

**Aus der Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie**

**(Direktor: Univ.- Prof. Dr. Dr. Metelmann)**

**im Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde**

**(Geschäftsführender Direktor: Univ.- Prof. Dr. Meyer)**

**der Medizinischen Fakultät der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald**

Therapiekonzepte nach Luxation von Wurzelresten in den Sinus maxillaris –

Untersuchungen am Krankengut der Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und  
Gesichtschirurgie der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald

**Inaugural Dissertation**  
**zur**  
**Erlangung des akademischen**  
**Grades**  
**Doktor der Zahnmedizin**  
**(Dr. med. dent.)**  
**der**  
**Medizinischen Fakultät**  
**der**  
**Ernst-Moritz-Arndt-Universität**  
**Greifswald**  
**2002**

vorgelegt von  
Norbert Spary  
geb. am 18.05.1971  
in Bottrop

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1.</b>	<b>Einleitung</b>	
1.1.	Problemstellung und Ziel der Arbeit	1
1.2.	Entwicklung und Morphologie der Kieferhöhle	3
1.3.	Erkrankungen der Kieferhöhle	8
1.4.	Klinik der operierten Kieferhöhle	10
<b>2.</b>	<b>Material und Methode</b>	
2.1.	Retrospektive Auswertung vorhandener Krankenunterlagen	12
2.2.	Beschreibung der nachuntersuchten Operationsmethode	13
2.3.	Nachuntersuchung der Patienten	16
<b>3.</b>	<b>Ergebnisse</b>	
3.1.	Alters- und Geschlechtsverteilung der Patienten	19
3.2.	Lokalisation und Häufigkeit der Mund-Antrum-Verbindung mit "Radix in antro"	20
3.3.	Zeitintervall vom Zeitpunkt der Luxation des Wurzelrestes in die Kieferhöhle bis zur Einleitung therapeutischer Maßnahmen	22
3.4.	Röntgendiagnostische Befunde und klinisch-operative Befunde der Kieferhöhlenschleimhaut	24
3.5.	Röntgendiagnostische und klinisch-operative Befunde der in die Kieferhöhle luxierten Wurzelreste	26
3.6.	Vergleich zwischen stationärer und ambulanter Behandlung	30
3.7.	Art und Dauer der postoperativen Beschwerden	32
<b>4.</b>	<b>Diskussion der Ergebnisse</b>	35
<b>5.</b>	<b>Zusammenfassung</b>	48
<b>6.</b>	<b>Schlußfolgerungen</b>	51
<b>7.</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	53
<b>8.</b>	<b>Verzeichnis der Abbildungen und Tabellen</b>	67
<b>9.</b>	<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	69

Dekan: Prof. Dr. Kroemer

1. Gutachter: Prof. Dr. Sümrig

2. Gutachter: Prof. Dr. Klammt

Tag der Disputation: 05.05. 2003

# **1. Einleitung**

## **1.1 Problemstellung und Ziel der Arbeit**

Fremdkörper in der Kieferhöhle werden verhältnismäßig häufig beobachtet (Herzog 1990). Zumeist handelt es sich dabei um Wurzelreste, die als Komplikation während einer Extraktion in die Kieferhöhle luxiert werden.

Jede Zahnwurzel muß so schnell wie möglich aus der Kieferhöhle entfernt werden, da mit jedem Wurzelrest Keime in die Kieferhöhle eingebracht werden, die zu einer Sinusitis maxillaris führen können. Wenn dieses Keimreservoir entfernt und die Verbindung zwischen Mundhöhle und Kieferhöhle schnell verschlossen wird, können die Abwehrkräfte der Kieferhöhlenschleimhaut die eitrige Sinusitis noch verhindern (Klammt 1999).

Nach früherer Lehrmeinung wurde im oben genannten Fall eine Antrotomie in Anlehnung an die Kieferhöhlenradikaloperation nach Caldwell–Luc mit dem Anlegen eines facialis und nasalen Fensters durchgeführt. Nach der Bildung eines periostgeschlitzten Trapezlappen nach der Methode von Wassmund/Rehrmann erfolgte gleichzeitig der plastische Verschluss der Mund-Antrum-Verbindung. Ergebnisse zu dieser Methode wurden von Sümning und Hertzfeldt (1985) veröffentlicht.

Die heutige Lehrmeinung geht weitgehend ab von der früheren Radikaloperation hin zur schleimhautschonenden und funktionellen Kieferhöhlenchirurgie. Es soll in dieser Arbeit untersucht werden, inwiefern sich hierdurch Veränderungen bzw. Verbesserungen für den Patienten ergeben. Da das Patientengut bei beiden Untersuchungen aus der gleichen Bevölkerungsregion stammt, kann die Entwicklung der Bevölkerungs- und Ärztedichte der Region berücksichtigt werden.

Es soll in dieser Arbeit untersucht werden, ob das Problem des Luxierens von Zahnwurzelresten in die Kieferhöhle rückläufig ist. Die Technik der Extraktion ist nach wie vor unverändert, auch wenn von Zeit zu Zeit neue Extraktionstechniken und ihre Indikationen beschrieben werden. So soll z.B. das Ögram-System nach Angaben der Vertreter eine Methode der Zahnentfernung ohne Kraftaufwand sein, wodurch die unerwünschten Nebenwirkungen wie Frakturen von Wurzeln reduziert werden können (Leuthold 1996).

Der Zeitpunkt der Überweisung nach der Luxation des Zahnwurzelrestes in die Kieferhöhle ist entscheidend für den postoperativen Heilungsverlauf nach Entfernung der Radix, da durch die mangelnde Resistenz der Kieferhöhlenschleimhaut gegen die orale Erregerflora innerhalb kurzer Zeit eine chronische Sinusitis entstehen kann (Bienengräber 1978, Schönberger 1979). Nach Schulz und Timmel (1987) liegt bereits nach 20 Stunden in 72,3 % der Fälle eine histologisch gesicherte entzündliche Reaktion der Kieferhöhlenschleimhaut vor.

Nach klinischen Erfahrungen (Sümnick 1981) decken sich die röntgendiagnostischen Befunde nicht in jedem Fall mit den klinischen. Es stellt sich also die Frage, ob eine verbesserte präoperative Röntgendiagnostik unnötige Operationen der Kieferhöhle und eventuell auftretende postoperative Beschwerden vermeiden konnte.

Die Patienten werden nach möglichen postoperativen Beschwerden sowie deren Intensität befragt, um zu klären, ob sich aufgrund der schleimhautschonenden und funktionellen Kieferhöhlenchirurgie die postoperativen Beschwerden tatsächlich, wie in der Literatur angegeben, gebessert haben. Da der Untersuchungszeitraum sehr lang und die Region

relativ weitläufig ist, wird den Patienten ein Fragebogen zugesandt um möglichst viele Patienten zu erreichen.

Aus einer Studie des Instituts für Gesundheits- und Sozialforschung (2000) geht hervor, daß sich ein Trend abzeichnet, bei dem es zu einer Verschiebung vom stationären in den ambulanten Bereich kommt.

Ein generelles Anliegen dieser Arbeit ist es, ob dieser Trend auch auf die Komplikation "Radix in antro" mit anschließender Kieferhöhlenoperation zutrifft.

## **1.2 Entwicklung und Morphologie der Kieferhöhle**

Die Kieferhöhle liegt als eine der größten Nasennebenhöhlen im Oberkiefer. Sie hat beim Neugeborenen eine ovale Form, vergrößert sich bis zum siebten Lebensjahr allseitig und erhält ihre endgültige Ausbildung zwischen dem 14. bis 18. Lebensjahr. Sie ist vergleichbar mit einer vierseitigen Pyramide, deren Basis der seitlichen Wand der Nasenhöhle zugewandt ist und mit der Spitze zum Jochbeinfortsatz des Oberkiefers zeigt (Schuhmacher 1991).

Die Vorderwand wird von der Facies anterior des Oberkiefers gebildet. Die Facies anterior weist eine flache Mulde auf, die Fossa canina, die dem Operateur beim facialen Zugang zur Kieferhöhle als wichtige Orientierungsstelle dient. Die Hinterwand wird vom Tuber maxillae gebildet (Schuhmacher 1991). Die untere Wand grenzt an den Processus alveolaris. Die sensible und sekretorische Innervation der Kieferhöhlenschleimhaut erfolgt durch den 2. Trigeminusast über die Rami alveolaris superiores posteriores et mediales, die diesen Nerv vor dessen Eintritt in den Canalis infraorbitalis verlassen. Die Nerven und Gefäße, die meist in halboffenen Ringen unterhalb der Schleimhaut liegen, verlaufen in den Wänden der Kieferhöhle (Schuhmacher 1991). Die obere Wand trennt die Augenhöhle von dieser, durch die auch krankhafte Prozesse seitens der Kieferhöhle durchbrechen können. In ihrem vorderen Anteil verläuft der Canalis infraorbitalis mit dem N. infraorbitalis und den zugehörigen Gefäßen. Kurz vor dem Austritt am Foramen infraorbitale gibt er

die Rami alveolaris superior anteriores ab, die die Schleimhaut der Vorderwand versorgen und auch über die knöcherne Kieferhöhlenwand mit dem Plexus dentalis superior in Verbindung stehen (Plenk und Tschabitscher 1986). Dadurch entstehen nach Kieferhöhlenoperationen neuralgische Beschwerden, die durch die Art des operativen Zugangsweges, dem Umfang der Resektion der Kieferhöhlenwände und ihrer Schleimhautauskleidung hervorgerufen werden (Brusis 1979, Lindorf 1979, Draf 1980).

Die nachfolgende Abbildung 1 veranschaulicht die nervale Versorgung im Bereich der Kieferhöhle.

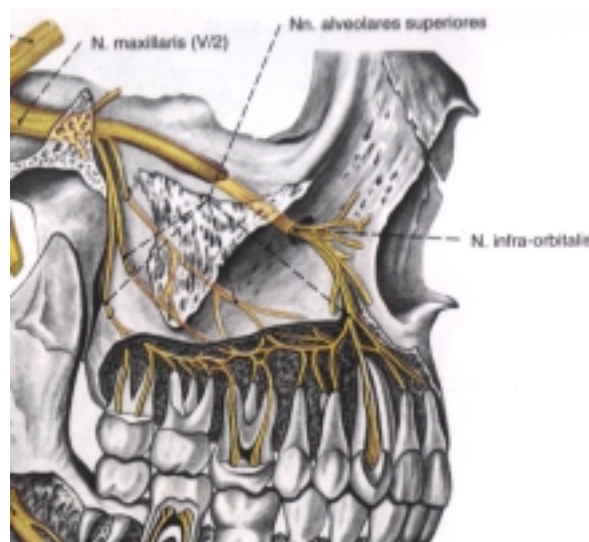


Abbildung 1: Nervale Versorgung der Kieferhöhle (aus Sobotta 1993)

Nach vorn und hinten steigt der Boden der Kieferhöhle etwas an. Die tiefste Stelle befindet sich über dem 1. Molaren, so daß die Radix lingualis sowie die Radices vestibularis die Alveolarbucht umfassen. Die Entfernungen zwischen Wurzelspitze und Kieferhöhlenboden betragen beim 2. Prämolaren durchschnittlich 2,9 mm, beim 1. Molaren 2,6 mm, beim 2. Molaren 1,3 mm und beim 3. Molaren 2,3 mm (Schuhmacher 1991). Die Wurzelspitzen der Prämolaren und Molaren sind nur durch eine dünne, manchmal durchlöchernte Knochenlamelle von der Kieferhöhle getrennt (Waldeyer und Mayet 1993). Diese innige Beziehung der Zahnwurzelspitzen zum Boden der Kieferhöhle ist

unter anderem bei chirurgischen Eingriffen, bei der Wurzelbehandlung sowie der Fortleitung von Entzündungsprozessen bedeutungsvoll (Plenk und Tschabitscher 1986).

Die Abbildung 2 zeigt die Beziehung zwischen dem Boden der Kieferhöhle und den Zahnwurzeln.

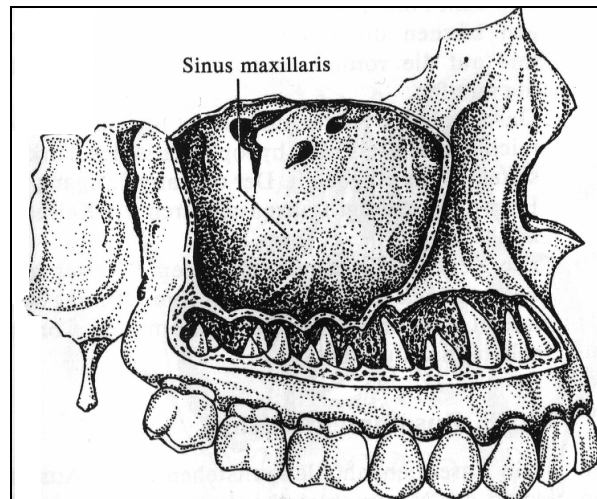


Abbildung 2: Beziehung zwischen den Wurzelspitzen und dem Boden des Sinus maxillaris (aus Schuhmacher 1991)

Die Kieferhöhle ist mit dem Epithel des Respirationstraktes ausgekleidet. In dem mehrreihigen Flimmerepithel sind zahlreiche Becherzellen eingelagert. Die Schleimhaut der Kieferhöhle geht fast fließend in das faserreiche Bindegewebe über, das sich in das Periost des Kieferhöhlenknochens fortsetzt. Durch die Flimmerbewegung der Epithelzellen werden Sekret und Fremdkörper entgegen der Schwerkraft zum Hiatus semilunaris transportiert (Plenk und Tschabitscher 1986).

Durch die Verbindung der Nasennebenhöhlen mit der Nasenhöhle tragen diese erheblich zur Vergrößerung der Schleimhautfläche bei. Das hat Bedeutung für das Vorwärmen der Atemluft sowie für die Klangfarbe der Stimme. Die Lokalisation der Nasennebenhöhlen an mechanisch nicht beanspruchten

Stellen entspricht dem Prinzip der Rahmenkonstruktion des Schädels (Schuhmacher 1991, Krüger 1993)

Die Kieferhöhle ist die wohl am häufigsten erkrankte Nasennebenhöhle (Schwenzer 1990, Wagner 2000). Seit Leonardo da Vinci (1489) als erster die Anatomie der Kieferhöhle zeichnete und beschrieb, Nathaniel Highmore (1651) die engen Beziehungen zwischen Kieferhöhle und Zahnwurzeln erkannte und William Cowper (1698) bereits eine chirurgische Therapie der Sinusitis maxillaris angab, ist eine Vielzahl von Methoden zur medikamentösen und operativen Behandlung der erkrankten Kieferhöhle publiziert worden (Lindorf 1980, Druce 1990, Hickner 1998, Kaliner 1998). Im Vordergrund stehen dabei die Drainage und die Belüftung der Kieferhöhle, die ständig verbessert und durch zusätzliche Maßnahmen ergänzt wurden.

Cowper (1698) extrahierte vor über 300 Jahren den ersten Molaren, um dadurch spontan oder nach Trepanation über die Alveole den Abfluß von Kieferhöhlensekret zu gewährleisten. Stacke (1897) und Jurasz (1906) erweiterten die Öffnung im Alveolarfortsatz auf mindestens 1 cm Durchmesser, um die Kieferhöhle mit dem kleinen Finger gut austasten und auskratzen zu können.

Als erster hat Lamorier (1768) die Kieferhöhle nicht vom Processus alveolaris aus, sondern vom Mundvorhof im Bereich der Crista zygomatico-alveolaris mit einem Trepanbohrer eröffnet. Die Wand des Sinus maxillaris ist hier jedoch relativ dick. Den besseren Ort wählte Desault (1789) mit der Fossa canina.

Die endonasalen Methoden der Kieferhöhleneröffnung vom mittleren und unteren Nasengang wurden hauptsächlich in der HNO-Heilkunde erarbeitet und angewandt. Der Amerikaner George William Caldwell (1893) hatte die Idee, den

Vorteil der orofacialen Methode, die gute Übersicht, mit dem Vorteil der nasalen Methode, dem gesicherten Sekretabfluß zur Nase hin, zu kombinieren.

Der Franzose Henri Luc (1897) beschrieb unabhängig von Caldwell dieselbe Methode: Orofaciale Eröffnung der Kieferhöhle im Bereich der Fossa canina mit vollständiger Ausräumung der erkrankten Schleimhaut und Anlage eines möglichst großen Nasenfensters. Seitdem wurde die Methode "Radikaloperation nach Caldwell-Luc" bei Kieferhöhlenerkrankungen die gebräuchlichste und verbreiteste Operationsvariante. Sie wurde von vielen Chirurgen modifiziert, das Grundprinzip blieb jedoch immer erhalten.

Denker (1905) entfernte durch noch radikalere Knochenabtragung die Crista piriformis und wollte damit Fossa canina und Nasenfenster zur besseren Übersicht miteinander verbinden. Neue zahlreiche Berichte über neuralgiforme Schmerzen nach Kieferhöhlenoperationen bewirkten allerdings eine Abkehr von den radikalen Methoden hin zu funktionell ausgerichteten Eingriffen (Pfeifer 1973, Brusis 1979, Lindorf 1979, Draf 1980). Um narbige Verziehungen der Wange oder Irritationen des Nervus infraorbitalis zu vermeiden, kam die Abdeckung der Trepanationsöffnung mit lyophilisierter Dura oder die Anlage eines periostgestielten oder frei replantierten Knochendeckels zur Anwendung (Draf 1980, Lindorf 1980, Petzel et al. 1980). Der postoperativen Ausbildung von Narbensträngen sollte die weitgehende Erhaltung reizloser Kieferhöhlenschleimhaut entgegenwirken. Tillmann und Hanschke (1982) berichteten über eine sogenannte "Hohe Aufklappung". Dabei wird nach Bildung des Trapezlappens (Rehrmann 1936) die Alveole durch vorsichtige Knochenabtragung bis zur Kieferhöhle hin erweitert. Nach Inspektion der Kieferhöhle wird polypös veränderte Schleimhaut entfernt, ebenso wie in die Kieferhöhle luxierte Fremdkörper. Es wird kein Fenster zum unteren Nasengang angelegt. Der Defekt wird mit dem Trapezlappen abgedeckt.

### 1.3. Erkrankungen der Kieferhöhle

Die Sinusitis maxillaris ist in circa 30 % der Fälle dentogen und zu 70 % rhinogen bedingt. Da sich deren Therapieformen grundsätzlich unterscheiden, ist eine möglichst frühzeitige differentialdiagnostische Abklärung anzustreben. Bei der rhinogenen Sinusitis maxillaris infiziert sich die Kieferhöhle über das Ostium naturale durch die Nasenhaupthöhlen. Ursächlich dafür sind nach Herzog (1990) und Grötz et al. (1998)

- viral/ bakterielle Mischinfektionen,
- Pilzbefall in der Kieferhöhle,
- Veränderungen der anatomischen Belüftungsverhältnisse,
- Verlegung des Ostium naturale,
- persönliche Abwehrlage des Körpers,
- allergische Disposition.

Die dentogenen Ursachen einer Kieferhöhlenentzündung sind Entzündungen an den Prämolaren und Molaren des Oberkiefers, die durch die enge anatomische Nachbarschaft der Wurzelspitzen zur Kieferhöhle diese leicht erreichen können.

Dafür sind ursächlich

- Parodontitis apicalis,
- Parodontitis marginalis profunda,
- Infektion der Zahnsäckchen bei retinierten/ teilretinierten Zähnen,
- Begleitsinusitis bei odontogen verursachten infraorbitalen und retromaxillären Abszessen.

Aber auch durch therapeutische Eingriffe kann die Integrität der Kieferhöhle gegenüber der Mundhöhle durch die Invasion von Keimen gestört werden. Nach Schubert und Reppel (1999) gehört die MAV zu den häufigsten intraoperativen Komplikationen. Diese meist zufällige Mund-Antrum-Verbindung

bei Zahnextraktionen, operative Entfernung von Zähnen oder Wurzelspitzenresektion bei Molaren und Prämolaren im Oberkiefer ist oft nicht zu vermeiden (Haanaes 1974, Grötz et al. 1998). Eine Keiminvasion in die Kieferhöhle ist aber auch ohne ersichtliche MAV im Rahmen endodontischer Maßnahmen durch Überinstrumentierung möglich (Watzek et al. 1997). Auch eine chronische Ostitis, bedingt durch eine Radix relictata, kann zur Sinusitis führen (Grötz et al. 1998).

Eine spezielle Behandlungsfolge stellt auch die Infektion der Kieferhöhle durch einen iatrogen eingebrachten Fremdkörper dar (Corpus alienum in antro). Sehr häufig sind es abgebrochene Wurzelspitzen, ganze Zahnwurzeln oder auch ein ganzer Zahn, meist ein retinierter Weisheitszahn (Kukreja et al. 1969, Harnisch 1976, Bienengräber 1978, Littner et al. 1982, Khoury 1985, Barclay 1987, Holmes 1987, Gupta et al. 1990, Abe et al. 1992, Lambrecht 1997, Grötz et al. 1998), die im Rahmen der Extraktion entweder unbemerkt in die Kieferhöhle gelangen oder aber beim Versuch der Entfernung in das Antrum luxiert werden können (Krüger 1993, Grötz et al. 1998).

Des Weiteren können Aufbereitungs- und Applikationswerkstücke, die im Rahmen einer endodontischen sowie endochirurgischen Therapie gebraucht werden, in die Kieferhöhle gelangen. Auch der Verbleib von niedrig-viskösem Abdruckmaterial bei nicht erkannter MAV ist bei der Oberkieferabformung beschrieben worden. Denn bei der Aushärtung des Abformmaterials bildet sich im Bereich der Perforation ein dünner Isthmus aus, der dann bei der Entfernung des Abformlöffels reißt, und somit verbleibt das Abdruckmaterial unbemerkt in der Kieferhöhle (Harnisch et al. 1976, Ilgenstein et al. 1988). Zunehmende Bedeutung gewinnt die Versorgung zahnloser Oberkiefer mit enossalen Implantaten. Es besteht die Möglichkeit der Perforation des Bodens der Kieferhöhle während der Operation, durch die die Implantate in die Kieferhöhle implantiert oder luxiert werden (Strunz und Tetsch 1985). Weiterhin kann eine

Periimplantitis, besonders bei nicht fest im Knochen inserierten Implantaten, eine Keiminvasion in die Kieferhöhle bedingen (Grötz et al. 1998). Über die bakterielle Besiedelung der Kieferhöhle herrschen unterschiedliche Meinungen. Während Lambrecht et al. (1986) die physiologische Keimfreiheit postulieren, spricht Herberhold (1982) von einer apathogenen, bakteriellen Mischflora aus Aerobiern und Anaerobiern.

#### **1.4. Klinik der operierten Kieferhöhle**

Die Beschwerden der operierten Kieferhöhle nach einer Radikaloperation nach Caldwell-Luc entsprechen nicht unbedingt dem Beschwerdebild der "normalen Sinusitis". Vielmehr spricht man in der Literatur vom "Syndrom der operierten Kieferhöhle" (Petzel et al. 1980). Die untenstehende Beschreibung des Beschwerdebildes ist in Anlehnung an Rink (1972), Pfeifer (1973), Großhelleforth und Düker (1976), Lambrecht und Schmidseder (1981) und Low (1995) gegliedert:

Die Patienten berichten über einen Druckschmerz im Bereich der Fossa canina (Rink 1972), über häufigere Kopfschmerzen sowie einem Druckgefühl beim Bücken (Lambrecht und Schmidseder 1981). Zahlenmäßig kommt bei den auftretenden Langzeitbeschwerden der Wetterfühligkeit eine besondere Bedeutung zu. Diese Empfindungsstörung wird auf die unphysiologische Durchströmung der Kieferhöhle mit feuchter und kühler Luft durch die Fensterung zum unteren Nasengang zurückgeführt (Lambrecht und Schmidseder 1981), da die postoperativ gebildete Kieferhöhlenschleimhaut im Zuge der Regenerationsvorgänge durch Narbenzüge verändert ist (Rink 1972).

Auch Sensibilitätsstörungen im Bereich des N. infraorbitalis sind als Langzeitbeschwerden bei der Kieferhöhlenradikaloperation nach Caldwell-Luc bekannt. Nach Lambrecht und Schmidseder (1981) sind es vor allem die

Hypästhesien, aber auch An- und Parästhesien werden beschrieben. Sie konnten bei ihrem Patientengut nachweisen, daß diejenigen Patienten, die bis zu zwei Monaten post operationem an Anästhesien litten, die Beschwerden im Laufe eines Jahres in Hypästhesien übergangen und dann verschwanden. Ein Teil der Beschwerden ging in Parästhesien über. Auch konnten sie sich Pfeifer (1973) dahingehend anschließen, als daß nach Ablauf eines Jahres nicht mehr mit großen Veränderungen zu rechnen ist.

## **2. Material und Methode**

### **2.1. Retrospektive Auswertung vorhandener Krankenunterlagen**

Es wurden die Krankenakten aller Patienten, die laut OP-Buchaufzeichnung im Zeitraum von 1989-1998 wegen einer "Radix in antro" an der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald in der Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer-, Gesichtschirurgie/ Plastische Operationen operativ therapiert wurden, ausgewertet. Die retrospektive Aufarbeitung erfolgte nach speziell festgelegten Kriterien. Da die Operationsbücher in der Klinik und Poliklinik zum Teil unterschiedlich geführt wurden und so die Operationsart und die Ursache der Eingriffe (Radikaloperation nach Caldwell-Luc, Hohe Aufklappung, Kieferhöhlen-Revision, diagnostische Antroskopie, chronische Sinusitis und Mund-Antrum-Verbindung) aus den Aufzeichnungen in den OP-Büchern nicht immer eindeutig zu entnehmen war, wurden alle in den OP-Büchern dokumentierten Eingriffe an der Kieferhöhle erfaßt und ausgewertet. Nach genauerem Aktenstudium ließen sich letztendlich 54 Patienten ermitteln, die im Beobachtungszeitraum aufgrund der Überweisungsdiagnose "Radix in antro" in die Klinik kamen.

Die Evaluierung der Krankenakten erfolgte nach folgenden Kriterien:

- Personalien
- Überweisungsdiagnose
- Lokalisation der Mund-Antrum-Verbindung
- Zeitpunkt der Extraktion
- Zeitdauer zwischen Extraktion und Einweisung in die Klinik
- Ausmaß der Schleimhautentfernung
- Operationsergebnis
- Unterscheidung zwischen stationärer und ambulanter Behandlung
- OP-Merkmale

Die Auswertung der präoperativen Röntgenbilder, insbesondere von NNH- und OPG- Aufnahmen sowie von intraoralen Zahnfilmen, erfolgte zur objektiveren

Beurteilung ohne Kenntnis der klinischen Daten, in Zusammenarbeit mit einem Fachzahnarzt für Radiologie<sup>1</sup>. In einigen Krankenakten fehlten jedoch die Röntgenbilder, da diese vom überweisenden Hauszahnarzt der Klinik nicht zum Verbleib zur Verfügung gestellt wurden. Die betreffenden Zahnärzte wurden dann schriftlich gebeten, uns die Röntgenbilder zur nochmaligen Auswertung zukommen zu lassen.

## 2.2. Beschreibung der nachuntersuchten Operationsmethode

An der Greifswalder Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie werden Zahnwurzelreste, die in die Kieferhöhle luxiert wurden, unter stationären sowie ambulanten Bedingungen operativ entfernt. Vor Operationsbeginn wird versucht, den Zahnwurzelrest röntgenologisch durch NNH-, OPG- sowie Zahnfilmaufnahmen zu sichten. In der Regel erfolgt die Entfernung des Zahnwurzelrestes über die sogenannte "Hohe Aufklappung". Unter Lokalanästhesie erfolgt die Bildung des Trapezlappens nach Rehrmann (1936) und die Alveole wird bis zur Kieferhöhle hin durch vorsichtige Knochenabtragung erweitert (Thillmann und Hanschke 1982). Abbildung 3 zeigt die Vorgehensweise schematisch.



Abbildung 3: Schematische Darstellung des Trapezlappens bei eröffneter Kieferhöhle (aus Schwenzer 1990)

---

<sup>1</sup> Ich danke Herrn Priv. Doz. Dr. Wiltshke für die freundliche aktive Unterstützung bei der Auswertung der Röntgenaufnahmen.

Es erfolgt die endoskopische Kontrolle der Kieferhöhle und Entfernung des Wurzelrestes. Lediglich polypös veränderte Schleimhaut wird entfernt. Die nachfolgenden Abbildungen 4-6 zeigen das klinische Vorgehen.

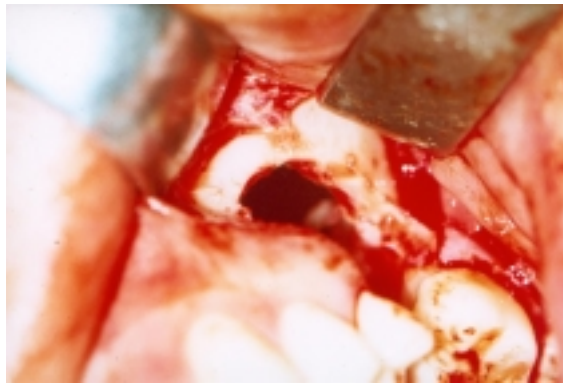


Abbildung 4: Eröffnete Kieferhöhle regio 26

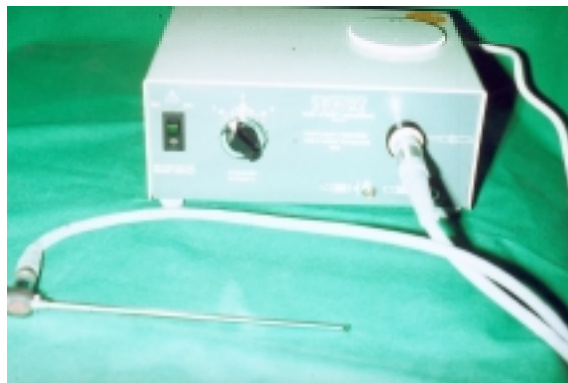


Abbildung 5: Endoskop



Abbildung 6: Endoskopische Kontrolle der Kieferhöhle

Bei der "Hohen Aufklappung" wird in der Regel kein Fenster zum unteren Nasengang angelegt. Mit dem periostgeschlitzten Trapezlappen nach Wassmund/ Rehrmann (1936) wird die eröffnete Kieferhöhle plastisch gedeckt.

Kommt der Patient später als 48 Stunden nach der Komplikation oder ist die Kieferhöhle bei der vorherigen Röntgendiagnostik verschattet, wird der Patient in der Regel stationär aufgenommen. Der stationäre Eingriff wird meist in örtlicher Betäubung durchgeführt und die Kieferhöhle wird durch die Präparation eines gut bohngroßen Fensters im Bereich der Fossa canina eröffnet. Mit dem Endoskop wird die Kieferhöhle kontrolliert und der Zahnwurzelrest aus der Kieferhöhle entfernt. Es wird bei der funktionellen Kieferhöhlenchirurgie soviel Schleimhaut wie möglich belassen und lediglich polypös veränderte Schleimhaut entfernt. Kommt es bei der Operation zu starken Blutungen, wird ein Fenster zum unteren Nasengang angelegt und die Kieferhöhle austamponiert. Die nachfolgende Abbildung 7 zeigt das Fenster zum unteren Nasengang.

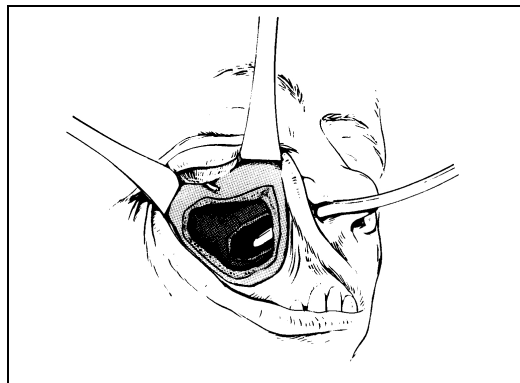


Abbildung 7: Antrotomie mit facialem und nasalem Fenster (aus Oeken 1976)

Anschließend wird der entstandene Defekt mit dem vorher gebildeten Trapezlappen plastisch gedeckt.

Das Abklingen der Entzündung wird durch Spülungen unterstützt, wobei die Spülung durch das Fenster zum unteren Nasengang erfolgt.

### 2.3. Nachuntersuchung der Patienten

Im Zeitraum von 1989 bis 1998 wurden 54 Patienten aufgrund der Überweisungsdiagnose "Radix in antro" an der Kieferhöhle operiert. Um die postoperativen Beschwerden zu erfassen, wurde den Patienten ein Fragebogen zugeschickt. Nachdem ein Teil der Briefe mit dem Vermerk "Empfänger unbekannt verzogen" zurückkamen, wurden die entsprechenden Einwohnermeldeämter angeschrieben, um aus dem Melderegister die neuen Adressen zu erfahren. Diese Patienten wurden dann erneut angeschrieben. Der Fragebogen wurde in Anlehnung an Rink (1972), Pfeifer (1973) und Lambrecht und Schmidseder (1981) entwickelt und nach folgenden Fragen konzipiert

- Druckgefühl beim Bücken,
- Kopfschmerz,
- Kribbeln im ehemaligen Operationsgebiet,
- Wetterfühligkeit,
- Anfälligkeit für Erkältungen,
- Hypästhesien im Infraorbitalbereich,
- Druckschmerz im Bereich der Fossa canina.

Bei den Beschwerden wie "Kribbeln", "Hypästhesie" und "Druckgefühl beim Bücken" wurden die Patienten außerdem nach ihrem Empfindungsgefühl gefragt.

Es wurde nach folgenden Kriterien unterschieden

- erträglich,
- unangenehm,
- sehr unangenehm.

Die nachfolgende Abbildung 8 zeigt den Fragebogen, der den Patienten zugeschickt wurde. Der Patient mußte den Fragebogen selbstständig ausfüllen.

### Fragebogen zur Kieferhöhlenoperation

Name:

Geburtstag:

1. Hatten Sie nach der Operation überhaupt irgendwelche Probleme?

Ja                      Nein

Wenn "Ja", welche?

2. Hatten Sie nach der Operation ein Druckgefühl im Bereich der operierten Kieferhöhle, wenn Sie sich gebückt haben?

Ja                      Nein                      Nur bei Erkältung

Wenn Sie diese Frage mit "Ja" oder "Nur bei Erkältung" beantwortet haben, nach welchem Zeitraum ist dieses Druckgefühl verschwunden?

2-3 Wochen                      1-2 Monate                      4-6 Monate                      nach Jahren

Wie war dieses Druckgefühl für Sie?

erträglich                      unangenehm                      sehr unangenehm

3. Hatten Sie nach der Operation häufiger Kopfschmerzen als vorher?

Ja                      Nein                      Nur bei Erkältung

Wenn Sie diese Frage mit "Ja" oder "Nur bei Erkältung" beantwortet haben, nach welchem Zeitraum sind diese Kopfschmerzen verschwunden?

2-3 Wochen                      1-2 Monate                      4-6 Monate                      nach Jahren

4. Hatten Sie ein Kribbeln im Bereich der operierten Wange/Oberlippe?

Ja                      Nein                      Nur bei Erkältung

Wenn Sie diese Frage mit "Ja" oder "Nur bei Erkältung" beantwortet haben, nach welchem Zeitraum ist dieses Kribbeln verschwunden?

2-3 Wochen                      1-2 Monate                      4-6 Monate                      nach Jahren

Wie war dieses Kribbeln für Sie?

erträglich                      unangenehm                      sehr unangenehm

5. Hatten Sie das Gefühl, daß Ihre Narbe wetterfühlig wurde nach der Operation?

(Bewußtwerden eines Wetterumschwungs von z.B. sehr heißem zu kaltem Wetter)

Ja                      Nein                      Nur bei Erkältung

Wenn Sie diese Frage mit "Ja" oder "Nur bei Erkältung" beantwortet haben, nach welchem Zeitraum ist diese Wetterfühligkeit verschwunden?

2-3 Wochen                      1-2 Monate                      4-6 Monate                      nach Jahren

6. Haben Sie das Gefühl, daß Sie seit der Operation häufiger erkältet sind als vorher?

Ja                      Nein

Wenn Sie diese Frage mit "Ja" beantwortet haben, nach welchem Zeitraum hat sich Ihr "Erkältungszyklus" wieder normalisiert?

2-3 Wochen                      1-2 Monate                      4-6 Monate                      nach Jahren

7. Hatten Sie das Gefühl, daß Sie Empfindungsstörungen (z.B. Geschmacksstörungen, Taubheitsgefühle) nach der Operation im Bereich der Oberlippe/Wange hatten?

Ja                      Nein                      Nur bei Erkältung

Wenn Sie diese Frage mit "Ja" oder "Nur bei Erkältung" beantwortet haben, nach welchem Zeitraum sind die Empfindungsstörungen verschwunden?

2-3 Wochen                      1-2 Monate                      4-6 Monate                      nach Jahren

Wie war diese Empfindungsstörung für Sie?

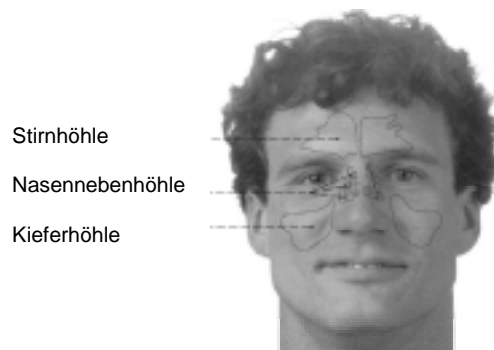
erträglich                      unangenehm                      sehr unangenehm

8. Hatten Sie nach der Operation, wenn Sie auf dem untenstehenden Bild im Bereich der Kieferhöhle mit dem Zeigefinger fest draufdrückten, einen Druckschmerz?

Ja                      Nein                      Nur bei Erkältung

Wenn Sie diese Frage mit "Ja" oder "Nur bei Erkältung" beantwortet haben, nach welchem Zeitraum ist dieser Druckschmerz verschwunden?

2-3 Wochen                      1-2 Monate                      4-6 Monate                      nach Jahren



Nasennebenhöhlen; Projektion auf das Gesicht; von vorne (aus Sobotta 1993)

Abbildung 8: Fragebogen zur Erfassung der postoperativen Beschwerden

### 3. Ergebnisse

#### 3.1. Alters- und Geschlechtsverteilung der Patienten

Im Zeitraum von 1989 bis 1998 wurden an der Greifswalder Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer-, Gesichtschirurgie/ Plastische Operationen insgesamt 388 Eingriffe an der Kieferhöhle (odontogene Zysten, corpus alienum in antro, transmaxilläre Zahnentfernung etc.) vorgenommen. Der Anteil der Patienten mit Traumen sowie Tumorerkrankungen ist dabei nicht erfasst worden.

Mit der Überweisungsdiagnose "Radix in antro" wurden in diesem Zeitraum 54 Patienten an der Kieferhöhle operiert, was einem Anteil von 13,9 % entspricht. Das Alter der 54 nachuntersuchten Patienten lag zum Zeitpunkt der Operation zwischen 14 und 78 Jahren. Das Durchschnittsalter betrug 33 Jahre. Die Alters- und Geschlechtsverteilung ist der nachfolgenden Abbildung 9 zu entnehmen.

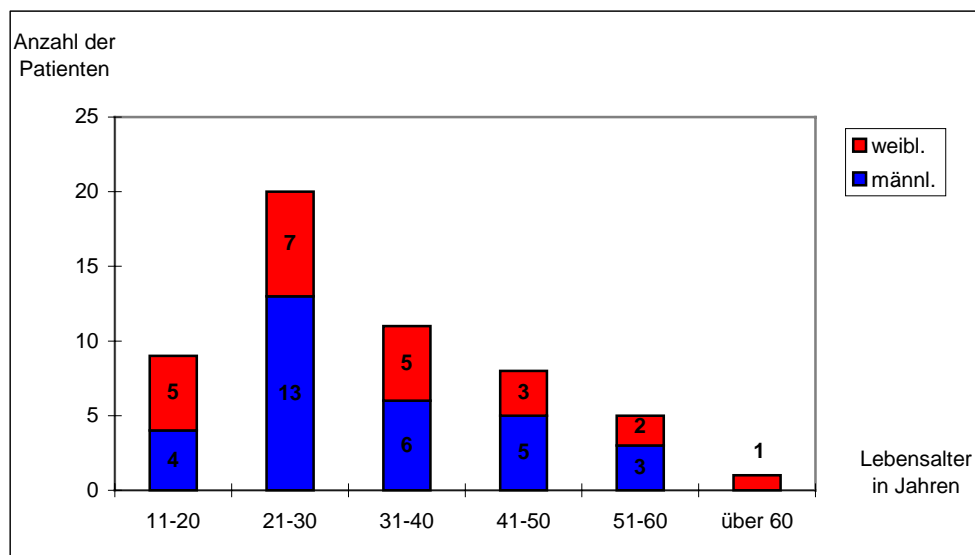


Abbildung 9: Alters- und Geschlechtsverteilung der Patienten mit der Überweisungsdiagnose "Radix in antro" (n = 54)

Die Gruppe der 21 bis 30-jährigen ist mit 20 Patienten am häufigsten betroffen. Es folgt dann die Gruppe der 31 bis 40-jährigen mit 11 Patienten und danach

die Gruppen der 11 bis 20-jährigen sowie der 41 bis 50-jährigen. Die Patienten mit einem Alter über 50 Jahre sind relativ gering vertreten (51 - 60 Jahre mit fünf Patienten, über 60 Jahre mit einer Patientin).

Bei der Geschlechtsverteilung dominierte bei der Überweisung das männliche Geschlecht mit 31 Patienten gegenüber dem weiblichen mit 23 Patientinnen. Bei 34 an der Kieferhöhle operierten Patienten wurde laut OP-Bericht mit Sicherheit ein Wurzelrest aus der Kieferhöhle entfernt, während bei 20 Patienten kein Wurzelrest nachzuweisen war, bzw. im OP-Bericht diesbezüglich keine Aussage getroffen wurde.

### **3.2. Lokalisation und Häufigkeit der Mund-Antrum-Verbindung mit “Radix in antro“**

Am häufigsten war die Mund-Antrum-Verbindung mit “Radix in antro“ beim Sechsjahrmolaren eingetreten, der bei fast jedem zweiten Patienten auslösende Ursache war. Bei etwa jedem dritten Patienten war bei Extraktion des 2. Molaren eine Wurzelspitze in die Kieferhöhle luxiert worden. Mit gleichem Anteil folgten an dritter Stelle die Extraktion des 2. Prämolaren sowie des 3. Molaren mit jeweils 5 überwiesenen Patienten. Der 1. Prämolare war bei 4 Patienten Grund für eine Mund-Antrum-Verbindung mit luxiertem Wurzelrest in der Kieferhöhle, während der Eckzahn bei diesem Patientengut gar keine Rolle spielte.

Die nachfolgende Abbildung 10 veranschaulicht noch einmal die Lokalisation und Häufigkeit von einer Mund-Antrum-Verbindung mit gleichzeitiger Luxation eines Wurzelrestes in die Kieferhöhle.

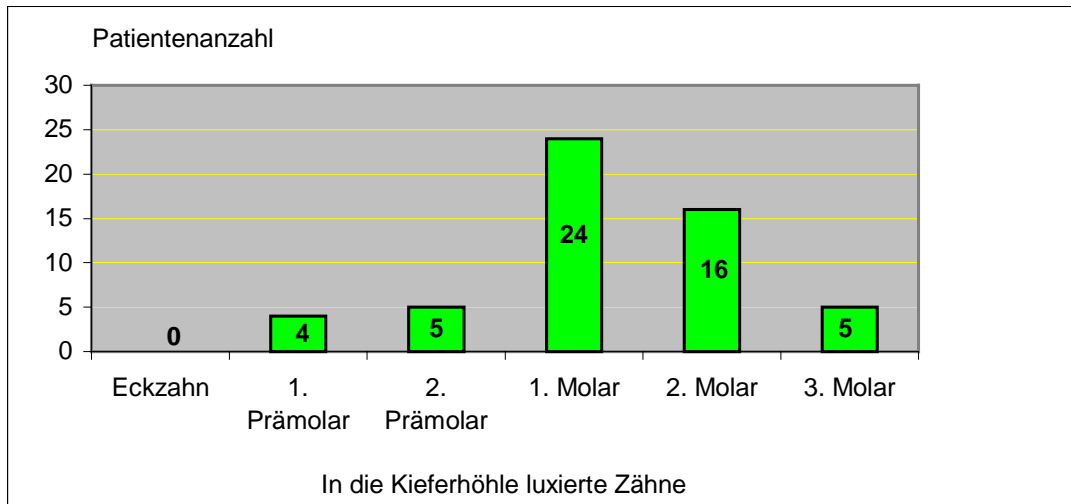


Abbildung 10: Lokalisation und Häufigkeit der MAV mit "Radix in antro" (n = 54)

In der Abbildung 11 wird die Anzahl der überwiesenen Patienten mit der Diagnose "Radix in antro" für die einzelnen Jahre graphisch dargestellt.

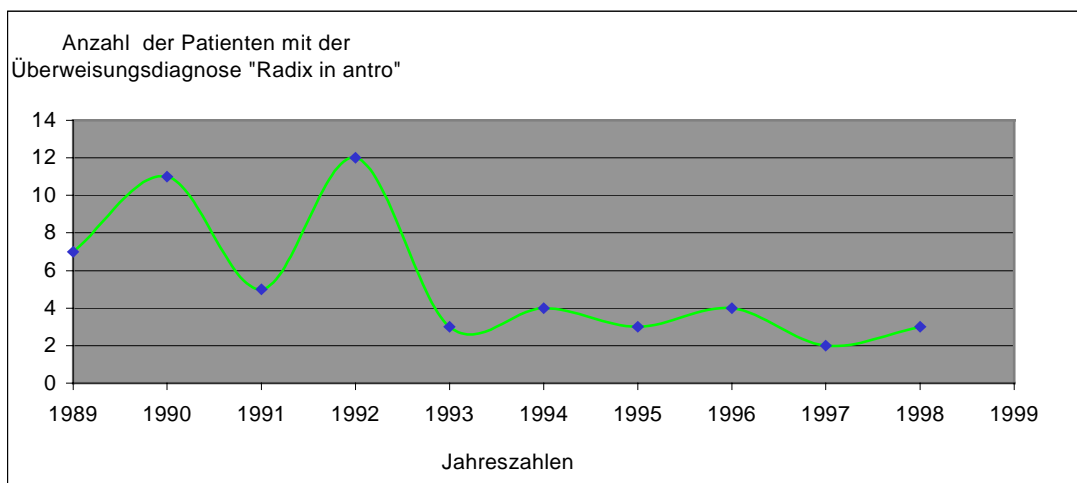


Abbildung 11: Anzahl der Fälle pro Jahr mit "Radix in antro" (n = 54)

Hier wird deutlich, daß am Anfang der 90er Jahre noch relativ viele Patienten pro Jahr überwiesen wurden. Bis zum Ende der 90er Jahre zeichnet sich eine abnehmende bis konstante Tendenz ab.

### 3.3. Zeitintervall vom Zeitpunkt der Luxation des Wurzelrestes in die Kieferhöhle bis zur Einleitung therapeutischer Maßnahmen

Für die Regenerationsfähigkeit der Kieferhöhlenschleimhaut ist es nicht unerheblich, in welchem Zeitraum nach der Luxation der Wurzelrest aus der Kieferhöhle entfernt wird, da durch die mangelnde Resistenz der Kieferhöhlenschleimhaut gegen die orale Erregerflora innerhalb kurzer Zeit eine chronische Sinusitis entstehen kann (Bienengräber 1978).

Die Abbildung 12 spiegelt das Zeitintervall zwischen Extraktion und Einweisung in die Klinik wieder.

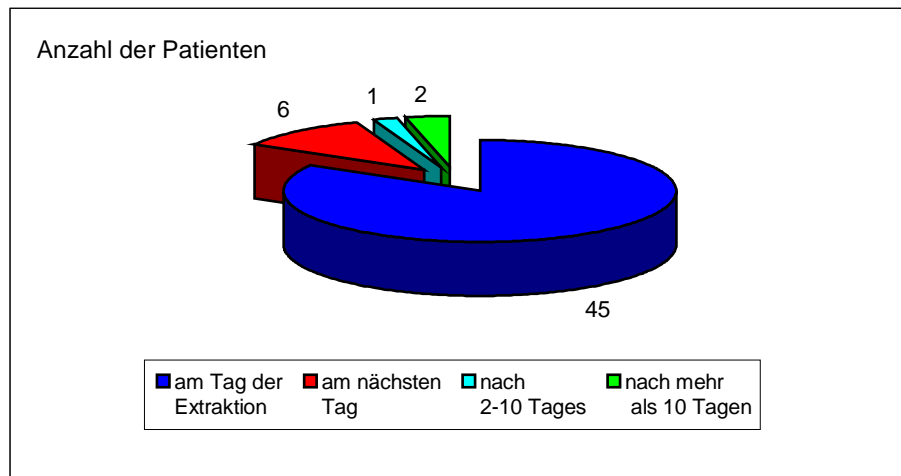


Abbildung 12: Überweisungszeitpunkt in die Klinik nach Luxation eines Wurzelrestes in die Kieferhöhle (n = 54)

Der Zeitpunkt der Extraktion mit der darauffolgenden Luxation des Wurzelrestes in die Kieferhöhle war allen Krankenakten zu entnehmen. Von den in unserem Untersuchungszeitraum überwiesenen 54 Patienten wurden 45 Patienten noch am Tag der Extraktion überwiesen. Diese 45 Patienten wurden auch noch am gleichen Tag einer Kieferhöhlenoperation unterzogen. Die Überweisung am nächsten Tag nahmen sechs Patienten wahr. Eine Patientin, die erst im Zeitraum von zwei bis zehn Tagen in die Klinik kam, wurde erst zu diesem Zeitpunkt durch ihren Hauszahnarzt überwiesen. Zwei Patienten

suchten erst nach mehr als zehn Tagen nach der Extraktion die Klinik auf. Ursächlich dafür war in einem Fall, daß der Patient trotz sofortiger Überweisung seitens seines Zahnarztes, erst 14 Tage später in die Klinik kam. Bei der anderen Patientin wurde durch einen Zufallsbefund beim Hauszahnarzt festgestellt, daß sich in der rechten Kieferhöhle noch ein Wurzelrest befand.

Die Abbildung 13 zeigt die Verteilung der Patienten mit und ohne Schleimhautentfernung in Bezug zum Einweisungszeitpunkt.

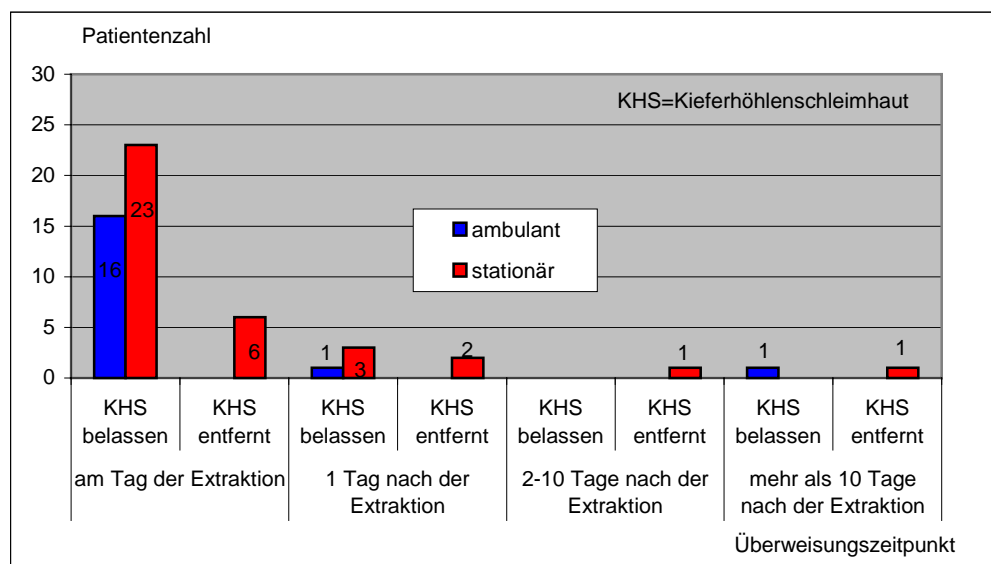


Abbildung 13: Häufigkeitsverteilung der Patienten mit und ohne Schleimhautentfernung in Bezug zum Einweisungszeitpunkt (n = 54)

Thillmann und Hanschke (1982) empfehlen zur Entfernung des in die Kieferhöhle luxierten Wurzelrestes die sogenannte "Hohe Aufklappung". Von den 45 Patienten, die noch am Tag der Extraktion überwiesen und operiert wurden, ist bei 39 Patienten die Kieferhöhlenschleimhaut belassen und nur bei sechs Patienten ist sie partiell entfernt worden. 16 operative Eingriffe wurden hierbei ambulant durchgeführt. Bei den sechs Patienten, die erst am Tag nach der Extraktion in die Klinik kamen, konnte bei vier Patienten die Kieferhöhlenschleimhaut belassen werden und bei zweien erfolgte eine partielle Entfernung. Der Patientin, die erst nach zwei bis zehn Tagen in die Klinik kam,

mußte die Kieferhöhlenschleimhaut allerdings partiell entfernt werden. Nur zwei Patienten kamen erst mehr als zehn Tage nach der Extraktion in die Klinik. Selbst bei der Patientin, bei der es sich um einen Zufallsbefund durch den Hauszahnarzt handelte, konnte die Schleimhaut belassen werden. Bei dem anderen Patienten mußte die Kieferhöhlenschleimhaut partiell entfernt werden. Bei insgesamt 44 der Patienten konnte die Kieferhöhlenschleimhaut belassen werden, selbst wenn die 24-Stundengrenze überschritten wurde. Nur bei zehn Patienten mußte die Schleimhaut partiell entfernt werden. Allerdings wird nicht offensichtlich, inwiefern es mit dem Überweisungszeitpunkt zusammenhängt, da der Anteil der Patienten, die jenseits der 24-Stundengrenze in die Klinik kamen, sehr gering war.

#### 3.4. Röntgendiagnostische Befunde und klinisch-operative Befunde der Kieferhöhlenschleimhaut

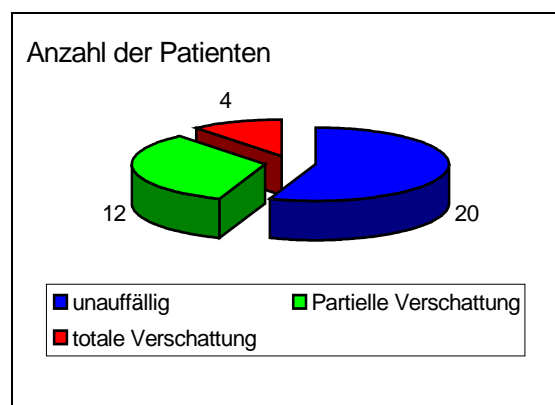


Abbildung 14: Röntgenologischer Befund der NNH-Aufnahmen (n = 36)

Die Abbildung 14 zeigt die Auswertung von 36 präoperativ angefertigten NNH - Aufnahmen. Bei 20 Patienten zeigte sich auf dem Röntgenbild eine unauffällige Kieferhöhle. Eine partiell randständige Verschattung der Kieferhöhle lag bei zwölf Patienten vor, während nur bei vier Patienten die Kieferhöhle total verschattet war. Dennoch wurde bei keinem Patienten die Entfernung der gesamten Kieferhöhlenschleimhaut im Sinne der Radikaloperation nach

Caldwell-Luc notwendig. Lediglich zehn Patienten wurde die Kieferhöhlenschleimhaut partiell entfernt und bei 44 Patienten konnte die Schleimhaut der Kieferhöhle komplett belassen werden.

Die Abbildung 15 zeigt das vergleichende Ergebnis zwischen röntgenologischem und klinisch-operativem Befund im Zusammenhang mit der Veränderung der Kieferhöhlenschleimhaut.

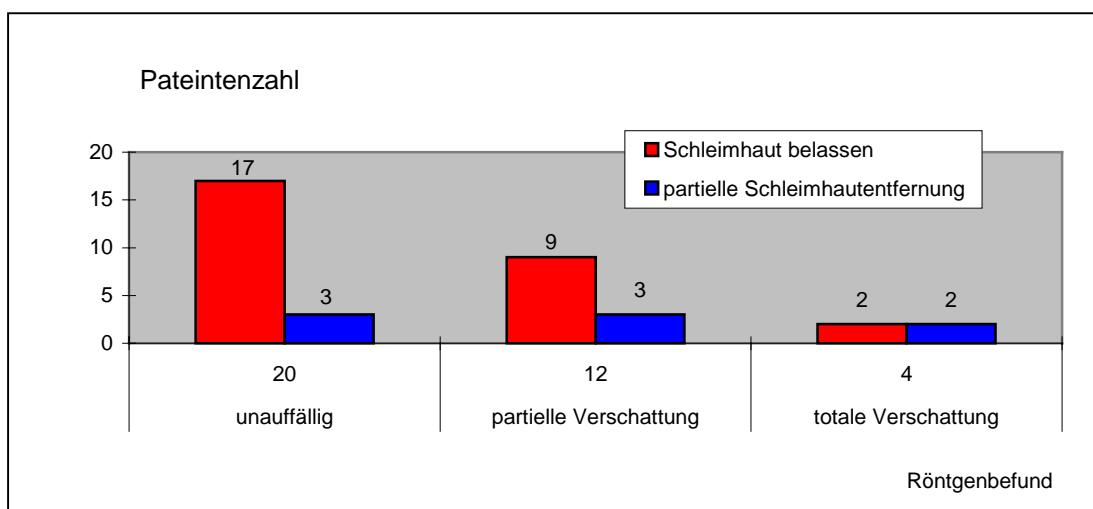


Abbildung 15: Vergleich röntgendiagnostischer und klinisch-operativer Befunde hinsichtlich der Schleimhautveränderungen (n = 36)

Bei keinem der vier Patienten mit total verschatteter Kieferhöhle wurde der Krankenakte zufolge die Kieferhöhlenschleimhaut total entfernt. Bei zwei Patienten wurde die Kieferhöhlenschleimhaut nur partiell entfernt, während bei zwei Patienten die Kieferhöhlenschleimhaut laut OP-Bericht sogar belassen werden konnte. In den zwölf Fällen, in denen das Röntgenbild eine partielle Verschattung aufwies, wurde ebenfalls bei keinem einzigen Patienten die Kieferhöhlenschleimhaut total entfernt. Bei neun Patienten war der röntgenologische Befund allerdings falsch positiv, da unter der Operation festgestellt wurde, daß die Kieferhöhlenschleimhaut belassen werden konnte. Nur bei drei Patienten mußte die Kieferhöhlenschleimhaut partiell entfernt werden.

Bei 20 Patienten zeigte sich die Kieferhöhle im Röntgenbild unauffällig. In drei Fällen war der Befund jedoch falsch negativ, da trotz negativen Befundes eine partielle Schleimhautentfernung vorgenommen werden mußte, während bei 17 Patienten die Kieferhöhlenschleimhaut belassen werden konnte. Auch hier wurde bei keinem Patienten eine totale Entfernung der Kieferhöhlenschleimhaut vorgenommen.

### **3.5. Röntgendiagnostische und klinisch-operative Befunde der in die Kieferhöhle luxierten Wurzelreste**

Bezüglich der Röntgendarstellung der Kieferhöhle aus kieferchirurgischer und zahnärztlicher Sicht gibt es eine Reihe von Publikationen (Düker und Fabinger 1978, Ohba et al. 1984, Freitag und Reinhardt 1988), aus denen hervorgeht, daß die Panoramaschichtaufnahme und die Nasennebenhöhlenaufnahme einander ergänzen. Besonders bei dentogenen Kieferhöhlenerkrankungen ist die Panoramaschichtaufnahme unverzichtbar (Düker und Bähr 1988). Damit liegt durch die OPG-Aufnahme und die NNH-Aufnahme eine röntgenologische Darstellung der Kieferhöhle in zwei Ebenen vor. Inwieweit die einzelnen Röntgenaufnahmen zur Diagnostik genutzt werden können, ist der Abbildung 16 zu entnehmen.

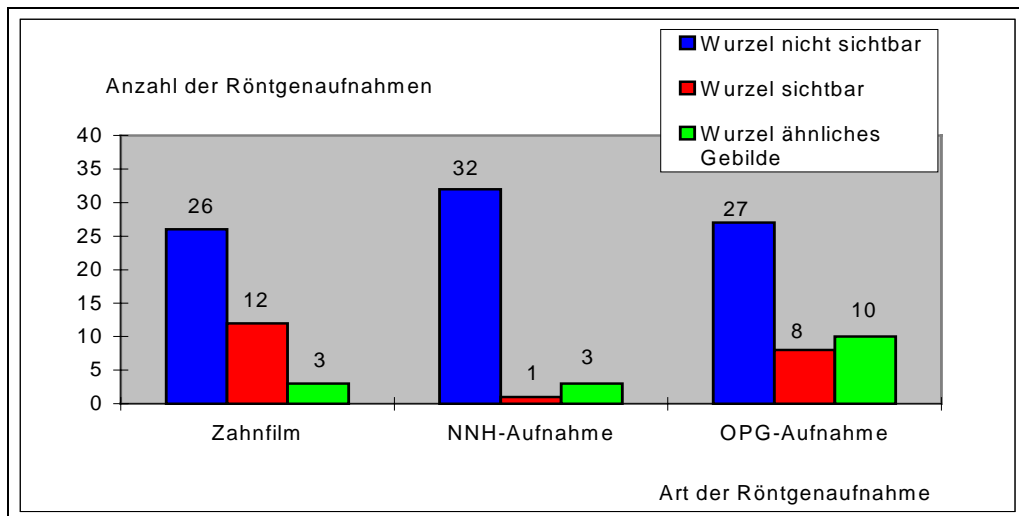


Abbildung 16: Röntgendiagnostische Befunde der in die Kieferhöhle luxierten Wurzelreste (n = 122)

Es wurden insgesamt **41 Zahnfilmaufnahmen** angefertigt. Auf >50% der angefertigten Röntgenaufnahmen war kein Wurzelrest zu sehen. Sichtbar war ein Wurzelrest in zwölf Fällen der präoperativ angefertigten Röntgenaufnahmen und auf drei Röntgenbildern war ein radixähnliches Gebilde zu erkennen. Von insgesamt 36 präoperativ angefertigten **NNH-Aufnahmen** war nur bei einem Röntgenbild eindeutig ein Wurzelrest nachzuweisen. Auf 32 NNH-Aufnahmen war kein Wurzelrest sichtbar. Ein radixähnliches Gebilde war bei 3 Röntgenbildern sichtbar. Auch die **OPG-Aufnahmen** zeigten keine befriedigenden Resultate. Nicht sichtbar war der Wurzelrest bei 27 Röntgenaufnahmen. Nur bei acht der vorher angefertigten Röntgenaufnahmen war ein in die Kieferhöhle luxierter Wurzelrest sicher zu diagnostizieren und in zehn Fällen war die Situation nicht eindeutig, obwohl jedoch ein radixähnliches Gebilde festzustellen war.

Von zwölf auf den Zahnfilmen sichtbaren Wurzelresten wurden während der Operation elf Radices aus der Kieferhöhle entfernt. Auch die als radixähnlich diagnostizierten Gebilde wurden als Radices aus der Kieferhöhle entfernt. Alle acht auf den OPG-Aufnahmen sichtbaren Zahnwurzelreste wurden unter der Operation auch gefunden. Bei den zehn radixähnlichen Gebilden konnten immerhin sieben als Wurzelreste aus der Kieferhöhle entfernt werden. Der

Zahn, der auf der NNH-Aufnahme zu sehen war, wurde ebenso wie die drei radixähnlichen Gebilde auch als Zahnwurzelrest entfernt.

Zusammenfassend lässt sich sagen, daß von den insgesamt 34 aus der Kieferhöhle entfernten Wurzelresten 14 Radices in einem Röntgenbild sichtbar waren, fünf Radices als radixähnliches Gebilde diagnostiziert wurden und 15 Zahnwurzeln auf keiner Röntgenaufnahme zu sehen waren. Auf 4 Aufnahmen wurden Wurzelreste gesehen, konnten aber unter der Operation nicht gefunden werden. In 16 Fällen stimmten OP-Befund mit Röntgenbefund überein, es war kein Wurzelrest in der Kieferhöhle vorhanden. In keinem Fall sind auf den drei durchgeführten Röntgenaufnahmen auf allen drei Aufnahmen gleichzeitig die Wurzelreste zu erkennen. Übereinstimmende Resultate lieferten die OPG-Aufnahmen mit den Zahnfilmen. Bei fünf Fällen konnte auf beiden Röntgenbildern eine "Radix in antro" als sicher diagnostiziert werden.

Bei der Formulierung der Überweisungsdiagnose wählten die Hauszahnärzte in 26 Fällen die Formulierung "Radix in antro" und bei >50% der Überweisungen "Verdacht auf Radix in antro". Bei den 26 sicher formulierten Überweisungen wurden 23 Zahnwurzelreste entfernt und bei dreien keine gefunden. Bei den 28 unsicher formulierten Überweisungsdiagnosen wurde in 17 Fällen kein Zahnwurzelrest in der Kieferhöhle gefunden, nur bei elf Patienten konnte einer entfernt werden. Dadurch wird eine diagnostische Unsicherheit sichtbar. In den Abbildungen 17, 18 und 19 sind die einzelnen Aufnahmetechniken jeweils mit einem eindeutigen Zahnwurzelrest bzw. Zahn beispielhaft dargestellt.

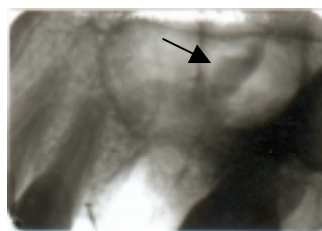


Abbildung 17: Zahnfilm mit gut sichtbarem Wurzelrest in der Kieferhöhle

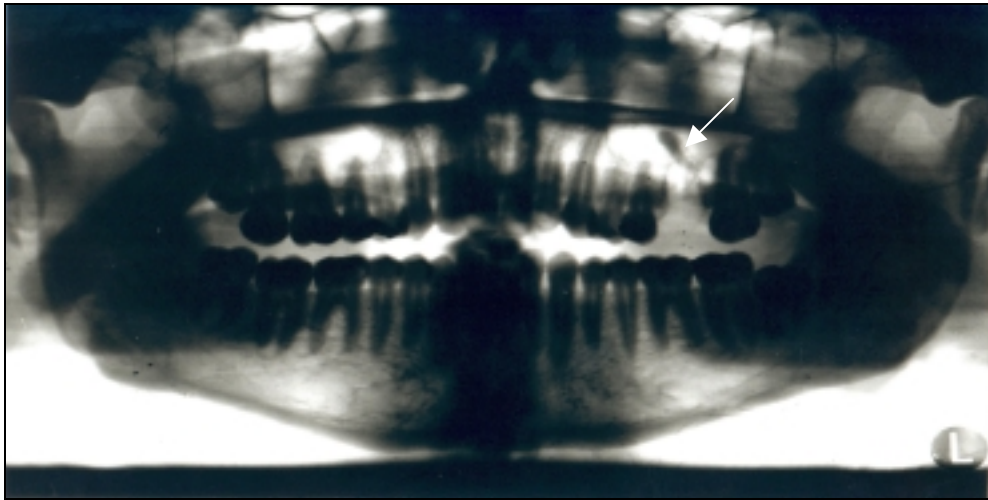


Abbildung 18: OPG-Aufnahme mit gut sichtbarem Wurzelrest in der linken Kieferhöhle

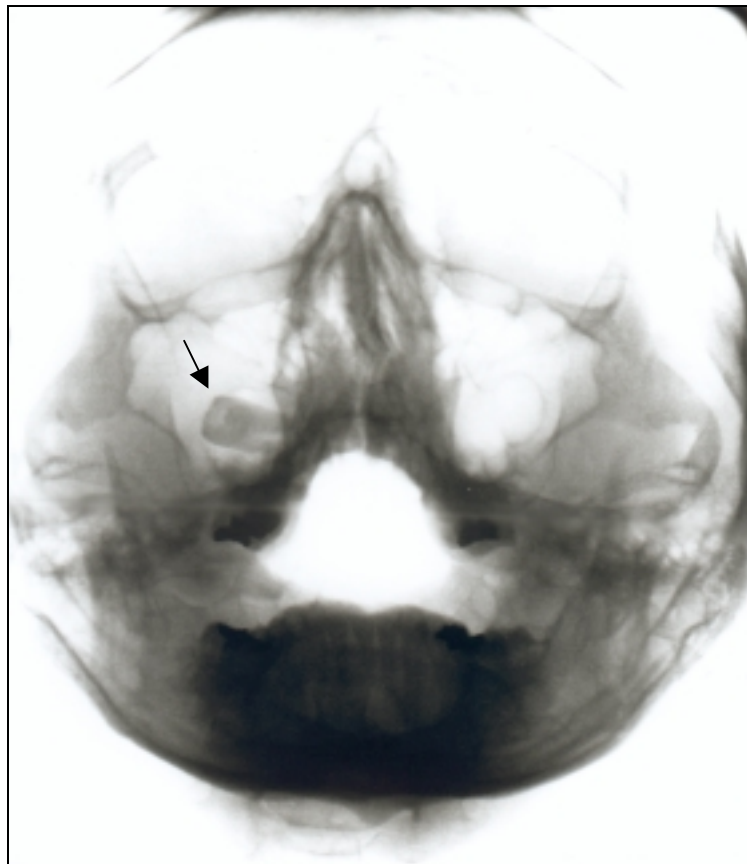


Abbildung 19: NNH-Aufnahme mit gut sichtbarem Zahn in der rechten Kieferhöhle

### 3.6. Vergleich zwischen stationärer und ambulanter Behandlung

Im nachfolgendem Abschnitt wird ein Vergleich vorgenommen, inwieweit die überwiesenen Patienten mit der Überweisungsdiagnose "Radix in antro" an der Greifswalder Klinik entweder unter stationären oder ambulanten Bedingungen an der Kieferhöhle operiert wurden. Von den 54 Patienten wurden  $\frac{2}{3}$  stationär aufgenommen. Die nachfolgende Abbildung 20 zeigt die Anzahl der Patienten in Abhängigkeit zur Dauer ihres stationären Aufenthaltes.

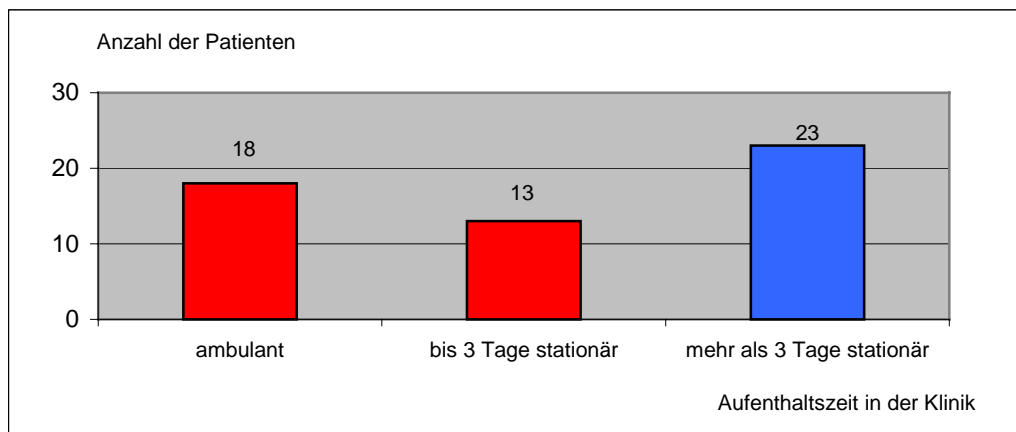


Abbildung 20: Aufenthaltszeit der Patienten in der Klinik (n =54)

Bei den stationären Operationen wird zwischen einer Klinikaufenthaltsdauer bis zu drei Tagen und mehr als drei Tagen unterschieden. Aus der obenstehenden Abbildung wird deutlich, daß mit 18 Patienten mehr als  $\frac{1}{3}$  ambulant operiert wurden und bei 13 Patienten eine stationäre Aufnahme bis zu maximal drei Tagen notwendig war, so daß man sagen kann, daß in der Hälfte der Fälle die Patienten die Klinik recht schnell wieder verlassen konnten. Lediglich 23 Patienten mußten mehr als 3 Tage stationär behandelt werden, wobei die längste Aufenthaltsdauer 14 Tage betrug. Bei den stationären Patienten traten teilweise Komplikationen (z. B. Nachblutungen, Restperforationen) auf.

Die Tabelle 1 stellt dar, wie oft die beiden Operationsmethoden der Klinik, die sogenannte "Hohe Aufklappung" und die "faciale Antrotomie" unter ambulanten sowie stationären Bedingungen durchgeführt wurden.

Tabelle 1: Differenzierung der OP-Methode nach Aufenthaltszeit in der Klinik in Hinblick auf den Untersuchungszeitraum (n = 54)

Jahre	Operationsmethode							
	Hohe Aufklappung				faciale Antrotomie			
	mit nasalem Fenster		ohne nasales Fenster		mit nasalem Fenster		ohne nasales Fenster	
	ambulant	stationär	ambulant	stationär	ambulant	stationär	ambulant	stationär
1989			1	4				2
1990		1	3	6			1	
1991			2	2				1
1992		3	2	1		3		3
1993			1	1		1		
1994			2			1		1
1995			2				1	
1996			1	2				1
1997							2	
1998		1				2		
Summe		5	14	16		7	4	8

In der Regel werden operative Eingriffe zur Entfernung eines Zahnwurzelrestes aus der Kieferhöhle immer unter endoskopischer Kontrolle durchgeführt. Allerdings geht nur aus der Hälfte der vorhandenen Krankenakten sicher hervor, daß eine Sinuskopie durchgeführt wurde. Zur Entfernung des Wurzelrestes wurde in 35 Fällen die sogenannte "Hohe Aufklappung" gewählt. Hiervon wurden 14 Eingriffe unter ambulanten Bedingungen durchgeführt. Bei fünf Patienten mußte ein nasales Fenster angelegt werden. Bei 19 Patienten erfolgte die Entfernung der Radix über die "faciale Antrotomie", die für vier Patienten unter ambulanten Bedingungen und für 15 Patienten unter stationären Bedingungen durchgeführt wurde. Sieben Patienten wurde dabei ein nasales Fenster angelegt.

### 3.7. Art und Dauer der postoperativen Beschwerden

Die in dieser Arbeit untersuchten Patienten wurden, wie schon erwähnt, anhand eines an Rink (1972), Pfeifer (1973) und Lambrecht und Schmidseher (1981) entwickelten Fragebogens, nach den postoperativ zu erwartenden Beschwerden wie Druckgefühl beim Bücken, Kopfschmerzen, Kribbeln, Wetterfühligkeit, Erkältung, Hypästhesie im infraorbital Bereich, Druckschmerz im Bereich der Fossa canina und nach der Dauer dieser Beschwerden sowie deren Erträglichkeit befragt. 28 Patienten sandten den Fragebogen beantwortet zurück. Von den übrigen 26 Patienten haben wir aus unterschiedlichen Gründen (Tod, Umzug etc.) keine Rückmeldung bekommen.

Da die o.a. Beschwerden offensichtlich unmittelbar mit der Kieferhöhlenoperation zusammenhängen, sind die Art der Beschwerden, die für diesen Eingriff postoperativ typisch sind, in der nachfolgenden Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2: Art und Dauer der postoperativen Beschwerden nach Operationen der Kieferhöhle zur Entfernung eines Wurzelrestes (n = 28)

Art der Beschwerden	Anzahl der Patienten			Abklingen der Beschwerden				Erkältungsbedingte Beschwerden
	ohne Beschwerden	mit Beschwerden	keine Antwort	2-3 W	1-2 M	4-6 M	nach Jahren	
Druckgefühl beim Bücken	18	10		2	3	1	4	3
Kopfschmerzen	21	6	1		2	1	3	2
Kribbeln	26	2		1		1		1
Wetterfühligkeit	23	3	2		1		2	
Erkältung	27	1				1		
Hypästhesie im Infraorbitalbereich	21	7		2		2	3	
Druckschmerz	22	5	1	1	1		3	

Keinerlei Beschwerden hatten nach der operativen Entfernung des Wurzelrestes aus der Kieferhöhle 18 Patienten. Bei zehn Patienten traten

allerdings postoperative Beschwerden auf. Das häufigste Beschwerdebild nach der Operation war das "Druckgefühl beim Bücken". Dieses trat bei allen zehn Patienten mit postoperativen Beschwerden auf. Bei zwei Patienten gingen die Beschwerden innerhalb von drei Wochen, bei dreien innerhalb von zwei Monaten und bei einem der Patienten innerhalb von sechs Monaten zurück. Allerdings hielten die Beschwerden bei vier Patienten länger als ein Jahr an. Rund ein Drittel dieser Beschwerden war erkältungsbedingt.

An zweiter Stelle des Beschwerdebildes (sieben Patienten) stand die Hypästhesie im Infraorbitalbereich. Diese verschwand allerdings bei zwei Patienten in den ersten drei Wochen sowie bei zwei Patienten innerhalb von sechs Monaten. Jedoch hielten die Beschwerden bei drei Patienten länger als ein Jahr an.

Mit sechs Patienten stehen die Kopfschmerzen an der dritten Stelle. Die Kopfschmerzen dauerten bei zwei Patienten bis zu zwei Monate, bei einem bis zu sechs Monate und bei drei Patienten sogar über ein Jahr an. Davon waren allerdings bei zwei Patienten die Kopfschmerzen erkältungsbedingt. Danach folgte an Beschwerden (mit fünf Patienten) der Druckschmerz im Bereich der Fossa canina. Obwohl dieser bei den Patienten relativ schnell verschwand (je ein Patient bis drei Wochen sowie bis zu zwei Monaten) hielt er bei drei Patienten länger als ein Jahr an.

Die Beschwerden Wetterfühligkeit, Kribbeln im Bereich der Oberlippe sowie die Anfälligkeit für Erkältungen spielten eher eine untergeordnete Rolle. Jedoch ist zu sagen, daß wenn Anzeichen für eine Wetterfühligkeit vorhanden waren, diese in der Regel länger als ein Jahr anhielten. Das Kribbeln im Bereich der operierten Oberlippe war in der Hälfte aller Fälle durch einen katarrhalischen Infekt bedingt.

Die nachfolgende Abbildung 21 zeigt, inwiefern sich die Patienten durch die Beschwerden beeinflusst fühlten.

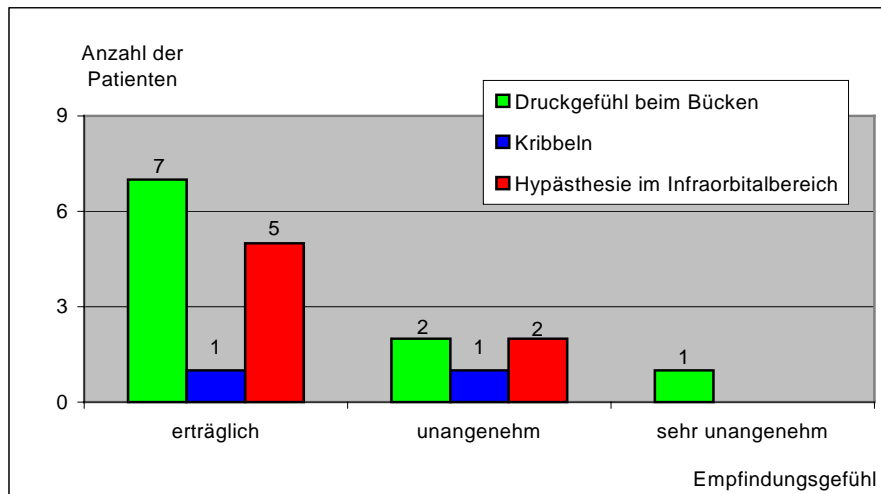


Abbildung 21: Empfindungsgefühl der Patienten bei Beschwerden (n = 10)

Aus der Grafik wird deutlich, daß die dort aufgeführten Beschwerden in der Regel für die meisten Patienten erträglich waren. Das Kribbeln war für einen Patienten, die Hypästhesie im Infraorbitalbereich und das Druckgefühl beim Bücken war für jeweils zwei Patienten unangenehm. Nur ein Patient fand das Druckgefühl beim Bücken als sehr unangenehm. In Bezug auf die Operationsmethode fällt auf, daß bei sieben Patienten mit Beschwerden die "faciale Antrotomie" durchgeführt wurde. Bei der Operationsmethode "Hohe Aufklappung" hatten nur drei Patienten Beschwerden.

#### **4. Diskussion der Ergebnisse**

Durch die enge Nachbarschaft zwischen den Wurzelspitzen der oberen Prämolaren und Molaren besteht grundsätzlich durch therapeutische Maßnahmen die Gefahr des Eindringens von Fremdkörpern in die Kieferhöhle (Schwenzer 1990, Wagner 2000). Nach Wirz et al. (1991) können diese Fremdkörper unterschiedliche Reaktionen und Krankheitsbilder auslösen, die nicht sofort mit ihnen in Beziehung gebracht werden. Daher ist es zwingend erforderlich, daß alle Fremdkörper, die durch zahnärztliches Verschulden in die Kieferhöhle gelangt sind, schnellstmöglich entfernt werden, um damit der Gefahr einer Sinusitis zu entgehen (Harnisch 1976, Bienengräber 1978, Spitzer 1988, Herzog 1990, Lambrecht 1998). Wassmund (1939) zufolge ist bereits drei Tage nach einer iatrogenen Kieferhöhleneröffnung, ohne darauffolgende plastische Deckung der MAV, in ca. 50 % der Fälle mit einer Sinusitis maxillaris zu rechnen. Nach sieben Tagen besteht eine 80 %-ige Wahrscheinlichkeit (Wahl et al. 1988).

Bei Sümnick und Hertzfeld (1985) und dieser Arbeit handelt es sich in beiden Fällen um Nachuntersuchungen an einem Patientengut aus Greifswald und den angrenzenden Landkreisen mit der Überweisungsdiagnose "Radix in antro" zur Greifswalder Klinik. Der Untersuchungszeitraum beträgt bei beiden Nachuntersuchungen zehn Jahre, das frühere Patientengut stammt aus den Jahren 1970-1979 und bei der neueren Untersuchung aus den Jahren 1989-1998.

Nach der Durchsicht von insgesamt 388 Krankenakten ließen sich für die vorliegende Arbeit 54 auswertbare Fälle ermitteln, bei denen eine "Radix in antro" einen Anlaß zur OP an der Kieferhöhle gaben. Es läßt sich feststellen, daß in Bezug auf die Lokalisation und Häufigkeit einer Mund-Antrum-

Verbindung die Ergebnisse dieser Arbeit im wesentlichen mit denen in der Literatur gefundenen Angaben übereinstimmen.

Die Zahnextraktion ist eine der häufigsten Ursachen für eine Mund-Antrum-Perforation (Schubert und Reppel 1999). Bei den Autoren Ehrl (1979), Hertzfeldt (1982) und Schwenger (1990) steht der 6-Jahrmolar an erster Stelle. Dieses konnte auch bei dieser Untersuchung bestätigt werden. Ursächlich dafür ist, das der 6-er der älteste und kariesanfälligste Zahn ist (Hellwig et al. 1995). Bei den anderen Zähnen differieren die Angaben zur Häufigkeit ein wenig. Nach Schwenger (1990) steht der 2. Prämolare an zweiter Stelle, nach eigenen Untersuchungen der 2. Molar. Das letzte Ergebnis bestätigen wiederum Ehrl (1979) und Hertzfeldt (1982).

Während des Untersuchungszeitraums von Sümnick und Hertzfeldt wurde von 1970-1979 an der Greifswalder Klinik jeden Monat durchschnittlich ein Patient wegen eines Zahnwurzelrestes in der Kieferhöhle operiert. Im jetzigen Untersuchungszeitraum ist im Durchschnitt nur noch jeden zweiten Monat ein Patient aufgrund einer "Radix in antro" operiert worden. Das entspricht einem Rückgang von 50 %. Erklärt wird dies u. a. durch die seit Jahren rückgängigen Extraktionszahlen in Deutschland.

Aus einer Statistik der Kassenzahnärztlichen Bundesvereinigung (2000) geht hervor, daß die Extraktionszahlen in der BRD von 1970–1999 um 52 % zurückgegangen sind und die Anzahl der Wurzelfüllungen um 53 % gestiegen sind.

Der Rückgang der Extraktionen ist natürlich u.a. bedingt durch den Rückgang der Karies. Wo immer auch prophylaktische Maßnahmen regelmäßig durchgeführt werden, erhöht sich der Anteil der Zahngesunden. Durch konsequente Durchführung der Zahnprophylaxe in Kindergärten und Schulen wächst die Anzahl der zahngesunden Kinder von Jahr zu Jahr (Marthaler 1998). Nach Büttner (1994) stieg der Anteil von 10-jährigen Kindern mit kariesfreiem permanentem Gebiß von 21 % (1981) über 49 % (1987) auf 59 % (1993).

Allerdings ist der Rückgang der Extraktionen nicht direkt gleichzusetzen mit dem Rückgang der Komplikation "Radix in antro" an der Greifswalder Klinik.

Aus einer Wanderungsstatistik des Statistischen Bundesamtes (2000) geht hervor, daß die Bevölkerung im Bundesland Mecklenburg-Vorpommern in den Jahren von 1989 bis 1998 um 7 % zurückging.

Nach Angaben der Kassenzahnärztlichen Vereinigung Mecklenburg-Vorpommern (2002) gibt es in den Planungsbereichen Ostvorpommern, Demmin und Nordvorpommern keine niedergelassenen MKG-Chirurgen oder Oralchirurgen. In Greifswald ist neben der Klinik nur ein Oralchirurg niedergelassen. Somit haben sie keinen Einfluss auf das Überweisungsverhalten zur Klinik. Im Oktober 1980 wurde die Kieferchirurgische Abteilung in der Neubrandenburger Klinik eröffnet (Klinikum Neubrandenburg 2001), so daß damit der gesamte Planungsbereich Neubrandenburg entfällt. Des weiteren sind in Neubrandenburg zwei MKG-Chirurgen niedergelassen.

Die Gefahr der Komplikation bei einer Zahnextraktion ist aber nach wie vor gegeben, da sich die Technik der Zahnextraktion im wesentlichen nicht verändert hat. Die häufigste Komplikation bei der Extraktion bleibt die Kronen- oder Wurzelfraktur. Klammt (1999) gibt dafür verschiedene Risikofaktoren an

- pulpentoter Zahn,
- starke kariöse Zerstörung,
- ungünstige Anatomie des Zahnes,
- unelastischer Kieferknochen,
- fehlerhafte Extraktionsbewegungen,
- Anwendung ungeeigneten Instrumentariums.

Gründe für eine Kieferhöhlenkomplikation nach Zahnextraktion können nach Krüger (1993) sein

- anatomische Gegebenheiten zwischen den Wurzelspitzen der OK-Molaren/Prämolaren und der Kieferhöhle,
- erhöhtes Perforationsrisiko bei der Extraktion eines Zahnes durch apikale, entzündliche Veränderungen, mit Resorptionen im Wurzelspitzenbereich,
- unsachgemäße Extraktion oder Küretage der Alveole.

Kommen diese Komplikationen im ungünstigen Fall zusammen, so kann ein Wurzelrest in die Kieferhöhle gelangen. Es bleibt unbestritten, daß erfahrene Zahnärzte weitaus weniger Komplikationen haben als Anfänger (Klammt, 1999). Nach Krüger (1993) führt der Versuch, den Wurzelrest von der Perforationsstelle aus zu entfernen, oft nicht zum Ziel. Deshalb sollte versucht werden, den Wurzelrest über die sogenannte "Hohe Aufklappung" aus der Kieferhöhle zu entfernen (Thillmann und Hanschke 1982). Dafür sollten die Patienten schnellstmöglich zu einem Mund-Kiefer-Gesichtschirurgen überwiesen werden (Schönberger 1979, Sümning und Hertzfeldt 1985, Wagner 2000).

Dies ist auch aus dem Grunde angezeigt, da bei den überweisenden Hauszahnärzten scheinbar diagnostische Unsicherheiten auftreten. Die Formulierung auf dem Überweisungsschein lautete bei 26 Zahnärzten "Radix in antro" und bei 28 "Verdacht auf Radix in antro". Bei den 26 sicher formulierten Überweisungen wurden 23 Zahnwurzelreste entfernt und bei dreien keine gefunden. Bei den 28 unsicher formulierten Überweisungsdiagnosen wurde in 17 Fällen kein Zahnwurzelrest in der Kieferhöhle gefunden, nur bei elf Patienten konnte einer entfernt werden. Somit wurde bei 54 überwiesenen Patienten letztendlich nur bei 63 % ein Zahnwurzelrest aus der Kieferhöhle entfernt werden konnte, bei Sümning und Hertzfeldt (1985) bei 69 % der 118 überwiesenen Patienten.

Vor jedem operativen Eingriff an der Kieferhöhle wurden in der Klinik in der Regel drei Röntgenaufnahmen gemacht. Es wurden eine NNH-Aufnahme, eine OPG-Aufnahme sowie ein intraoraler Zahnfilm angefertigt.

Grundlage der vorliegenden Untersuchung waren 41 präoperativ angefertigte intraorale **Zahnfilme**, auf denen in 63,4 % der Fälle kein Wurzelrest zu sehen war. Sichtbar war der Wurzelrest auf 29,3 % und "radix-ähnliche Gebilde" auf 7,3 % der Röntgenbilder. Bis auf einen Zahnwurzelrest wurden alle präoperativ diagnostizierten Zahnwurzelreste unter der Operation auch gefunden und entfernt, ebenso die "radix-ähnlichen Gebilde". Eine Untersuchung von Perez und Farman (1988) konnte bei intraoralen periapikalen Zahnfilmaufnahmen röntgenpositive Substanzen mit einem Durchmesser von 0,25 mm darstellen. Bei Aufbißaufnahmen sowie bei Aufnahmen mit posterioren-anterioren Strahlengang konnten Substanzen dieser Größenordnung radiologisch nicht dargestellt werden. Diese Untersuchung bestätigt die Sicherheit eines Zahnfilms, der präoperativ angefertigt wird. Der Nachteil liegt in der nicht kompletten Abbildung der Kieferhöhle auf dem Zahnfilm. Ehrl (1979) konnte in  $\frac{4}{5}$  seiner Fälle den Wurzelrest in Perforationsnähe röntgenologisch nachweisen und auch operativ aus der Kieferhöhle entfernen. Deshalb sollte jeder Zahnarzt bei der Luxation eines Wurzelrestes in die Kieferhöhle sofort einen Zahnfilm anfertigen.

45 präoperative **OPG-Aufnahmen** standen bei dieser Untersuchung zur Verfügung. Auf diesen Röntgenbildern war auf zehn Aufnahmen ein "radix-ähnliches Gebilde" und bei acht Aufnahmen eine "Radix in antro" zu sehen. Auf 27 Röntgenbildern war kein Wurzelrest sichtbar. Der über den Wurzelspitzen gelegene Boden der Kieferhöhle sowie die basale Pneumatisation werden sehr gut abgebildet, allerdings sind weiter kranial gelegene Strukturen nur mit Vorsicht zu bewerten, da hier Lage und Dicke der Schicht nicht ausreichen, um die Kieferhöhle in der gesamten Breite zu erfassen (Düker und Fabinger 1978,

Hoffmann und Neumann 1993, Ohba et al. 1984). Es ist anzunehmen, daß die nicht sichtbaren Zahnwurzelreste etwas weiter kranial in die Kieferhöhle luxiert wurden und somit auf den Röntgenbildern nicht sichtbar waren. Düker und Fabinger (1978) konnten 78,6 % und Freitag und Reinhardt (1988) 73,3 % der Zahnwurzelreste im OPG diagnostizieren. In ihren Untersuchungen wurde nicht zwischen "radix-ähnlichen Gebilden" und "Radix in antro" unterschieden. Aber auch wenn beide Werte der Greifswalder Klinik addiert werden, kommen sie nicht in diesen Bereich. Außer drei "radix-ähnlichen Gebilden" wurden alle Radices unter der Operation auch gefunden und entfernt.

Bei der Beurteilung der Kieferhöhle im OPG muß bedacht werden, daß die transversale Ausdehnung der Kieferhöhle breiter ist als die vorgegebene Schicht. Damit können Verwischungseffekte an pathologischen Veränderungen, die im Lumen der Kieferhöhle lokalisiert sind, auftreten. Auch die zahlreichen Überlagerungen durch die außerhalb der Schicht gelegenen Strukturen, machen die Beurteilung der Transparenz nicht immer einfach. Grundvoraussetzung für eine sichere Diagnostik ist deshalb die genaue Kenntnis der Anatomie (Düker und Bähr 1988). Auch vergleichende Untersuchungen von Freitag und Reinhardt (1988) zwischen OPG-Standardprojektion und OPG-Spezialprojektion ergaben, daß eine sichere Diagnostik mit der Panoramaaufnahme nicht möglich ist. Verdachtsdiagnosen sind wohl möglich, diese müssen aber weiter abgeklärt werden. Die OPG-Spezialprojektion zeichnet sich dadurch aus, daß die scharfe Schicht durch die Kieferhöhle und Kiefergelenke führt.

Bei der röntgenologischen Diagnostik zur Auffindung der Zahnwurzelreste konnten die **NNH-Aufnahmen** keine Hilfe leisten. In 32 Fällen war kein Zahnwurzelrest im Röntgenbild sichtbar und lediglich in drei Fällen ein "radix-ähnliches Gebilde". Sichtbar war letztendlich die Dislokation eines ganzen Weißheitszahnes in die Kieferhöhle. In der Literatur wird bestätigt, daß eine

sichere Beurteilung auf NNH-Aufnahmen nur selten möglich ist. Düker und Fabinger (1978) erkannten nur bei 14,3 % und Sümnick und Hertzfeldt (1985) bei 20,6 % der NNH-Aufnahmen Zahnwurzelreste in der Kieferhöhle. Deshalb kann, wenn kein klinischer Verdacht auf eine Sinusitis besteht, auf eine NNH-Aufnahme zur Auffindung einer "Radix in antro" verzichtet werden.

Die Röntgentechnik bietet keine Sicherheit im Sinne einer Ausschlußdiagnostik. Von 34 aus der Kieferhöhle entfernten Zahnwurzelresten waren 15 Radices im präoperativen Röntgenbild nicht, 14 als "Radix in antro" und fünf als "radix-ähnliches Gebilde" sichtbar. Auf 4 Aufnahmen wurden Wurzelreste gesehen, konnten aber unter der Operation nicht gefunden werden. In 16 Fällen stimmten OP-Befund mit Röntgenbefund überein, es war kein Wurzelrest in der Kieferhöhle vorhanden. In keinem Fall waren auf den drei durchgeführten Röntgentechniken auf allen drei Aufnahmen gleichzeitig die Wurzelreste zu erkennen. Dadurch, daß die röntgenologische Diagnostik keine hundertprozentige Sicherheit bietet, sollte nach Möglichkeit praktisch bei jeder Verdachtsdiagnose auf eine "Radix in antro" die Kieferhöhle endoskopisch untersucht werden. Die Endoskopie bietet gerade bei unklaren Röntgenbefunden bessere diagnostische Möglichkeiten bei der Beurteilung der Schleimhaut sowie die gleichzeitige therapeutische Möglichkeit zur Entfernung der Radix unter Sicht (Müller-Schelken 1977, Yanagisawa und Yanagisawa 1998, Levine 2000).

Der Vergleich der röntgenologischen Befunde mit intraoperativ/ endoskopischen Befunden der Kieferhöhlenschleimhaut ergab erhebliche Diskrepanzen. Auf der NNH-Aufnahme erschienen bei 20 Kieferhöhlen die KHS röntgenologisch unauffällig, unter der Operation wurden aber bei 28 der Kieferhöhlen die KHS für unauffällig befunden. Bei 20 Patienten zeigte sich die Kieferhöhle im Röntgenbild unauffällig, aber in drei Fällen war der Befund falsch negativ, da unter der Operation eine partielle Schleimhautentfernung erfolgen mußte. Bei

elf Patienten war der Röntgenbefund falsch positiv, da die Kieferhöhlenschleimhaut komplett belassen werden konnte. Bei keinem Patienten war eine Radikaloperation im Sinne von Caldwell–Luc indiziert. Nach Angaben von Axelsson et al. (1970) kann eine klinisch nachweisbare sezernierende Kieferhöhlenentzündung bei Anwendung der normalen Standardprojektion nur in 24 % der Fälle röntgenologisch nachgewiesen werden. Auch röntgenologische Fehler durch mangelnde Zentrierung des Zentralstrahls und/ oder der Patientenposition können schattenbildene anatomische Strukturen schräg projiziert werden und so zu Dichtigkeitsunterschieden führen (Mann 1982). Untersuchungen von Illium et al. (1972) ergaben eine Übereinstimmung von 63 % zwischen Röntgenbefund und Sinuskopie, Vogel et al. (1982) ermittelten eine Übereinstimmung von 85,7 % zwischen Operationsbefund und Röntgenbild. Die unzureichende diagnostische Sicherheit der Röntgendiagnostik wird also in der Literatur bestätigt.

Größere Sicherheit bietet die CT–Diagnostik. Durch Verwendung eines speziellen Softwareprogrammes können auf Zähne und Kieferknochen beschränkte axiale CT–Aufnahmen angefertigt werden, anhand derer dann panoramaartige und paraxiale (transversale) Sekundärschnitte rekonstruiert werden können (Hirschfelder 1984, Hung et al. 1997). Allerdings erfordern höhere Strahlenexposition sowie größerer finanzieller und zeitlicher Aufwand eine sorgfältige Indikationsstellung der CT–Diagnostik für besonders ausgewählte Fragestellungen (Spitzer und Binger 2000).

Mit heutigen Panoramageräten sind bis zu 16 und mehr verschiedene Spezialprojektionen wie zum Beispiel für die Abbildung der Kieferhöhlen oder der Kiefergelenke möglich. Es besteht seit kurzem auch die Möglichkeit mit Panoramaschichtgeräten transversale Schichtaufnahmen anzufertigen (Spitzer und Binger 2000). Mit sogenannten Multifunktionsröntgengeräten können neben herkömmlichen Panoramaschichtaufnahmen auch Schichtaufnahmen mit

hypozykloidalen Verwischung jeder beliebigen Kiefer- und Schädelregion mit großer Schärfe und geringer Strahlenexposition angefertigt werden (Tammisalo und Tammisalo 1991).

Zukünftig wird hier die Digitale Volumen Tomographie eine große Rolle spielen. Diese Aufnahmetechnik bietet die gleichen Rekonstruktionsmöglichkeiten für die Hartgewebsdiagnostik wie das CT, aber mit einer deutlich geringeren Strahlenexposition. Im Gegensatz zur Computer-Tomographie wird hier durch die Conebeam-Technik das gesamte Aufnahmefeld mit einem einzigen Umlauf erfasst (Möbes et al. 1999, Ziegler et al. 2002).

Die Durchsicht der Literatur in Bezug auf Behandlungserfolg und Beschwerdefreiheit nach Kieferhöhlenoperationen zeigt, daß die Angaben über Häufigkeit von Heilung oder über postoperative Beschwerden deutlich divergieren. Allein innerhalb der Gruppe der nach der Methode von Caldwell–Luc operierten Kieferhöhlen schwanken die Angaben über die Häufigkeit von postoperativen Beschwerden erheblich und werden von den verschiedenen Autoren wie folgt angegeben:

- |  |        |  |        |
|--|--------|--|--------|
| • <i>Herrmann (1962)</i>               | 16 %   | • <i>Grossehelleforth &amp; Düker (1976)</i> | 30 %   |
| • <i>Büchs &amp; Lautenbach (1968)</i> | 6,3 %  | • <i>Bukal et al (1981)</i>                  | 44,6 % |
| • <i>Rink (1972)</i>                   | 76,4 % | • <i>Lambrecht &amp; Schmidseder (1981)</i>  | 51 %   |
| • <i>Pfeifer &amp; Schmitz (1973)</i>  | 45 %   | • <i>Hertzfeldt (1982)</i>                   | 42 %   |

Dieser große Unterschied der Angaben liegt zum einen an der Beschaffenheit des Krankengutes, d.h. ob bei den zu operierenden Kieferhöhlen leichte oder schwerwiegende pathologische Schleimhautveränderungen vorlagen. Weiterhin ist entscheidend, ob eine Radikaloperation im Sinne von Caldwell–Luc mit totaler Schleimhautentfernung oder eher schleimhautschonend operiert wurde. Des weiteren sind die jeweiligen prozentualen Angaben zu differenzieren zwischen postoperativ völliger Beschwerdefreiheit und Heilungserfolg im Sinne von Linderung der Beschwerden, einschließlich minimaler Einschränkungen wie

z.B. Hypästhesien. So geht z.B. bei Büchs und Lautenbach (1968) die bei 10 % der Patienten ermittelte Wetterfühlbarkeit nicht in den von ihnen angegebenen Beschwerdekomples von 6,3 % ein.

Als Ursachen für die häufigen Beschwerden nach radikal chirurgischen Kieferhöhlenoperationen nach Caldwell–Luc werden in zahlreichen Berichten (Akuamoab-Boateng und Fabinger 1980, Petzel et al. 1980, Draf 1980, Herzog und Pape 1985, Michel et al. 1986, Pradhan und Brajendra 1990, Ferekidis et al. 1996, Pelletier et al. 1997, Eloy et al. 1997) folgende Gründe angegeben

- Schädigung des Nervus infraorbitalis während der Operation,
- Irritation des Nervus infraorbitalis durch narbige Verziehungen der Wange,
- Ersatz des mehrreihigen Flimmerepithels der Kieferhöhle durch minderwertiges Narbengewebe und dadurch bedingten konzentrischen Narbenzug.

Die hohe Zahl der Beschwerden nach Kieferhöhlenoperationen konnten durch die Anwendung der funktionellen Chirurgie und des osteoplastischen Verschlusses der anterioren Kieferhöhlenwand deutlich gesenkt werden (Schmidseder und Lambrecht 1978, Penttilä et al. 1994). Abello empfahl schon 1958 einen periostgestielten Knochendeckel und Lindorf schrieb 1980 über die Anwendung eines frei replantierten Knochendeckels, so daß nach der Eröffnung des Sinus maxillaris die Kontinuität der faciafen Wand wieder gewährleistet ist. Dadurch wird der Narbenprolaps der Wangenweichteile in die Kieferhöhle verhindert und auch eine narbige Irritation des Nervus infraorbitalis größten Teils vermieden. Nach Thillmann und Hanschke (1982) reicht bei primärer regelgerechter Pneumatisation die Entfernung des Zahnwurzelrestes über die sogenannte "Hohe Aufklappung", bei der nur durch die Erweiterung der Alveole ein Zugang zur Kieferhöhle geschaffen wird. Dadurch können die Fremdkörper verlässlich entfernt werden und gleichzeitig besteht die

Möglichkeit, pathologisch veränderte Kieferhöhlenschleimhaut gezielt zu entfernen.

Nachuntersuchungen zur Methode der funktionellen und schleimhautschonenden Kieferhöhlenchirurgie ergaben deutlich bessere Werte für die postoperativen Beschwerden:

- |                                       |        |   |        |
|---------------------------------------|--------|---|--------|
| • <i>Engleder et al. (1986)</i>       | 25,9 % | • <i>Lindorf &amp; Steinhäuser (1988)</i> | 23,6 % |
| • <i>Platz et al. (1986)</i>          | 44,6 % | • <i>Gramlich (1997)</i>                  | 45,2 % |
| • <i>Schargus et al. (1986)</i>       | 15,4 % | • <i>Esriti et al. (1999)</i>             | 21 %   |
| • <i>Schlegel &amp; Bunnag (1986)</i> | 25 %   |   |        |

Diese Nachuntersuchung ergab, daß direkt nach der operativen Entfernung des Zahnwurzelrestes aus der Kieferhöhle, in der Regel über die "Hohe Aufklappung", 64 % der Patienten keinerlei Beschwerden mehr hatten. Mit 36 % postoperativen Beschwerden liegt die Untersuchung praktisch im Mittelfeld mit den in der Literatur angegebenen Werten. In der Untersuchung von Hertzfeldt (1982) waren nur 28 % der Patienten kurz nach der Operation völlig beschwerdefrei. Damit wurde in Greifswald eine Verdoppelung der beschwerdefreien Patienten erzielt. Die endgültige Anzahl an beschwerdefreien Patienten wird noch größer, wenn betrachtet wird, welche der zu erwartenden Symptome länger als ein Jahr anhielten:

- |   |                       |
|---|-----------------------|
| • <i>Druckgefühl beim Bücken</i>            | <i>vier Patienten</i> |
| • <i>Hypästhesie im Infraorbitalbereich</i> | <i>drei Patienten</i> |
| • <i>Kopfschmerzen</i>                      | <i>drei Patienten</i> |
| • <i>Wetterfühligkeit</i>                   | <i>zwei Patienten</i> |
| • <i>Druckschmerz</i>                       | <i>drei Patienten</i> |

Daraus läßt sich ableiten, daß ein Jahr post operationem eine Beschwerdefreiheit in über 85 % der Fälle erreicht wurde. Platz et al. (1986) und Engleder et al. (1986) bestätigen ähnliche Ergebnisse bei den Einzelbeschwerden. Weiter ist positiv zu bewerten, daß, wenn Beschwerden

auftraten, diese in der Regel als erträglich geschildert wurden. Untersuchungen von Hertzfeldt (1982) und Schargus et al. (1986) zur Erträglichkeit der postoperativen Beschwerden von Kieferhöhlenoperationen bestätigen diese Ergebnisse, wobei zu beachten ist, daß in der Untersuchung von Hertzfeldt in Greifswald im Sinne von Caldwell–Luc operiert wurde.

Günstig für den postoperativen Heilungsverlauf wirkte auch die frühe Überweisung der Kollegen in die Klinik, denn 83,3 % der Patienten kamen direkt am Tag der Extraktion und 11,1 % am nächsten Tag. Im Untersuchungszeitraum von Sümnick und Hertzfeld (1985) wurden nur 50 % der Patienten am Tag der Extraktion überwiesen. Alle Patienten wurden noch am gleichen Tag an der Kieferhöhle operiert, da durch die mangelnde Resistenz der Kieferhöhlenschleimhaut gegen die orale Erregerflora innerhalb kurzer Zeit eine chronische Sinusitis entstehen kann (Bienengräber 1978). Nach Schulz und Timmel (1987) liegt bereits nach 20 Stunden bei 72,3 % der Fälle eine histologisch gesicherte entzündliche Reaktion der Kieferhöhlenschleimhaut vor. Demgegenüber belegt eine Studie von Wahl et al. (1988) mit einer Ausheilungsquote von 99 % nach primär plastischer Deckung innerhalb von 72 Stunden und eine Untersuchung von Mann und Jonas (1981) zur Spontanheilung der Sinusitis maxillaris, daß die Möglichkeit der spontanen Remission besteht. Sie schlussfolgern daher, daß der Missbrauch von Antibiotika sowie ein rasches operatives Vorgehen bei der Sinusitis maxillaris vermieden werden sollte, da die Restitutionsfähigkeit der Kieferhöhlenschleimhaut größer ist als erwartet. In einer szintigraphischen Studie über die mucociliare Funktion der Kieferhöhlenschleimhaut (Dal et al. 1997) wird die gute Regenerationsfähigkeit bestätigt: innerhalb von drei Wochen wird gewöhnlich die normale mucociliare Funktion der Kieferhöhlenschleimhaut wieder erreicht. Westermark (1989) berichtet sogar über die spontane Ausscheidung von Fremdkörpern (Wurzelfüllmaterial) aus der Kieferhöhle über das Ostium naturale, was zeigt, welches Potential die mucocilliare Funktion der Kieferhöhlenschleimhaut beinhaltet.

18 der Kieferhöhlenoperationen wurden unter ambulanten Bedingungen durchgeführt, und 13 Patienten mußten bis zu drei Tage in der Klinik bleiben. Also konnten mehr als die Hälfte der Patienten die Klinik recht schnell wieder verlassen. Von 54 durchgeführten Kieferhöhlenoperationen wurde in 35 Fällen die Kieferhöhle über die "Hohe Aufklappung" eröffnet. Dadurch wird deutlich, daß durch die funktionelle und schleimhautschonende Kieferhöhlenchirurgie nicht nur die postoperativen Beschwerden weniger werden, sondern auch die Aufenthaltszeit in der Klinik bedeutend kürzer bzw. vermieden wurde. Damit wird der Trend bestätigt, daß es zunehmend zur Verschiebung vom stationären in den ambulanten Bereich kommt (IGES 2000).

Esriti et al. (1999) berichten über die Anwendung eines neuen Trokars, der 1997 von Kozlov zur transfazialen Entfernung umschriebener Kieferhöhlenbefunde vorgestellt wurde. Vorteile seien eine bessere Übersicht und die Möglichkeit, auch gebogene sowie maschinelle Instrumente unter mikroendoskopischer Sicht in die Kieferhöhle einzuführen.

Immer häufiger wird in der Literatur über Komplikationen in der Kieferhöhle bei Implantaten berichtet. Eine seltene Komplikation ist das Abgleiten von Implantaten während der Implantation. Sie ist meist eine iatrogen bedingte und damit vermeidbare Komplikation. Das für Patient und Behandler nicht bemerkte Abgleiten primärstabiler endossaler Implantate in die Kieferhöhle während der Einheilungsphase ist eine noch seltene und bisher unbeschriebene Komplikation (Schug und Dumbach 1999). Dies kann zu einer chronischen Sinusitis maxillaris führen, mit Revision der Kieferhöhle und notwendiger Entfernung des Implantates. Aber auch periimplantäre Entzündungsvorgänge können zu lokalen Knocheneinschmelzungen führen, die in weiterer Folge auch Mund-Antrum-Fisteln und Kieferhöhlenentzündungen verursachen (Ulm 2000).

## 5. Zusammenfassung

Die enge Nachbarschaft zwischen den Wurzelspitzen der oberen Prämolaren und Molaren beinhaltet grundsätzlich die Gefahr, daß durch therapeutische Maßnahmen Fremdkörper in die Kieferhöhle eindringen können.

Früher war bei der o.g. Komplikation eine Antrotomie über ein faciales Fenster in Anlehnung an die Kieferhöhlenradikaloperation nach Caldwell-Luc üblich. Hierzu wurde eine ähnlich angelegte Studie veröffentlicht. Heute geht es hin zur schleimhautschonenden und funktionellen Kieferhöhlenchirurgie. Durch diese frühere Nachuntersuchung der gleichen Komplikation kann verglichen werden, ob das Problem des Luxierens von Zahnwurzelresten in die Kieferhöhle rückläufig ist, ob der Überweisungszeitpunkt auf den Heilungserfolg der Operation sowie deren postoperativen Beschwerden Einfluss hat, ob eine verbesserte präoperative Röntgendiagnostik unnötige Operationen vermeiden kann und ob eine Verschiebung vom stationären in den ambulanten Bereich erfolgt ist.

Es wurden die Krankenakten aller Patienten, die im Zeitraum von 1989–1998 wegen einer "Radix in antro" an der Greifswalder Klinik operiert wurden, nach speziell ausgesuchten Kriterien ausgewertet und retrospektiv aufgearbeitet. In diesem Zeitraum wurden insgesamt 388 Eingriffe an der Kieferhöhle vorgenommen, aus denen sich bei genauerer Durchsicht 54 Patienten mit der Überweisungsdiagnose "Radix in antro" ermitteln ließen, die dann evaluiert werden konnten. Zur Erfassung der postoperativen Beschwerden wurde ein entsprechender Fragebogen entwickelt, der den Patienten zugeschickt wurde.

Im Durchschnitt wurde im Zeitraum vom 1989 bis 1998 in Greifswald jeden zweiten Monat ein Patient aufgrund eines Zahnwurzelrestes in der Kieferhöhle operiert. Das entspricht einem Rückgang von 50 %. Erklärt wird dieses u. a.

durch die seit Jahren rückläufigen Extraktionszahlen in Deutschland, aber auch durch den Bevölkerungsrückgang des Bundeslandes Mecklenburg-Vorpommern. Zusätzlich ist auch der gesamte Planungsbereich Neubrandenburg entfallen.

Günstig für den postoperativen Heilungsverlauf wirkte sich die minimal-invasive Operationsmethode "Hohe Aufklappung" sowie die rechtzeitige Überweisung durch die Kollegen in die Klinik aus. So erschienen 83,3% der Patienten direkt am Tag der Extraktion und 11% am nächsten Tag. Im Vergleich zur vorherigen Nachuntersuchung waren dies nur 50%. Dadurch konnte die Entstehung einer Sinusitis größtenteils vermieden werden. Alle Patienten wurden noch am gleichen Tag operiert. So war es möglich, den Eingriff bei 18 Patienten unter ambulanten Bedingungen durchzuführen und nur 13 Patienten mußten bis zu drei Tagen in der Klinik bleiben.

Die Nachuntersuchung ergab ebenfalls, daß direkt nach der operativen Entfernung des Zahnwurzelrestes aus der Kieferhöhle 64 % der Patienten keinerlei Beschwerden mehr hatten. Damit ist eine Verdoppelung im Vergleich zur Untersuchung aus den Jahren 1970-1979 an beschwerdefreien Patienten erzielt worden.

Beim Vergleich der präoperativen röntgendiagnostischen und der klinisch-operativem Befunde der in die Kieferhöhle luxierten Zahnwurzelreste zeigten sich erhebliche Differenzen. Es zeigte sich, daß am ehesten durch Zahnfilme der Wurzelrest in der Kieferhöhle röntgenologisch darzustellen war. In  $\frac{1}{3}$  der Fälle war der Zahnwurzelrest sichtbar, bei knapp  $\frac{1}{5}$  der OPG-Aufnahmen ebenfalls. Bei der röntgenologischen Auffindung der Zahnwurzelreste leisteten die NNH-Aufnahmen keinerlei Hilfe. Hier war in 97 % aller Fälle kein Wurzelrest in der Kieferhöhle erkennbar. Somit könnte, sofern kein klinischer Verdacht auf eine Sinusitis besteht, auf die NNH-Aufnahme verzichtet werden. Die Röntgendiagnostik bietet daher keine Sicherheit im Sinne einer

Ausschlußdiagnostik, denn von den insgesamt 34 aus der Kieferhöhle entfernten Wurzelresten waren nur 14 Radices auf einem Röntgenbild sichtbar. In 16 Fällen stimmten der intraoperative Befund mit dem präoperativen Röntgenbefund überein, indem kein Wurzelrest in der Kieferhöhle auffindbar war. Hier wird deutlich, wie fraglich die Interpretation der Röntgenbilder sein kann, wenn nicht bekannt ist, wie groß der Wurzelrest ist.

Aber auch die überweisenden Zahnärzte scheinen einer diagnostischen Unsicherheit zu unterliegen, da die Überweisungsdiagnose bei 28 Patienten "Verdacht auf Radix in antro" und bei 26 "Radix in antro" lautete. Unter der Operation stellte sich heraus, daß von den 54 überwiesenen Patienten letztendlich nur bei 34 Patienten Zahnwurzelreste in der Kieferhöhle auffindbar waren.

## 6. Schlussfolgerungen

1. Da Fremdkörper in Form von Wurzelresten fast immer durch Manipulation des Zahnarztes in die Kieferhöhle gelangen, sollte bei Extraktionen im Oberkieferseitenzahnbereich besondere Sorgfalt angewendet werden. Die Eröffnung der Kieferhöhle ist die häufigste intraoperative Komplikation in der zahnärztlichen Praxis. Wird trotz aller Vorsicht eine Zahnwurzel in die Kieferhöhle luxiert, so sollte sie so schnell wie möglich operativ in einer Fachklinik oder Fachpraxis mit entsprechendem Equipment entfernt werden, um die Entstehung möglicher Beschwerden zu vermeiden.
2. Um die postoperativen Beschwerden bei der Entfernung eines Zahnwurzelrestes möglichst gering zu halten, wird an der Klinik in der Regel zunächst die sogenannte "Hohe Aufklappung" angewendet. Durch diese vergleichsweise weniger invasive Operationsmethode werden die postoperativen Beschwerden deutlich gesenkt.
3. Durch die "Hohe Aufklappung" und eine frühzeitige Überweisung ist es möglich, den Eingriff unter ambulanten Bedingungen durchzuführen.
4. Die Röntgendiagnostik bietet keine Sicherheit im Sinne einer Ausschlussdiagnostik. Deshalb sollte nach Möglichkeit bei jeder Verdachtsdiagnose auf eine "Radix in antro" die Kieferhöhle endoskopisch untersucht werden. Die Endoskopie bietet gerade bei unklaren Röntgenbefunden bessere diagnostische Möglichkeiten bei der Beurteilung der Schleimhaut sowie die gleichzeitige therapeutische Möglichkeit zur Entfernung der Radix unter Sicht.

5. Da Zahnwurzelreste in der Kieferhöhle so gut wie gar nicht auf der NNH-Aufnahme zu sehen sind, ist die Anfertigung der NNH-Aufnahmen für diesen Zweck nicht zwingend notwendig. Falls jedoch ein klinischer Verdacht auf eine Sinusitis besteht, sollte eine NNH-Aufnahme angefertigt werden.
  
6. Vor jeder Überweisung ist es empfehlenswert einen intraoralen Zahnfilm vom Zahnarzt anzufertigen, da der Wurzelrest oft in Perforationsnähe zu finden ist. Der Zahnfilm und der frakturierte Zahn sollten dem Patienten dann zur Klinik mitgegeben werden.
  
7. Trotzdem sollte vor einem operativen Eingriff zur Entfernung der "Radix in antro", eine OPG-Aufnahme und ein intraoraler Zahnfilm zur Darstellung des Wurzelrestes angefertigt werden.

## 7. Literaturverzeichnis

1. **Abe K, Beppu K, Shinohara M:** An iatrogenic foreign body (dental bur) in the maxillary antrum: a report of two cases  
Br Dent J 1992; 173: 63-65
2. **Abello P:** Contribution a la chirurgie fonctionelle du sinus maxillaire  
Rev Laryng 1958; 79: 747
3. **Akuamoa-Boateng E, Fabinger A:** Ergebnisse der rekonstruktiven Kieferhöhlenoperation nach Caldwell-Luc  
Dtsch Zahnärztl Z 1980; 35: 134-136
4. **Axelsson A, Grebelius N, Chidekel N, Jensen C:** The correlation between the radiological examination and the irrigation findings in maxillary sinusitis  
Acta Otolaryngol 1970; 69: 302
5. **Barclay JK:** Root in the maxillary sinus  
Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1987; 64: 162-164
6. **Baumann M, Pajarola G:** Experiences on the sequela of maxillary sinusitis following closure of the causative oroantral fistula  
J Maxillofac Surg 1975; 3: 164-165
7. **Bienengräber, V.:** Die eröffnete Kieferhöhle  
In: Pape, K. (Hrsg.): Zahnärztekalendar der DDR  
VEB Verlag Volk und Gesundheit, Berlin 1978, S. 204-112
8. **Brusis T:** Wie können neuralgische Beschwerden nach Kieferhöhlenoperationen vermieden werden?  
Laryngol Rhinol Otol 1979; 58: 54-65
9. **Büchs H, Lautenbach E:** Spätergebnisse operierter Kieferhöhlen  
Dtsch Zahnärztl Z 1968; 78: 48-58
10. **Bukal J, Platz H, Platz A:** Zur chirurgischen Therapie der Sinusitis maxillaris  
Österr Z Stomatol 1981; 78: 277-286

11. **Büttner, M.:** Kariesepidemiologische Untersuchungen an Schulkindern in Heilbronn nach 12 Jahren Gruppenprophylaxe 1981-1993  
Arbeitsgemeinschaft Jugendzahnpflege, Heilbronn 1994
12. **Caldwell GW:** Diseases of the accessory sinuses of the nose and an improved method of treatment for suppuration of the maxillary antrum  
Ny Med J 1893; 58: 526-528
13. **Cowper W:** (1698) zit. n. J. Drake: A new system of anatomy  
Smith and Walfard, London 1707
14. **da Vinci, L.:** Anatomische Zeichnungen aus der königlichen Bibliothek auf Schloß Windsor  
Hamburger Kunsthalle, Katalog der Ausstellung 1979
15. **Dal T, Önerci M, Caglar M:** Mucociliary function of the maxillary sinuses after restoring ventilation: a radioisotopic study of the maxillary sinus  
Eur Arch Otorhinolaryngol 1997; 254: 205-207
16. **Denker A:** Zur Radikaloperation des chronischen Kieferhöhlenempyems  
Arch Laryng Rhinol 1905; 17: 221-232
17. **Desault, P.:** Oeuvres chirurgicales 2 vol  
Paris, Desault (u.a.) 1798
18. **Draf W:** Der Gesichtsschmerz nach Caldwell-Luc Operationen  
Laryngol Rhinol Otol 1980; 59: 308-311
19. **Druce HM:** Adjuncts to medical management of sinusitis  
Otolaryngoll Head Neck Surg 1990; 103: 880-883
20. **Düker J, Bähr W:** Die Darstellung der Kieferhöhle auf der Panoramaschichtaufnahme- ein Beitrag zur Röntgenanatomie  
Dtsch Zahnärztl Z 1988; 43: 1237-1240
21. **Düker J, Fabinger A:** Die Beurteilung der basalen Kieferhöhlenanteile im Panorama-Schichtbild  
Dtsch Zahnärztl Z 1978; 33: 823-826

22. **Ehrl A:** Die Bedeutung der Röntgendiagnostik beim Vorliegen einer Mund-Antrum-Verbindung  
Zahnärztl. Welt und Zahnärztl. Reform 1979; 88: 499-503
23. **Ehrl A:** Epidemiologie und Diagnostik der Mund-Antrum-Verbindung/  
Eine quantitative Untersuchung  
Zahnärztl. Welt und Zahnärztl. Reform 1979; 10: 458-462
24. **Eloy Ph, Bertrand B, Rombaux Ph:** Medical and surgical management of chronic sinusitis  
Acta oto-rhino-laryngologica 1997; 51: 271-284
25. **Engleder, R.; Platz, H.; Platz, A.:** Chirurgische Therapie der chronischen Sinusitis maxillaris: Langzeitergebnisse bei osteoklastischer bzw. osteoplastischer Trepanation der fazialen Kieferhöhlenwand  
In: Watzek, G.; Matejka, M. (Hrsg.): Erkrankung der Kieferhöhle Springer, Wien- New York 1986, S. 172-178
26. **Esriti A, Maurer W, Mann W:** Erfahrung mit der Anwendung des Kozlov Trokars zur transfazialen Entfernung von Kieferhöhlenbefunden  
Laryngo Rhino Otol 1999; 78: 638-641
27. **Ferekidis E, Tzounakos P, Kandiloros D, Kaberos A, Adamopoulos G:** Modification of the Caldwell-Luc procedure for the prevention of post-operative sensitivity disorders  
J Laryngol Otol 1996; 110: 228-231
28. **Freitag V, Reinhardts D:** Die röntgenologische Darstellung der Kieferhöhlen auf Panorama-N-Aufnahmen, Panorama-S-Aufnahmen und auf der NNH-Übersichtsaufnahme: Eine vergleichende Auswertung  
Dtsch Zahnärztl Z 1988; 43: 1241-1244
29. **Gramlich, O.:** Fremdkörper in der Kieferhöhle  
Med. Diss., Freiburg i. Br. 1997

30. **Grossehelleforth A, Düker J:** Sensibilitätsstörungen nach Kieferhöhlenoperationen  
Fortschr Kiefer Gesichtschir 1976; 21: 82-83
31. **Grötz KA, Rose EC, Wagner W:** Die odontogene Kieferhöhlenentzündung  
ZWR 1998; 3: 118-126
32. **Gupta AC, Murthy DP, Pulotu ML:** Unusual type of foreign body in the maxillary sinus  
J Laryngol Otol 1990; 104: 718-719
33. **Haanaes HR:** A radiographic and clinical follow up study of 150 oroantral communications  
Int J Oral Surg 1974; 3: 412-421
34. **Härle F, Eickbaum JE, Hoffmann C:** Die Operation der Kieferhöhle im Wandel der Zeit  
Dtsch Zahnärztl Z 1988; 43: 1225-1232
35. **Harnisch H:** Zähne und Fremdkörper in der Kieferhöhle  
Quintessenz 1976; 8: 17-19
36. **Hellwig, E.; Klimek, J.; Attin, T.:** Einführung in die Zahnerhaltung  
Urban & Schwarzenberg, München-Wien-Baltimore 1995
37. **Herberhold C:** Physiologie und Pathologie der Nasennebenhöhlen  
Arch Otorhinolaryngol 1982; 235: 1
38. **Herrmann P:** Über Ergebnisse von Radikaloperationen in der Kieferhöhle  
ZWR 1962; 63: 109-113
39. **Hertzfeldt M.:** Röntgendiagnostische und klinisch-operative Befunde bei der Diagnose Radix in antro  
Med. Diplomarbeit, Greifswald 1982

40. **Herzog, M.:** Odontogene Kieferhöhlenerkrankungen  
 In: Horch, H. H. (Hrsg.): Praxis der Zahnheilkunde Band 10/I Mund-  
 Kiefer-Gesichtschirurgie I  
 Urban & Schwarzenberg, München-Wien- Baltimore 1990, S. 239-245
41. **Herzog, M.; Pape, H.D.:** Behandlung und Vermeidung neuralgiformer  
 Schmerzen nach fazialer Fensterung der Kieferhöhle  
 In: Schwenger, N.; Pfeifer, G. (Hrsg.): Fortschr Kiefer Gesichtschir Bd.  
 30  
 Thieme, Stuttgart 1985, S. 186-188
42. **Hickner JM:** Antibiotics for acute maxillary sinusitis in adults  
 J Fam Pract 1998; 46: 281-282
43. **Highmore, N.:** Corporis humani disquisitio anatomica  
 Broun, Hagae Comitum 1651
44. **Hirschfelder, U.:** Indikation und Kontraindikation der  
 Panoramaschichtaufnahme in der Kieferorthopädie  
 In: Jung T. (Hrsg.) Panoramaröntgenographie Hüthig, Heidelberg 1984,  
 S. 82
45. **Hoffmann A, Neumann K:** Kieferhöhlen auf  
 Panoramaschichtaufnahmen vorselektierter Patienten  
 Dtsch Z Mund Kiefer Gesichtschir 1993; 17: 210-212
46. **Holmes A:** Sewing needle as an antral foreign body  
 Br Dent J 1987; 162: 153-154
47. **Hung JK, Ellen MF, Marcelle S, Newton OD, McCluggage C:**  
 Paranasal Sinus Development in Chronic Sinusitis, Cystic Fibrosis and  
 Normal Comparison Population: A Computerized Tomography  
 Correlation Study  
 Am J Rhinol 1997; 11: 275-281
48. **Ilgenstein B, Berthold H, Buser D:** Fremdmaterialinduzierte  
 Aspergillose der Kieferhöhle  
 Dtsch Zahnärztl Z 1988; 43: 1272-1274

49. **Illium P, Jeppesen F, Langebaek E:** X-ray examination and sinuscopy in maxillary disease  
Acta Otolaryngol 1972; 74: 287
50. **Institut für Gesundheit und Sozialforschung (IGES):** Mehr ambulante Leistungen  
ZM 2000; 12: 127-131
51. **Jurasz J, Bucher K:** Zur Radikaloperation der chronischen Kieferhöhleneiterung  
Mschr Ohrenheilk 1906; 30: 390-399
52. **Kaliner M:** Medical Management of Sinusitis  
Am J Med Sci 1998; 316: 21-28
53. **Kassenzahnärztliche Bundesvereinigung:** Jahrbuch der Kassenzahnärztlichen Bundesvereinigung  
Kassenzahnärztliche Bundesvereinigung, Köln 2000
54. **Kassenzahnärztliche Vereinigung Mecklenburg-Vorpommern:** Zulassungsstatistik  
Kassenzahnärztliche Vereinigung Mecklenburg-Vorpommern (Eigenverlag), Schwerin 2002
55. **Khoury F:** Bohrer und Wurzelrest in der Kieferhöhle  
Die Quintessenz 1985; 7: 1233-1237
56. **Klammt, J.:** Praxis der Zahnentfernung  
Aventis Pharma (Eigenverlag), Bad Soden 1999, S. 98-121
57. **Klinikum Neubrandenburg:** Historie  
Klinik-Service Neubrandenburg GmbH (Eigenverlag), Neubrandenburg 2001
58. **Krüger, E.:** Lehrbuch der chirurgischen Zahn-, Mund-, Kieferheilkunde Band I  
Quintessenz, Berlin 1993, S. 382-387

59. **Kukreja HK, Bhatia PL, Kogta NL:** An non metallic foreign body in maxillary sinus  
J Laryngol Otol 1969; 83: 911-915
60. **Lambrecht JTh, Schmidseeder R:** Langzeitbeschwerden nach Radikaloperation der Kieferhöhle  
ZWR 1981; 4: 48-50
61. **Lambrecht JTh:** Die Eröffnung der Kieferhöhle  
Schweiz Monatsschr Zahnmed 1998; 108: 1201-1215
62. **Lambrecht, J. Th.:** Die Kieferhöhleneröffnung  
In: Frenkel, G.; Aderhold, L.; Lambrecht, J. Th.; Leilich, G.; Raetzke, P. (Hrsg.): Die ambulante Chirurgie des Zahnarztes  
Carl Hanser Verlag, München Wien 1997, S. 193-206
63. **Lambrecht, J. Th.; Böhlick, I.; Dierck, P.:** Ist die Kieferhöhle physiologischerweise keimfrei?  
In: Watzek, G.; Matejka, M. (Hrsg): Erkrankung der Kieferhöhle  
Springer, Wien- New York 1986, S. 31
64. **Lamorier J:** Precis d`observations sur les maladies du sinus maxillaire  
Acad Roy Chir 1768; 4: 341-354
65. **Leuthold B:** Ergebnisstudie über die Anwendung neuer Instrumentarien bei der Zahnextraktion  
ZMK 1996; 7/8: 38-41
66. **Levine SB, Mitra S:** Maxillary sinus involution after endoscopic sinus surgery in a child: a case report.  
Am J Rhinol 2000; 14:7-11
67. **Lindorf HH, Steinhäuser EW:** Nachuntersuchung zur osteoplastischen Kieferhöhlenoperation  
Dtsch Zahnärztl Z 1988; 43: 1322-1325

68. **Lindorf HH:** Postoperative Beschwerden nach Caldwell-Luc-Radikaloperation und Möglichkeiten der Chirurgischen Therapie  
Dtsch Zahnärztl Z 1979; 34: 219-221
69. **Lindorf, H. H.:** Neue Möglichkeiten der chirurgischen Therapie der odontogen erkrankten Kieferhöhle  
Habilitationsschrift Erlangen-Nürnberg 1980
70. **Lindorf, H.H.:** Chirurgie der odontogen erkrankten Kieferhöhle  
Hanser, München – Wien 1983
71. **Lindorf, H.H.:** Chirurgie der odontogenen Kieferhöhlenerkrankungen  
In: Heberer, G. und Pichlmayr, R. (Hrsg.): Kirschnersche allgemeine und spezielle Operationslehre - Bd 2  
Springer, Berlin – Heidelberg 1995, S.129-153
72. **Littner MM, Kaffe I, Tamse A:** Foreign bodys in the orofacial region  
Quintessence International 1982; 6: 701-706
73. **Low WK:** Complication of the Caldwell-Luc operation and how to avoid them  
Aust N Z J Surg 1995; 65: 582-584
74. **Luc H:** Une nouvelle methode operatoire la cure radicale et rapide de l'empyeme chronique du sinus maxillaire  
Arch Laryng 1897; 6: 273-285
75. **Mann W, Jonas I:** Untersuchung zur Spontanheilung der Sinusitis maxillaris  
HNO 1981; 29: 92-94
76. **Mann W:** Diagnostik entzündlicher Nasennebenhöhlenerkrankungen  
Arch Otorhinolaryngol 1982; 235: 41-67
77. **Marthaler, Th. M.:** Gesunde Zähne ein Leben lang  
elmex Forschung – Wybert GmbH, Lörrach 1998

78. **Michel, Ch.; Reuther, J.; Haushofer, K.; Müller, Th.:**  
 Behandlungsmöglichkeiten und Vorschläge zur Vermeidung  
 chronischer Schmerzzustände nach operativen Eingriffen an der  
 Kieferhöhle  
 In: Watzek, G.; Matejka, M. (Hrsg.): Erkrankung der Kieferhöhle  
 Springer, Wien- New York 1986, S. 195-200
79. **Möbes O, Becker J, Pawelzik J, Jacobs K:**  
 Anwendungsmöglichkeiten der Digitalen-Volumen-Tomographie in der  
 implantologischen Diagnostik  
 Z Zahnärztl. Implantol 1999; 15: 229-233
80. **Müller-Schelken H:** Zur Bedeutung der Kieferhöhlenendoskopie für die  
 zahnärztliche Praxis  
 Quintess. zahnärztl. Literatur 1977; 28: 57-63
81. **Oeken, F.W.:** Otorhinologie für Stomatologen  
 J. A. Barth, Leipzig 1976
82. **Ohba T, Yang RC, Chen CY, Uneoka M, Sakurai T, Linuma T:**  
 Panoramic radiographic anatomy of the superior region of the maxillary  
 sinus  
 Dentomaxillofac Radiol 1984; 13: 45-49
83. **Pelletier CR, Jordan DR, Grahovac SZ:** Inferior rectus entrapment  
 following Caldwell-Luc surgery associated with an unrecognized  
 hypoplastic maxillary antrum  
 Can J Ophthalmol 1997; 32 (3): 189-192
84. **Penttilä MA, Rautiainen MEP, Pukander JS, Karma PH:** Endoscopic  
 versus Caldwell-Luc approach in chronic maxillary sinusitis:  
 Comparison of symptoms at one-year follow-up  
 Rhinology 1994; 32: 161-165

85. **Perez CA, Farman AG:** Diagnostic radiology of maxillary sinus defects  
Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1988; 66: 507-512
86. **Petzel JR, Minderjahn A, Kreidler J:** Das Syndrom der operierten  
Kieferhöhle. Klinische, röntgenologische und sinuskopische Befunde  
Dtsch Z Mund Kiefer GesichtsChir 1980; 4: 144-150
87. **Pfeifer G, Schmitz R:** Über Schmerzen im Oberkiefer nach  
Kieferhöhlenoperationen  
Dtsch Zahnärztl Z 1973; 28: 989- 994
88. **Pfeifer G:** Über Ursachen von neuralgiformen Schmerzen nach  
Kieferhöhlenoperationen und Möglichkeiten der Chirurgischen  
Behandlung  
Dtsch Z Mund Kieferheilk 1973; 60: 201-213
89. **Platz, H.; Bukal, J.; Platz, A.:** Ergebnisse nach der chirurgischen  
Therapie der chronischen sinusitis maxillaris  
In: Watzek, G.; Matejka, M. (Hrsg.): Erkrankung der Kieferhöhle  
Springer, Wien- New York 1986, S. 179-187
90. **Plenk, H.; Tschabitscher, M.:** Entwicklung, Makro- und  
Mikromorphologie der Kieferhöhle  
In: Watzek, G.; Matejka, M. (Hrsg): Erkrankung der Kieferhöhle  
Springer, Wien- New York 1986, S. 1-12
91. **Pradhan KA, Brajendra B:** Caldwell-Luc Operation without Facial  
swelling  
Aurius Nasus Larynx 1990; 16: 223-226
92. **Rehrmann A:** Eine Methode zur Schließung von  
Kieferhöhlenperforationen  
Dtsch Zahnärztl Wschr 1936; 39: 1136-1138
93. **Rink B:** Klinische und röntgenologische Befunde nach operativen  
Verschluß von Mund-Antrum-Verbindungen in Kombination mit der  
Radikaloperation der Kieferhöhle  
Dtsch Stomat 1972; 22: 251-255

94. **Rolffs J, Schmelzle R, Schwenger N, Neumann V:** Zur odontogenen Therapie der odontogenen Sinusitis maxillaris- Ein Bericht über 397 Fälle  
Dtsch Zahnärztl Z 1979; 34: 30-34
95. **Schargus G, Reuther J, Haushofer K:** Ergebnisse vergleichender Untersuchungen zwischen der radikalen Kieferhöhlenoperation nach Caldwell-Luc zu der osteoplastischen Kieferhöhlenoperation nach Lindorf  
In: Watzek, G.; Matejka, M. (Hrsg): Erkrankung der Kieferhöhle Springer, Wien- New York 1986, S. 168-171
96. **Schlegel D, Bunnag T:** Die odontogene Sinusitis maxillaris – Diagnostik und Therapie im Wandel  
In: Watzek, G.; Matejka, M. (Hrsg.): Erkrankung der Kieferhöhle Springer, Wien- New York 1986, S. 155-160
97. **Schmidseder R, Lambrecht, JTh:** Untersuchungen zur zweizeitig konservativ-chirurgischen Therapie bei Mund-Antrum-Fisteln unter Verwendung der Sinuskopie  
Dtsch Z Mund Kiefer GesichtsChir 1978; 2: 178-182
98. **Schönberger, A.:** Odontogene Erkrankungen der Kieferhöhle  
In: Andrä, A.; Bethmann, B.; Heiner, H. (Hrsg.): Kieferchirurgie – Klinik J. A. Barth, Leipzig 1979, S. 74-84
99. **Schubert J, Reppel R:** Komplikationen bei zahnärztlich-chirurgischen Eingriffen  
ZWR 1999; 108: 82-84
100. **Schug T, Dumbach J:** Dislokation enossaler Implantate in die Kieferhöhle – eine seltene implantologische Komplikation  
Z Zahnärztl Implantol 1999; 15: 224-228
101. **Schuhmacher, G. H.:** Anatomie-Lehrbuch und Atlas  
J. A. Barth, Leipzig – Heidelberg 1991

102. **Schulz S, Timmel H:** Vergleichende röntgenologische, bioptische und histologische Befunde bei iatrogener Kieferhöhlenperforation in Abhängigkeit von der Eröffnungsdauer  
Dtsch Zahn Mund Kieferheilk 1987; 75: 581
103. **Schwenzer, N.:** Lokale Schmerzausschaltung (Lokalanästhesie)  
In: Schwenzer, N.; Ehrenfeld, M. (Hrsg.): Zahnärztliche Chirurgie  
Thieme, Stuttgart-New York 2000, S. 1-35
104. **Schwenzer, N.:** Odontogene Erkrankung der Kieferhöhle  
In: Schwenzer, N.; Grimm, G. (Hrsg.): Zahn-Mund-Kieferheilkunde Bd 2, Spezielle Chirurgie  
Thieme, Stuttgart-New York 1990, S. 97-120
105. **Sobotta, J.:** Atlas der Anatomie des Menschen  
[Hrsg. von R. Putz und R. Pabst] Bd. 1. Kopf, Hals obere Extremität 20. Aufl.  
Urban & Schwarzenberg, München-Wien- Baltimore 1993, S. 88-102
106. **Spitzer WJ, Binger Th:** Der aktuelle Stand der zahnärztlichen Röntgenologie  
DFZ 2000; 44: 41-48
107. **Spitzer WJ:** Beitrag zur Entfernung von Fremdkörpern aus der Kieferhöhle  
Dtsch Zahnärztl Z 1988; 43: 1319-1321
108. **Stacke A:** Über die Verwendung des Elektromotors bei Operationen, insbesondere bei Nasen- und Ohrenoperationen  
Arch Ohrenheilk 1897; 42: 81
109. **Statistisches Bundesamt:** Wanderungsstatistik  
Statistisches Bundesamt (Eigenverlag), Wiesbaden 2000
110. **Strunz V, Tetsch P:** Komplikationen und Risiken bei Implantationen im Oberkiefer  
Fortschr Zahnärztl Implantol 1985; 1: 228-230

111. **Sümning W, Hertzfeldt M:** Diagnostische und therapeutische Probleme bei Wurzelresten in der Kieferhöhle  
Stomatol DDR 1985; 35: 1-5
112. **Sümning, W.:** Erkrankungen der Kieferhöhle aus stomatologischer Sicht  
Vortrag auf dem Vortragsnachmittag der Stomatologischen Gesellschaft an den Universitäten Greifswald und Rostock für die Bezirke Neubrandenburg und Rostock, Greifswald 1981
113. **Tammisalo EH, Tammisalo T:** Multimodal radiography: a new imaging technique and system for oral diagnosis  
Proc. Finn. Dent. Soc 1991; 87: 259- 270
114. **Thillmann K, Hanschke G:** Ergebnisse nach Kieferhöhlenoperationen  
Stomatol DDR 1982; 32: 185-191
115. **Ulm Ch:** Odontogene Kieferhöhlenentzündungen: Ursachen und Beispiele  
Stomatol 2000; 5: 139-146
116. **Vogel H, Probandt G, Heberhold C, Leitner H, Hörmann K:**  
Korrelation von Röntgenbefund und Operationsbefund bei Erkrankungen der Nasennebenhöhlen  
Röntgen-BI 1982; 35: 97-105
117. **Wagner, W.:** Zahntfernung  
In: Schwenzler, N.; Ehrenfeld, M. (Hrsg.): Zahnärztliche Chirurgie Thieme, Stuttgart-New York 2000, S. 35-60
118. **Wahl G, Lehnert S, Kleinebrinker M:** Zur Frage der Infektion der Kieferhöhle in Abhängigkeit vom Zeitintervall zwischen deren Eröffnung und plastischer Deckung  
Dtsch Zahnärztl Z 1988; 43: 1259-1262
119. **Waldeyer, A.; Mayet, A.:** Anatomie des Menschen Teil 2  
Walter de Gruyter, Berlin – New York 1993

120. **Wassmund, M.:**

Lehrbuch der praktischen Chirurgie des Mundes und der Kiefer, Band II  
Barth, Leipzig 1939

121. **Watzek G, Bernhart T, Ulm C:** Complications of sinus perforations and  
their management in endodontic

Dent Clin North Am 1997; 41: 563-583

122. **Westermark AH:** Spontaneous removal of foreign bodies from the  
maxillary sinus

J Oral Maxillofac Surg 1989; 47: 75-77

123. **Wirz J, Maeglin B, Schmidli F:** Fremdkörper

Die Quintessenz 1991; 10: 1667-1674

124. **Yanagisawa E, Yanagisawa K:** Endoscopic view of lateral nasal wall  
of hypoplastic maxillary sinus

J Ear Nose Throat 1998; 77: 14-16

125. **Ziegler CM, Woertche R, Brief J, Hassfeld S:** Clinical indications for  
digital volume tomography in oral and maxillofacial surgery.

Dentomaxillofac Radiol 2002; 31: 126- 130

## 8. Verzeichnis der Abbildungen und Tabellen

Abbildung 1: Nervale Versorgung der Kieferhöhle (aus Sobotta 1993)	4
Abbildung 2: Beziehung zwischen den Wurzelspitzen und dem Boden des Sinus maxillaris (aus Schuhmacher 1991)	5
Abbildung 3: Schematische Darstellung des Trapezlappens bei eröffneter Kieferhöhle (aus Schwenzer 1990)	13
Abbildung 4: Eröffnete Kieferhöhle regio 26	14
Abbildung 5: Endoskop	14
Abbildung 6: Endoskopische Kontrolle der Kieferhöhle	14
Abbildung 7: Antrotomie mit facialem und nasalem Fenster (aus Oeken 1976)	15
Abbildung 8: Fragebogen zur Erfassung der postoperativen Beschwerden	18
Abbildung 9: Alters- und Geschlechtsverteilung der Patienten mit der Überweisungsdiagnose "Radix in antro" (n= 54)	19
Abbildung 10: Lokalisation und Häufigkeit der MAV mit "Radix in antro" (n= 54)	21
Abbildung 11: Anzahl der Fälle pro Jahr mit "Radix in antro" (n= 54)	21
Abbildung 12: Überweisungszeitpunkt in die Klinik nach Luxation eines Wurzelrestes in die Kieferhöhle (n= 54)	22
Abbildung 13: Häufigkeitsverteilung der Patienten mit und ohne Schleimhautentfernung in Bezug zum Einweisungszeitpunkt (n= 54)	23
Abbildung 14: Röntgenologischer Befund der NNH-Aufnahmen (n= 36)	24
Abbildung 15: Vergleich röntgendiagnostischer und klinisch-operativer Befunde hinsichtlich der Schleimhautveränderungen (n= 36)	25
Abbildung 16: Röntgendiagnostische Befunde der in die Kieferhöhle luxierten Wurzelreste (n= 122)	27

Abbildung 17: Zahnfilm mit gut sichtbarem Wurzelrest in der Kieferhöhle	28
Abbildung 18: OPG-Aufnahme mit gut sichtbarem Wurzelrest in der linken Kieferhöhle	29
Abbildung 19: NNH-Aufnahme mit gut sichtbarem Zahn in der rechten Kieferhöhle	29
Abbildung 20: Aufenthaltszeit der Patienten in der Klinik (n= 54)	30
Abbildung 21: Empfindungsgefühl der Patienten bei Beschwerden (n= 10)	34
Tabelle 1: Differenzierung der OP-Methode nach Aufenthaltszeit in der Klinik in Hinblick auf den Untersuchungszeitraum	31
Tabelle 2: Art und Dauer der postoperativen Beschwerden nach Operationen der Kieferhöhle zur Entfernung eines Wurzelrestes, Ergebnis aus den 28 beantworteten Fragebögen	32

## **9. Abkürzungsverzeichnis**

KHS: Kieferhöhlenschleimhaut

MAV: Mund-Antrum-Verbindung

MKG: Mund-Kiefer-Gesicht

NNH: Nasen-Neben-Höhle

OPG: Orthopantomogramm

## **Eidesstattliche Erklärung**

Hiermit erkläre ich, daß ich die vorliegende Dissertation selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt habe.

Die Dissertation ist bisher keiner anderen Fakultät vorgelegt worden.

Ich erkläre, daß ich bisher kein Promotionsverfahren erfolglos beendet habe und das eine Aberkennung eines bereits erworbenen Doktorgrades nicht vorliegt.

## **Lebenslauf**

### Persönliche Daten:

Vorname: Norbert  
Name: Spary  
Geburtstag/-ort: 18.05.1971 in Bottrop  
Familienstand: ledig  
Eltern: Dr. Georg Spary (Zahnarzt)  
Hildegard Spary geb. Schombert (Hausfrau)

### Schulbildung:

15.06.1993 allgemeine Hochschulreife

### Studium:

WS1993 – SS1999 Studium der Zahnheilkunde an der Universität  
Greifswald  
05.11.1999 Approbation

### Assistentenzeit:

17.11.1999  
– 31.01.2000 Zahnarztpraxis Dr. Spary  
01.02.2000  
– 31.07.2001 Zahnarztpraxis Dr. Wiethoff  
seit 01.08.2001 Weiterbildungsassistent in der Kieferorthopädischen  
Praxis Dr. Reichling/ Dr. Burghardt

## **Danksagung**

Sehr herzlich möchte ich mich bei meinem Doktorvater Herrn Prof. Dr. Sümnick für die Überlassung des Themas sowie für die ausgezeichnete Unterstützung bei dessen Bearbeitung bedanken.

Des weiteren gilt mein Dank allen Mitarbeitern von Herrn Prof. Dr. Sümnick für die Hilfsbereitschaft und die allzeit gute Zusammenarbeit.

Außerdem möchte ich mich bei Herrn Priv. Doz. Dr. Wiltschke, der mir bei der Auswertung der Röntgenbilder geholfen hat, bedanken.