)
Complications of orthognathic surgery.
Clin Plast Surg 16(4): 825-840

Fabinger A, Otten JE, Kuri S (1997)
Persönlichkeit und profilverändernde Operationen: Positive und negative
Merkmale.
Mund Kiefer GesichtsChir 1 (Supp 1): 90-93

Farmand M, Obwegeser HL (1981)
Unsere heutige Operationstechnik der sagittalen Spaltung.
Fortschr Kiefer GesichtsChir 26: 99-101

Finlay PM, Atkinson JM, Moss KF (1995)
Orthognathic surgery, patients expectations, psychological profile and satisfaction
with outcome.
Br J Oral Maxillofac Surg 33: 9-14

Fischer Brandies E, Seeholzer H, Fischer-Brandies H, Wimmer R (1991)
The accuracy of soft tissue profile prediction with the dentofacial Planner in
skeletal prognathism
Fortschr Kieferorthop 52(5): 297-301

Flanary CM, Alexander JM (1983)
Patients responses to orthognathic surgical experience: Factors leading to
dissatisfaction.
J Oral Maxillofac Surg 41: 770-774

Flanary CM, Barnwell GM, Alexander JM (1985)
Patients perception of orthognathic surgery
Am J Orthod 88: 137-145

Franchi L, Baccetti T, McNamara Jr JA (1998)
Cephalometric floating norms of north american adults
Angl orthod 68: 497-502

Garvill J, Garvill H, Kahnberg KE, Lundgren S (1992)
Psychological factors in orthognathic surgery.
J Craniomaxillofac Surg 20: 28-32

Gassmann CJ, Nishioka GJ, van Sickels JE, Thrash WJ (1989)
A lateral cephalometric analysis of nasal morphology following Le Fort I
osteotomy applying photometric analysis techniques.
J Maxillofac Surg 47(9): 926-930

Gattinger B, Obwegeser J (2002)
Chirurgische Kieferorthopädie und kraniofaziale Fehlbildungschirurgie
In: Schwenger, N ; Ehrenfeld M: Zahn- Mund Kieferheilkunde Band 2: spezielle
Chirurgie Thieme, Stuttgart, New York : 235-273

Giangreco TA, Forbes DP, Jacobsen RS Kallal RH, Moretti RJ, Marshall SD
(1995)
Subjective evaluation of profile prediction using video imaging
Int J Adult Orthodon Orthognath Surg 10(3): 211-217

Guyuron B (1988)
Precision rhinoplasty. Part II: Prediction.
Plast Reconstr Surg 81(4): 500-505

Guyuron B (1988)
Precision rhinoplasty. Part I: The role of life-size photographs and soft-tissue
cephalometric analysis.
Plast Reconstr Surg 81(4): 489-499

Haradine N, Birnie D (1985)

computerized prediction of the result of orthognathic surgery

J max fac surg 13: 245-252

Hasund A (1974)

Clinical cephalometry for the Bergen-technique

Dental institute, Univerity of Bergen, Norwegen

Heidemann W, Fischer JH, Koebke J, Bussmann C, Gerlach KL (2003)

In-vivo-Untersuchung zur Degradation von Poly-(D,L)-Laktid- und Poly-(L-Laktid-co-Glykolid)-Osteosynthesematerial

Mund Kiefer GesichtsChir 7 (5): 283-288

Heine AK (2005)

Individuelle dreidimensionale Simulation von Weichteilveränderungen im

Gesichtsbereich – eine Finite Elemente Studie.

Med. Dissertation. Universität München

Henke S (2004)

Kephalometrische Analyse des Lippenprofils bei kieferorthopädisch indiziertem

Lückenschluß nach Prämolaren- bzw Molarenextraktion

Med. Dissertation, Universität Münster

Hoffman GR, Brennan PA (2004)

The skeletal stability of one-piece Le Fort I osteotomy to advance the maxilla.

Br J Oral Maxillofac Surg 42(3): 226-230

Hoffman GR, Staples G, Moloney FB (1994)

Cephalometric alterations following facial advancement surgery: 1. Statistical evaluation. A review of aesthetic evaluation of the face and an attempt to assess treatment validity.

J Craniomaxillofac Surg 22: 214-219

Hofrath H (1931)

Die Bedeutung von Röntgenfern- und Abstandsaufnahmen für die Diagnostik der Kieferanomalien.

Fortschr. Orthod. 1 230-259

Holberg C (2002)

Erfassung von Gesichtsoberflächen durch ein lichtcodiertes

Triangulationsverfahren

Med Dissertation, Universität München

Holberg C, Heine AK, Geis P, Schwenzer K, Rudzik-Janson I (2005)

Three dimensional soft tissue prediction using Finite Elements (PartII: clinical applications)

J orofac Orthop 66(2): 122-134

Holler BE, Eckhardt R, Neukam FW, Hirschfelder U (2005)

Zur Prognose des Profilverlaufes bei interdisziplinären Therapieplanungen mit der Finite-Elemente-Methode.

Mund Kiefer GesichtsChir 9: 116-120

Höltje WJ, Scheuer HA (1992)

The high supraformanial sagittal osteotomy of the mandible - a safe method for the mandibular nerve

Transaction of the 68th Congress of european Orthodontic society :

Höltje WJ, Scheuer HA (2001)

Stabilität des Unterkiefers nach hoher sagittaler supraforaminaler Osteotomie

Röntgenkephalometrische Untersuchung

Mund Kiefer GesichtsChir 5(5): 283-292

Hoppenreijts TJM, Hakman ECJ, Hof MA vant, Stoelinga PJW, Tuinzing DB,
Freihofer HPM (1999)
Psychologic implications of surgical orthodontic treatment in patients with anterior
open bite
Int J Adult Orthognath Surg 14: 101-112

Houston WJB (1983)
The analysis of errors in orthodontic measurements
Am J Orthod 83: 382-390

Huskisson EC (1974)
Measurment of pain
Lancet 9 1127-1131

Issel R (2005)
Ropivacain/Sufentanil versus Bupivacain/Sufentanil zur epiduralen
Schmerztherapie bei vaginalen Entbindungen
Med. Dissertation, Universität Bochum

Jacobsen R, Sarver DM (2002)
The predictability of maxillary repositioning in Le Fort I orthognathic surgery.
Am J Orthod Dentofacial Orthop Aug; 122(2):: 142-154

Johnson JS, Eid AA (1980)
Recent developments in diagnosis and treatmentplanning of anterior-postirior jaw
discrepancies from lateral scull cephalostat radiograph
Br J Orals Surg 18 256-264

Joosten AV (2003)
Zur Kiefergelenkssymptomatik vor und nach bimaxillärer Osteotomie in zentrischer
Kondylenposition mit Doppel- Zwischensplint.
Med. Dissertation, Universität Würzburg

Jünger TH, Ruf S, Einfeld J, Howaldt HP (2000)

Cephalometric assessment of sagittal jaw base relationship prior to orthognathic surgery: the role of anterior cranial base inclination.

Int J Adult Orthodon Orthognath Surg 15(4):290-298

Junike M (1996)

Retrospektive Bewertung von Behandlungsergebnissen orthognathischer Chirurgie aus Sicht des Patienten.

Med. Dissertation, Universität Hamburg

Keese E, Bschorer R, Gehrke G, Schmelzle R (1997)

Dreidimensionale Erfassung der oberflächlichen Gesichtskontur mit Hilfe optoelektrischer Abtastung für die Kontrolle weichteilverlagernder Eingriffe.

Mund Kiefer GesichtsChir 1 Suppl 1 58-60

Koch RM, Roth SH, Gross MH, Zimmermann AP, Sailer HF (1999)

A framework for facial surgery simulation.

Technical report 326 ETH Zürich, Institute of Scientific Computing 326

Köle H (1964)

Die chirurgische Veränderung der Form und Lage des Kinns

Fortschr Kieferorth 25 233-237

Kolokitha OE, Athanasiou AE, Tuncay OC (1996)

Validity of computerized predictions of dentoskeletal and soft tissue profile changes after mandibular setback and maxillary impaction osteotomies.

Int J Adult Orthodon Orthognath Surg 11(2): 137-154

Konstantos KA, O'Reilly MT, Close J (1994)

The validity of the prediction of soft tissue profile changes after Le Fort I osteotomy using the dentofacial planner.

Am J Orthod Dentofacial Orthop 105(3): 241-249

Kramer FJ, Baethge C, Swennen G, Teltzrow T, Schulze A, Berten J, Brachvogel P (2004)

Intra- and perioperative complications of the Le Fort I osteotomy: a prospective evaluation of 1000 patients.

J Craniofac Surg, 15 (6):97 971-977

Krause HR, Bremerich A, Rustemeyer J (2001)

Reasons for patients discontent and litigation.

J Craniomaxillofac Surg 29: 181-183

Küchle R, Juninger T (1997)

Methode der systematischen internen Qualitätssicherung in der Chirurgie.

Langenbecks Arch Chir 382(1)1-7

Kunz Ä, Ollenschläger G, Raspe H, Jonitz G, Kolkmann FW (2000)

Evidenzbasierte Medizin in Klinik und Praxis

Dt. Ärzteverlag, Köln

Leonhardt H, Meinecke D, Gerlach KL (2006)

Quantitative Bestimmung der Thermosensibilität nach Umstellungsosteotomien des Unterkiefers.

Mund Kiefer Gesichts Chir 10:162-167

Lines PE, Steinhäuser EW (1974)

Soft tissue changes in relationship to movement of hard structures in orthognathic surgery.

J Oral Surg 32: 891-897

Lu CH, Ko EW, Huang CS (2003)

The accuracy of video imaging prediction in soft tissue outcome after bimaxillary orthognathic surgery.

J oral maxcillofac Surg 61 (3): 333-342

Luhr HG (2000)

Entwicklung der modernen Osteosynthese

Suppl 1 84-90

Maas A (2002)

Relevanz diagnostischer Dokumente für die kieferorthopädische Diagnose und Therapieplanung.

Med. Dissertation, Düsseldorf

Maier C (2006)

Faziale Ästhetik und der Einfluß der interindividuellen Variabilität mimischer Expression.

Med. Dissertation, Universität München

Mankad B, Cisneros GJ, Freeman K, Eisig SB (1999)

Prediction accuracy of soft tissue profile in orthognathic surgery.

Int J Adult Orthodon Orthognath Surg 14(1): 19-26

Mansour S, Burstone C, Legan H (1983)

An evaluation of soft tissue changes resulting from the Le Fort I maxillary surgery.

Am J orthod 84: 37-47

Maurer P, Otto C, Bock JJ, Eckert AW, Schubert J (2002)

Patientenzufriedenheit mit dem Ergebnis eines orthognath-chirurgischen Eingriffs und einfluss von ästhetischen und funktionellen Kriterien

Mund Kiefer GesichtsChir 6: 15-18

Maurer P, Otto C, Eckert AW, Schubert J (2001)

Komplikationen bei der chirurgischen Behandlung von Dysgnathien.

Mund Kiefer GesichtsChir 5 357-361

Mommaerts MY (1988)

Eine retrospektive röntgenkephalometrische Untersuchung zur Frage der Rezidiventstehung und der Weichteilprofiländerung nach sagittaler Spaltung des Ramus zur Korrektur des Distalbisses.

Med. Dissertation, Universität Zürich

Moos KF (2000)

Origins of orthonathic surgery.

Dent Hist 37: 5-18

Mühlberger G (2005)

Vergleichende in vitro Untersuchungen zur Stabilität osteosynthetisch versorgter Frakturen der Kiefergelenkwalze mit Beteiligung des lateralen Kondyluspoles

Med Dissertation, Universität München

Mühling J, Reuter J (1991)

Versorgung von Mittelgesichtstrümmerfrakturen mit dem Würzburger Titan-Miniplattensystem.

Fortschr Kiefer Gesichtschir 36: 70-73

Niederdellmann HK (1984)

Stellschraube; Adjuvans in der kieferorthopädischen Chirurgie

Dtsch Z Mund Kiefer Gesichtschir 8 62-63

Obwegeser H (1981)

Grundsätzliches zur Korrekturplanung von Kiefer- und Gesichtsanomalien aus chirurgischer Sicht.

Fortschr Kiefer Gesichtschir 26:: 9-12

Obwegeser H (1970)

Die einzeitige Vorbewegung des Oberkiefers und Rückbewegung des Unterkiefers zur Korrektur der extremen Progenie.

Schweiz Mschr Zahnheilk 80: 347 - 356

Obwegeser H (1969)

Surgical corrections of small or retrodisplaced maxillae. The "dish face deformaty"
Plast Reconstr Surg 43: 351-365

Obwegeser JA (1988)

Eine neue Operationsmethode zur Osteotomie des gesamten Unterkiefer-
Alveolarfortsatzes
Z Stomatol 85 35-46

Okumura H, Chen LH, Tsutsumi S, Oka M (1999)

Three- dimensional virtual imaging of facial skeleton and dental morphologic
condition for treatment planning in orthonathic surgery.
Am J Orthod Dentofacial Orthop Aug; 1 16(2): 126-131

Ostler S, Kiyak HA (1991)

Treatment expectations versus outcome among orthognathic surgery patients.
Int J Adult Orthognath Surg 6 247-255

Peppersack WJ, Chausse JM (1978)

Long term follow-up of the sagittal splitting technique for correction of mandibular
prognathism.
J Maxillofacial Surg 6:

Proff, C (2004)

Vertikale Gesichtsschädelanomalien
Med Dissertation, Universität Würzburg

Proffit WR, Turvey TA, Phillips C (1996)

Orthognathic surgery: a hierarchy of stability
Int J adult orthodon orthognath surg 11(3): 191 -204

Quast DC, Biggerstaff RH, Haley JV (1983)

The short term and long term soft tissue profile changes accompanying mandibular advancement surgery.

Am J orthod 84: 29-36

Rakosi T (1979)

Atlas und Anleitung zur praktischen Fernröntgenanalyse

Hanser Verlag München

Rakosi T, Jonas I (1989)

Kephalometrische Analyse im Fernröntgenseitbild. In: Rateitschak (Hrsg):

Farbatlant der Zahnmedizin 8 Kieferorthopädie Diagnostik

Thieme, Stuttgart, New York : 179-205

Rathjen A, Otten S, Bschorer R (2006)

Die Stabilität der Kinnplastik

Dtsch Zahnärztl Z 61 194-196

Reuther J (2000)

Orthognathe Chirurgie: skelettverlagernde Operationen.

Mund Kiefer GesichtsChir 4 Suppl 1:: 237-248

Richardson A (1966)

An investigation into the reproducibility of some points places and lines used in cephalometric analysis.

Am J orthod 52: 637-651

Richardson A (1969)

Skeletal factors in anterior open bite and deep overbite

Am J orthod 56: 114-127

Riedle S (2002)

Modernes Operationsmanagement im Workflow Operation: Aufgabenspektrum und Herausforderungen der Zukunft.

Chirurg 73(2): 105-110

Rohner D, Yeow V, Hammer B (2003)

Endoskopisch gestützte Le Fort-I-Osteotomie

Mund Kiefer GesichtsChir 7 14-18

Sagner TH (2003)

Computergestützte Überlagerung digitaler Fernröntgenseitenbilder

Med Dissertation, Universität München

Sarver DM (1993)

Video imaging - a computer facilitated approach to communication and planning in orthognathic surgery

Br J orthod 20 187-191

Scheuer HA, Höltje WJ (1991)

Die Angle-Klasse II. Kieferorthopädisch-kieferchirurgische Behandlungskonzepte.

Kieferorthop Mitt 3: 59-72

Scheuer HA, Höltje WJ (2001)

Stabilität des Unterkiefers nach hoher sagittaler supraforaminaler Osteotomie.

Mund Kiefer GesichtsChir 5: 283-292

Scheuer HA, Höltje WJ, Hasund A (1995)

Kieferorthopädische Vor und Nachbehandlung bei bimaxillären Osteotomien

Fortschr Kiefer GesichtsChir 40: 11-20

Scheuer HA, Höltje WJ, Hasund A (1994)

Das Hamburger Behandlungskonzept orthognathischer Chirurgie.

Kieferorthop Mitt 8: 69-93

- Shaughnessy S, Mobarak KA, Hogevoid HE, Espeland L (2006)
Long-term skeletal and soft-tissue responses after advancement genioplasty.
Am J orthod dentofacial Orthop 130(1): 8-17
- Schmuth GPF, Vardimon AD (1994)
Kieferorthopädie, 3 Auflage
Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York
- Schneider M, Tzscharnke O, Pilling E, Lauer G, Eckelt U (2005)
Comparison of the predicted surgical results following virtual planning with those actually achieved following bimaxillary operation of dysgnathia.
J Craniomaxillofac Surg 33: 8-12
- Schopf P (1994)
Curriculum Kieferorthopädie
Quintessenz Verlags-GmbH, Band I, 2. Auflage
- Schubert P, Bailey LJ, White RP, Proffit WR (1999)
Long-term cephalometric changes in untreated adults compared to those treated with orthognathic surgery.
Int J Adult Orthodon Orthognath Surg 14(2): 91-99
- Schuchardt K (1942)
Ein Beitrag zur chirurgischen Kieferorthopädie unter Berücksichtigung ihrer Bedeutung für die Behandlung angeborener und erworbener Kieferdeformitäten bei Soldaten.
Dtsch Zahn Mund Kieferheilk 9: 73 - 89
- Schultes G, Gaggl A, Karcher H (1998)
Accuracy of cephalometric and video imaging programm Dentofacial Planner Plus in orthognathic surgical planning.
Comput Aided Surg 3(3) 108-114

Schultes S (2005)

Untersuchung zur operativen Korrektur von Kinndeformitäten.
Med. Dissertation, Universität Münster

Schwarz AM (1935)

Gebißwinkel im Profil
Dtsch Zahn Mund Kieferheilk 2 488-508

Schwenzer K, Holberg C, Willer J, Mast G, Ehrenfeld M (1998)

3D-Erfassung der Gesichtsoberfläche durch Topometrie unter Verwendung von projizierten Weislichtstreifen.

Mund Kiefer Gesichtschir 2 Suppl2: 130-134

Siebert, D (2002)

Ein Meßsystem zur präoperativen Planung und intraoperativen Kontrolle von Dysgnathieoperationen.

Med. Dissertation, Universität Berlin

Seeholzer H, Walker R (1992)

Kieferorthopädische und kieferchirurgische Behandlungsplanung mit dem Computer am Beispiel des Dento facial planners
Informationsschrift, Firma Gemetek , Erding

Segner D, Hasund A (1994)

Individualisierte Kephalemetrie
Segner Hamburg 2. Auflage

Sekulla C (2003)

Methoden der Outcomeforschung in der Qualitätssicherung am Beispiel der Schilddrüsenchirurgie.

Med. Dissertation, Universität Halle

Steiner CC (1960)

The use of cephalometrics as an aid to planning and assessing orthodontic treatment

Am J orthod 46 721-735

Steinhäuser EW (1996)

Historical development of orthognathic surgery.

J Craniomaxillofac Surg 24: 195-204

Steinhäuser EW (2003)

Rückblick auf die Entwicklung der Dysgnathiechirurgie und Ausblick

Mund Kiefer GesichtsChir 7: 371-379

Teuscher U, Marxer HJ, Hadjianghelou O (1983)

Eine kephalometrische Untersuchung zur Frage der Rezidiventstehung nach sagittaler Spaltung des Ramus zur Korrektur des offenen Bisses.

Orthod Kieferorthop 3: 245-260

Ting TTH, Chan TCK, Hogg U, Cooke MS (1994)

Validity of cephalometric landmarks. An experimental study on human skulls

Eur J Orthod 16: 110-120

Tollaro I, Baccetti T, Franchi L (1996)

Floating norms for the assessment of craniofacial pattern ind the diciduous dentition

Eur J Orthod 18: 359-365

Trauner R, Obwegeser H (1955)

Zur Operationstechnik bei der Progenie und anderen Unterkieferanomalien.

Dtsch Zahn Mund Kieferheilk 23: 1-26

Tuinzing DB, Kwast WA (1982)

Freys syndorm: A complication after sagittal splitting of the mandibular ramus

Int J Oral surg 11 197-200

- Upton PM, Sadowsky PL, Sarver DM, Heaven TJ (1997)
Evaluation of video imaging prediction in combined maxillary and mandibular orthognathic surgery.
Am J Orthod Dentofacial Orthop 112(6): 656-665
- Verheggen R, Ludwig HC, Merten HA (2005)
Erfahrungen mit LactoSorb TM Miniplatten und Schrauben - Langzeitergebnisse bei pädiatrischen Patienten und juvenilen Miniaturschweinen
Osteologie 2: 101-110
- Vogt PM (2005)
Schönheitsoperation
Dtsch Ärztbl 3 116
- Vuyk HD, Stroomer J, Vinayak B (1998)
The role of computer imaging in facial plastic surgery consultation: a clinical study.
Clin Otolaryngol 23(3): 235-243
- Waldhart E, Röhler G, Nora B (2000)
Versorgung von Mittelgesichtsfrakturen
Mund Kiefer GesichtsChir Suppl 1 268-283
- Wassmund M (1935)
Lehrbuch der praktischen Chirurgie des Mundes und der Kiefer..
Leipzig: Joh A Barth Verlag, 268ff
- Weekes WT (1993)
Computers and the orthodontist
Aust orthod J 13(1): 47-49

Weidner A (2005)

Osteosynthese mit der resorbierbaren Isosorb®-Schraube im Vergleich zur konventionellen Titanosteosyntheseschraube bei der sagittalen Spaltung nach Obwegeser und Dal-Pont im Rahmen einer randomisierten, kontrollierten, prospektiven, klinischen Studie. Ein röntgenkephalometrischer Vergleich
Med. Dissertation, Universität Würzburg

Wennemar M (2004)

Bakterielle Kontamination bei Implantaten von Knie- und Hüftprothesen
Med. Dissertation, Universität Marburg

Westermarck A, Bystedt H, von Know L (1998)

Inferior alveolar nerve function after mandibular osteotomies
Br J Oral Maxillofac Surg 36 425-428

Wingberg JP (1984)

Computerunterstützte Kephalmetrie nach der Bergen-Technik.
Med. Dissertation, Universität Hamburg

Wolford LM, Schnedel SA, Epker BN (1979)

Surgical orthodontic correction of mandibular deficiency in growing children
J Maxillofac Surg 7 61-73

Xafis D (2002)

Qualitätsmanagement in der operativen Senologie
Med Dissertation, Universität Düsseldorf

Yang J, Ling X, Lu Y, Wie M, Ding G (2001)

Cephalometric image analysis and measurement for orthognathic surgery.
Med Biol Eng Comput 39(3): 279-284

7. Anhang

Winkel und Strecken

In der Einleitung wurde bereits beschrieben anhand welcher Weichteil- und Knochenreferenzpunkte die Fernröntgenseitenbilder in das Programm Dento Facial Planner digitalisiert wurden. Hier erfolgt nun anhand von Zeichnungen die genaue Beschreibung der sich aus den Punkten ergebenden Strecken und Winkel.

SNA

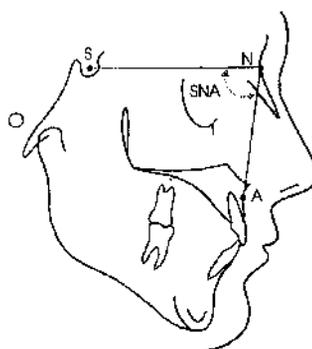


Abbildung 7-1: Beschreibung der Lage des Oberkiefers in Beziehung zur Schädelbasis in der seitlichen Projektion in der sagittalen Dimension (Prognathiegrad der Maxilla).

SNB

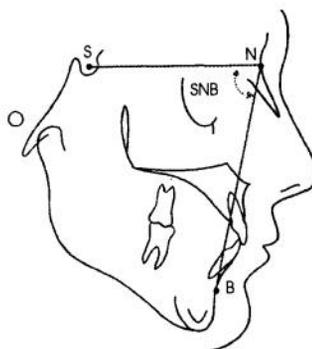


Abbildung 7-2: Beschreibung der Lage des Unterkiefers in Beziehung zur Schädelbasis in der seitlichen Projektion in der sagittalen Dimension (Prognathiegrad der Mandibula).

ANB

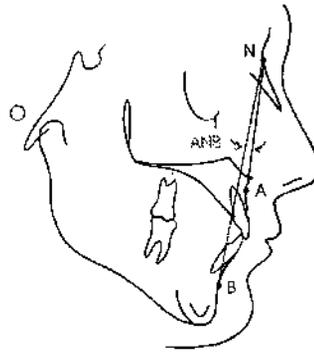


Abbildung 7-3: Bezeichnung der sagittalen Beziehung der Lage des Oberkiefers in Relation zum Unterkiefer (sagittaler Interbasalwinkel).

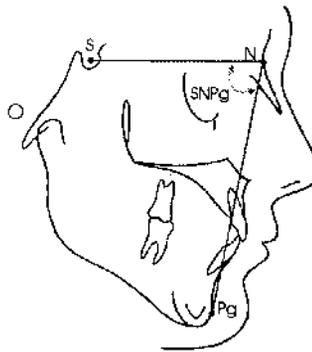
SNP_g

Abbildung 7-4: Beschreibung der sagittalen Beziehung des Pogonion (am weitesteten vorstehender knöcherner Unterkieferpunkt) zur Schädelbasis (Pogonionwinkel).

NSBa

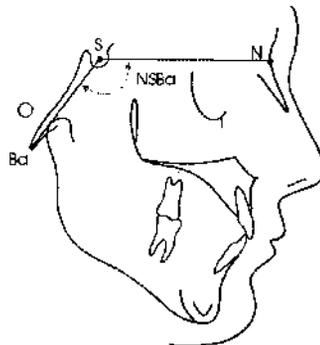


Abbildung 7-5: Winkel, der die Neigung der Schädelbasis bezeichnet (Schädelbasiswinkel).

GntgoAr

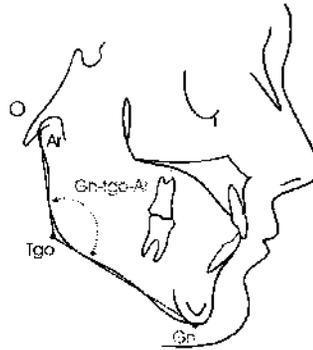


Abbildung 7-6: Winkel, der das Verhältnis des Ramus zum Corpus Mandibulae (Kieferwinkel) beschreibt.

Nordervalwinkel

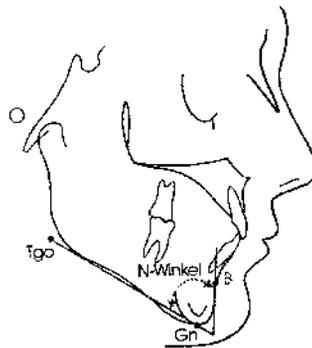


Abbildung 7-7: Winkel, der die knöcherne Prominenz des Kinns beschreibt.. Definiert als Winkel zwischen Mandibularebene und der Tangente an das knöcherne Kinnprofil durch den B-Punkt (Nordervalwinkel).

Holdawaywinkel

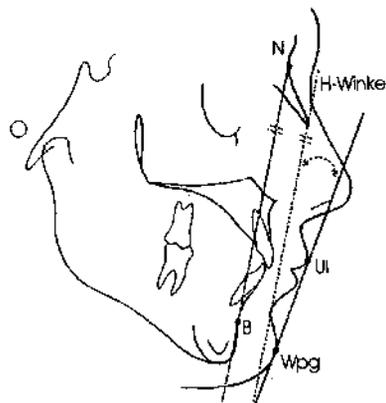


Abbildung 7-8: Beschreibung der Relation der Weichteile (Holdawaylinie: Linie zwischen Oberlippe und Weichteilpogonion) zum Hartgewebsprofil (Linie zwischen Nasion und B-Punkt).

Interinzisalwinkel

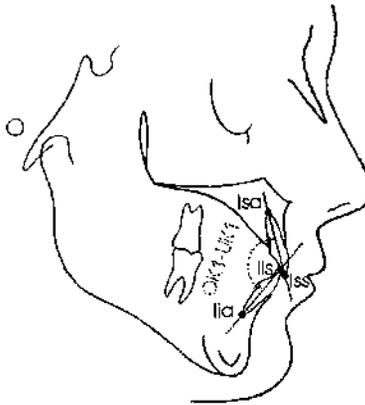


Abbildung 7-9: Winkel zwischen der Achse des Oberkiefer 1ers und Unterkiefer 1ers, zeigt somit die Inklination der oberen zu den unteren Schneidezähnen.

I – NA-Winkel

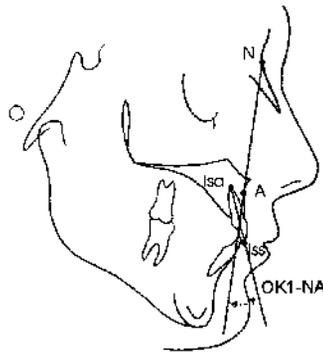


Abbildung 7-10: Beschreibung der Stellung der oberen Schneidezähne zur Basis der Maxilla.

I – NB

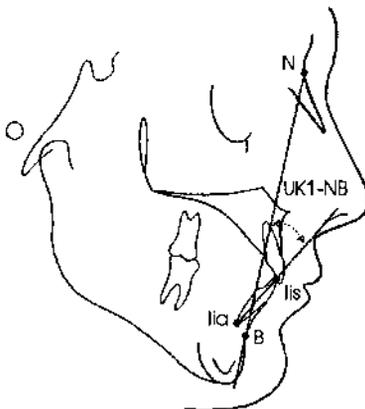


Abbildung 7-11: Beschreibung der Stellung der Unterkieferschneidezähne zur Basis des Unterkiefers.

1 – NA mm

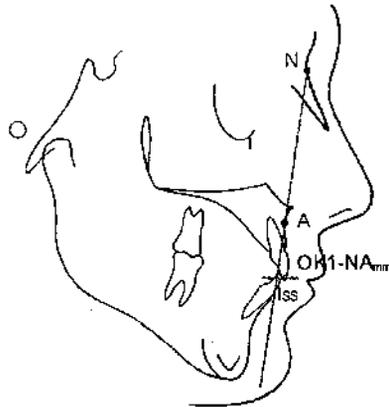


Abbildung 7-12: Strecke zwischen Abstand der Inzisalkante der Oberkieferschneidezähne und NA- Linie, beschreibt die sagittale Lage der Oberkieferschneidezähne.

1 – NB mm

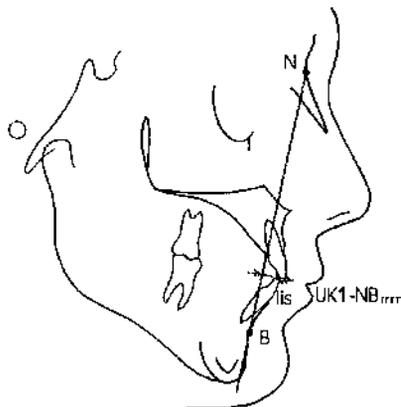


Abbildung 7-13: Strecke zwischen Abstand der Inzisalkante der Unterkieferschneidezähne und NB- Linie, beschreibt die sagittale Lage der Unterkieferschneidezähne.

PgNBmm



Abbildung 7-14: Strecke, die die Prominenz des Kinns in Relation zur Unterkieferbasis beschreibt.

ML-NSL

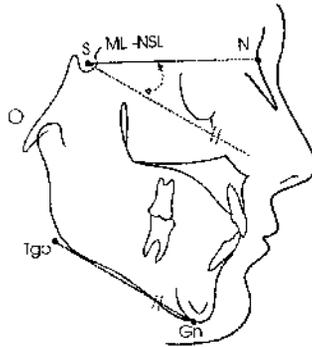


Abbildung 7-15: Winkel, der die Inklination der Mandibula in Bezug auf die anteriore Schädelbasis in der Vertikalebene ausdrückt.

NL-NSL

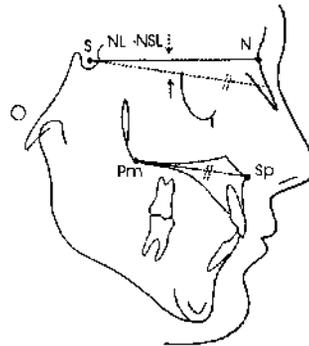


Abbildung 7-16: Winkel, der den Neigungsgrad der Maxilla zur anterioren Schädelbasis in der vertikalen Ebene charakterisiert.

ML-NL

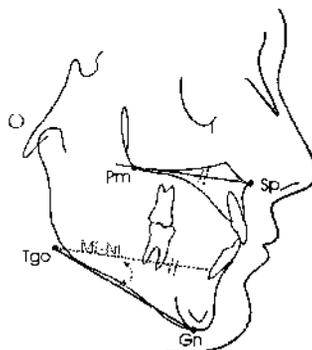


Abbildung 7-17: Winkel, der die Inklination der Maxilla im Bezug auf die Mandibularebene beschreibt, wird auch als Interbasalwinkel bezeichnet.

N-Sp1

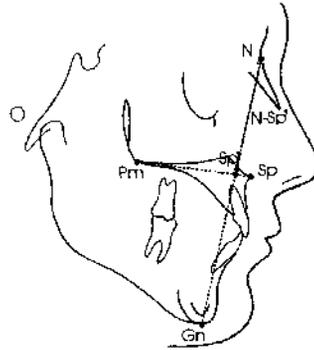


Abbildung 7-18: Strecke, die die mittlere anteriore Gesichtshöhe beschreibt.

Sp1 – Gn

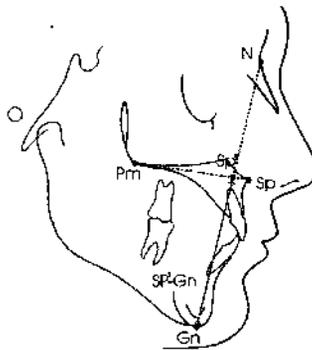


Abbildung 7-19: Strecke, die die untere anteriore Gesichtshöhe beschreibt.

NS – SP SP – GN

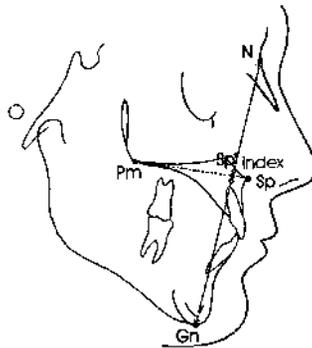


Abbildung 7-20: Beziehung zwischen mittlerer und unterer Teilhöhe des Gesichtes.

Fazialachsenwinkel

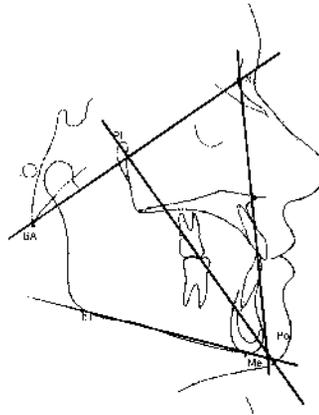


Abbildung 7-21: Winkel zwischen Basion und Nasion und Fazialachse zur Bestimmung des skelettalen Typs.

Gesichtstiefe:

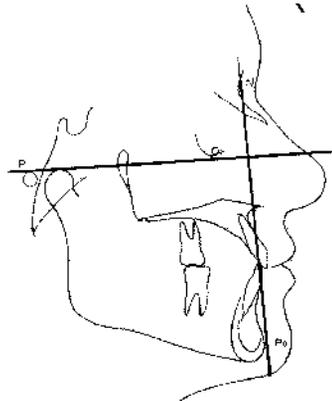


Abbildung 7-22: Winkel zwischen Frankfurter Horizontale und Linie zwischen Nasion und Pogonion, dient der Bestimmung der Unterkieferposition zum Schädel.

Unterkiefergrundebene:

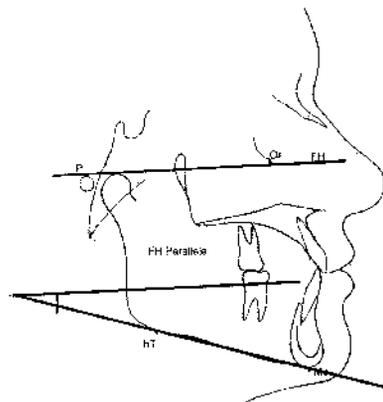


Abbildung 7-23: Winkel zwischen Tangente am Unterkiefer und der Parallelen der Frankfurter Horizontalen.

LFH Winkel:

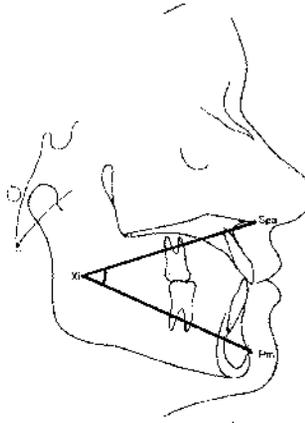


Abbildung 7-24: Winkel zwischen Spina nasalis anterior und Pogonion, dient der Bestimmung der vertikalen Dimension.

APT-Convexity:

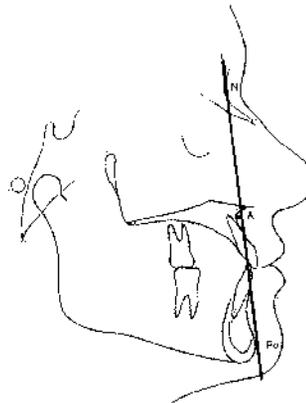


Abbildung 7-25: Konvexität des A Punktes im Verhältnis zur Linie Nasion und Pogonion. Lagebestimmung des Oberkiefers und Konvexität des Mittelgesichtes.

Lower 1 to APO:



Abbildung 7-26: Unterkieferfrontzähne zur Linie zwischen A Punkt und Pogonion. Zeigt die Protrusionsstellung der Unterkieferfront.

Upper 6 to PTV:

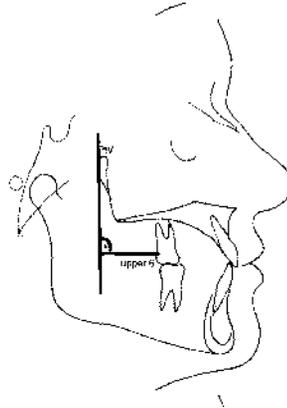


Abbildung 7-27: Sagittale Molarendistanz: Positionsbestimmung des Oberkiefer ersten Molaren durch den Abstand desselben und der Pterygoidvertikalen.

UL-Ästhetik:

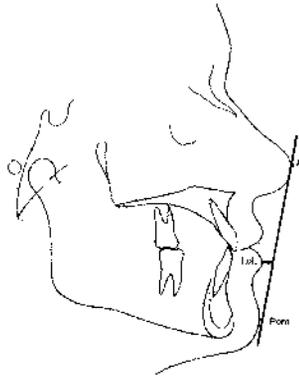


Abbildung 7-28: Abstand der Unterlippe zur Ästhetiklinie.

Digitalisierungspunkte

Punkt	Bezeichnung	Erklärung
1	Glabella	vorderster Punkt des der Stirn im Bereich der Supraorbitalränder
2	Supra nasale	Punkt auf der halbe Strecke zwischen Weichteil Glabella und Weichteil Nasion
3	Nasion	Weichteil Nasion entspricht dem tiefsten Punkt der Konkavität im Bereich der nasofrontalen Sutur
4	Infra nasion	Punkt am unteren Ende der Konkavität des Weichteil Nasions und des Nasenrückens
5	Nasal dorsum	Punkt auf der halben Strecke zwischen Nasion und Nasenspitze
6	Infra nasal dorsum	Punkt am Übergang zwischen Nasenrücken und Nasenspitze
7	Superior nasal tip	höchster Punkt der Nasenspitze
8	Pronasale	vorderster Punkt der Nasenspitze
9	Inferior nasal tip	unterer Punkt am Übergang der Nasenspitze und der Columella
10	Columella	Punkt am Unterrand der Nase, welcher den vorderen Referenzpunkt für den nasolabialen Winkel bildet
11	Subnasale	Übergang zwischen Columella und dem Philtrum
12	Philtrum	tiefster Punkt der Oberlippe
13	Labrale superior	Lippen Rot-weißgrenze der Oberlippe
14	Mid upper lip	Punkt auf der halben Strecke zwischen Rot -Weiß-Grenze und Mundwinkel
15	Stomion superior	tiefster Punkt der Oberlippe im Mundwinkelbereich
16	Stomion inferior	höchster Punkt der Unterlippe im Mundwinkelbereich
17	Mid lower lip	Mitte der Unterlippe
18	Labrale inferior	Lippen Rot-Weiß-Grenze der Unterlippe
19	Superior labio mental fold	Punkt auf der halben Strecke zwischen Rot -Weiß-Grenze Sublabialfalte
20	Labio mental fold	tiefster Punkt der Konkavität zwischen Lippe und Kinn
21	Inferior labial mental fold	Punkt auf der halben Strecke zwischen Sublabialfalte und Pogonion
22	Pogonion	vorderster Punkt des Weichteilkinns
23	Gnathion	am weitesten unten vorne liegender Weichteilpunkt am Kinn
24	Menton	unterster Punkt des Weichteilkinns
25	Cervical	Übergang zwischen submental Region und Hals

Tabelle 7-1: Tabellarische Auflistung der in der Studie digitalisierten und für die Analyse verwendeten Weichteilpunkte.

Punkt	Bezeichnung	Erklärung
26	Sella	Mittelpunkt der Sella turcica
27	Nasion	Schnittstelle zwischen Os frontale und Os nasale (nasofrontale Sutur)
28	Orbital rim	Mittelpunkt des lateralen Orbitaringes
29	Orbitale	tiefster Punkt des Orbitaringes
30	Pterygoid point	höchster Punkt der Fossa pterygopalatina
31	Posterior nasal spine	dorsalster Punkt des Nasenbodens (Spina nasalis posterior)
32 - 36	Supramax 1 - 5	Punkte auf dem harten Gaumen in gleichen Abständen bis zur spina nasalis anterior
37	Anterior nasal spine (ans)	vorderster Punkt des Nasenbodens (Spina nasalis anterior)
38	Sup ans	Punkt unterhalb der ans mit einer Knochendicke von 3 mm kranio-caudal
39	A-point	tiefster Punkt der Konkavität des Oberkiefers zwischen ans und Alveolarkamm
40	U1 apex	Wurzelspitze des oberen 1ers
41	U1 tip	Inzisalkante des oberen 1ers
42	U3 apex	Wurzelspitze des oberen 3ers
43	U3 tip	Inzisalkante des oberen 3ers
44	U6 apex	mesiale Wurzelspitze des oberen 6ers
45	U6 tip	Inzisalkante des oberen 6ers
46	U6 distal	distale Kante des oberen 6ers
47	L6 tip	Inzisalkante des unteren 6ers
48	L6 apex	Wurzelspitze des unteren 6ers
49	L3 tip	Inzisalkante des unteren 3ers
50	L3 apex	Wurzelspitze des unteren 3ers
51	L1 tip	Inzisalkante des unteren 1ers
52	L1 apex	Wurzelspitze des unteren 1ers
53	B-point	tiefster Punkt der Konkavität des Unterkiefers zwischen Alveolarkamm und Pogonion
54	Anterior genioplasty point	Punkt auf halber Strecke zwischen B-Punkt und Pogonion (vordere Punkt einer Kinnplastik)
55	Pogonion	vorderster Punkt des knöchernen Kinns
56	Gnathion	am weitesten vorne unten liegender Punkt des knöchernen Kinns
57	Menton	tiefster Punkt der Unterkiefersymphyse
58	Posterior genioplasty point	hinterer punkt einer Kinnplastik
59	Antegonial	Punkt auf der Unterkieferkortikalis am höchsten Punkt der Konkavität des Corpus mandibulae
60	Inferior gonion	Punkt ein Zentimeter vor dem Gonion auf der Verbindungslinie Gonion-Menton
61	Gonion	Schnittpunkt einer Tangente durch Artikulare am dorsalen aufsteigenden Ast und einer Tangente von Menton zum Kieferwinkel dem Unterkiefer anliegend

62	Posterior gonion	Punkt auf der Verbindungslinie zwischen Artikulare und Gonion
63	Posterior ramus	weiterer Punkt auf der Verbindungslinie zwischen Artikulare und Gonion
64	Articulare	röntgenologischer Schnittpunkt der Schädelbasis mit dem Gelenkfortsatzes des Unterkiefers
65	Condylion	höchster Punkt des Collum mandibulae
66	Sigmoid	tiefster Punkt der Inzisura semilunaris
67	Anterior ramus	vordere Begrenzung des aufsteigenden Astes des Unterkiefers in der Mitte
68	Center of rotation	Rotationspunkt des Unterkiefers im Collum mandibulae
69	Porion	obere Begrenzung des knöchernen Gehörganges
70	Basion	tiefster Punkt der vorderen Grenze des Foramen magnum

Tabelle 7-2: Tabellarische Auflistung der in der Studie digitalisierten und für die Analyse verwendeten Knochenpunkte.

Abkürzungsverzeichnis

DFP	Dento Facial Planner
FA	Firma
FRS	Fernröntgenseitenbild
KTR	Kontrolle
MKG	Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie
N	Nervus
OPG	Orthopantomogramm
PA15°	Schädelaufnahme posterior-anterior 15°
Std-Abw	Standardabweichung
VAS	Visuelle Analogskalen

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich allen danken, die zur Erstellung dieser Arbeit beigetragen haben.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. Dr. R. Bschorer, Chefarzt der Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie der Helios Kliniken Schwerin, für seine kritisch-konstruktiven Vorschläge und Anregungen und die Überlassung des Dissertationsthemas.

Danken möchte ich Herrn Prof. Dr. Friedrich und seinen Mitarbeitern des Institutes für medizinische Biometrie und Statistik der Universität zu Lübeck für die Möglichkeit meine erhobenen Daten statistisch zu analysieren.

Meiner Frau danke ich für die vielen konstruktiven Vorschläge und hilfreichen kritische Anmerkungen.

Lebenslauf

Geboren am 07. September 1969 in München als erstes Kind von Dr. med. Heide Otten und Dr. phil. Frank Otten († 06.09.1992)

- Geschwister: Volker, geb. 13.11.1973
Dr. med. Karoline, geb. 18.09.1978
- Ehefrau: Dr. med. Tina Otten, geb. Fahrenkrog (Hochzeit: 25.08.2001)
- Kinder: Jonas Otten, geb. 12.07 2003
Lena Otten, geb. 06.03.2006
- Schulbildung: 1976 Einschulung in die Grundschule Erfstadt-
Lechenich (Köln)
1978 Schulwechsel aufgrund eines Umzuges nach
Wienhausen/Celle
1980 Wechsel auf das humanistische Gymnasium
Ernestinum in Celle
1986 /87 Teilnahme an einem Austauschprogramm nach
Detroit, Michigan, USA
Juni 1990 Allgemeine Hochschulreife
- Zivildienst: Juli 1990-Sept. 1991 in der Berufsgenossenschaftlichen
Unfallklinik Murnau am Staffelsee auf einer
chirurgisch-septischen Station
- Berufserfahrung: Okt.1991-Mai 1992 Anstellung in einer Firma für die
Herstellung von Diamantwerkzeugen
- Medizinstudium: 1992 Beginn des Medizinstudiums an der Universität zu
Lübeck
1994 Physikum
1995 1. Staatsexamen
1997 2. Staatsexamen
1997/98 Praktisches Jahr

	1998	3. Staatsexamen
Zahnmedizin- Studium:	1998	Beginn des Zahnmedizinstudiums an der Universität Hamburg
	1999	Abschluss der Vorklinik
	2002	Abschluss durch Staatsexamen
Beruf:	November 1998 bis April 2000	AiP in der Kiefer- und Gesichtschirurgischen Praxis in Lübeck (Praxis Dr. Dr. Bunte)
	Mai 2000 bis Mai 2001	Weiterbildungsassistent in der in der Praxis Dr. Dr. Bunte
	Juni 2001 bis April 2002	Weiterbildungsassistent in der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie des Klinikums Nord- Heidberg (Hamburg)
	Mai 2002 bis Dezember 2004	Weiterbildungsassistent in der MKG-Chirurgie des Medizinischen Zentrums Schwerin
Facharzt		MKG Chirurgie am 08.12.2004
	März 2006 – Dezember 2006	Oberarzt in der Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie der Helios Kliniken Schwerin.
Niederlassung	01.01.07	in Gemeinschaftspraxis in Lübeck
Plastische Operationen	21.03.2007	
Dissertation	Dr. med. Dezember 2002	Vergleich der Verlustrate von MK II Bränemark-Implantaten unter Anwendung der Bonespreading-Methode im Vergleich zur herkömmlichen Implantationsmethode bei Oberkiefer- Implantaten

Eidesstattliche Versicherung

Ich versichere ausdrücklich, dass ich die Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst, andere als die von mir angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und die aus den benutzten Werken wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen einzeln nach Angabe (Auflage und Jahr des Erscheinens), Band und Seite des benutzten Werkes kenntlich gemacht habe.

Ferner versichere ich, dass ich die Dissertation bisher nicht einem Fachvertreter an einer anderen Hochschule zur Überprüfung vorgelegt oder mich anderweitig um Zulassung zur Promotion beworben habe.

Dr. med. Stephan Otten