

**Aus der Universitätsklinik für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde  
Tübingen**

**Abteilung Poliklinik für Kieferorthopädie  
Ärztlicher Direktor: Professor Dr. Dr. G. Göz**

**Die Prävalenz der Milchmolaren–Ankylose  
und deren Korrelation mit  
weiteren Zahnanomalien  
im Patientengut einer kieferorthopädischen Praxis**

**Inaugural–Dissertation  
zur Erlangung des Doktorgrades  
der Zahnheilkunde**

**der Medizinischen Fakultät  
der Eberhard Karls Universität  
zu Tübingen**

**vorgelegt von  
Katja Herz**

**aus  
Balingen**

**2011**

Dekan: Professor Dr. I. B. Autenrieth

1. Berichterstatter: Professor Dr. Dr. G. Göz

2. Berichterstatter: Privatdozentin Dr. E. M. Engel

Meinen lieben Eltern,  
meinen Geschwistern  
und meinem Freund  
gewidmet

## **Inhaltsverzeichnis**

1. Einleitung.....	1
1.1 Literaturübersicht .....	3
1.1.1 Zum Begriff der Ankylose .....	3
1.1.2 Die Bezeichnung der Falschlage.....	4
1.1.3 Die Ätiologie der Ankylose .....	6
1.2 Begriffserklärungen.....	8
1.2.1 Anomalien der Zahnzahl .....	8
1.2.1.1 Hyperodontie .....	8
1.2.1.2 Hypodontie .....	9
1.2.2 Anomalien der Zahnstellung.....	10
1.2.2.1 Retention .....	10
1.2.3 Anomalien des Zahnes.....	11
1.2.3.1 Hyperzementose.....	11
1.2.4 Zustand des Milchmolaren .....	12
1.2.4.1 Karies .....	12
1.2.4.2 Füllung.....	13
1.2.4.3 Wurzelkanalbehandlung .....	13
2. Material und Methoden .....	15
2.1 Aufgabenstellung .....	15
2.2 Studienpopulation .....	16
2.3. Methoden.....	17
2.4. Statistische Auswertung.....	19
3. Untersuchungsergebnisse .....	20
3.1 Darstellung des Gesamtergebnisses .....	20
3.1.1 Prävalenz der Milchmolaren-Ankylose .....	20
3.1.2 Symmetriebeziehungen ankylosierten Milchmolaren .....	21
3.1.3 Lokalisation ankylosierter Milchmolaren.....	21
3.1.4 Ergebnisse der Kontrollgruppe .....	24
3.1.5 Verlaufsbeobachtungen ankylosierter Milchmolaren.....	24
3.1.6 Einfluss des Geschlechts bei ankylosierten Milchmolaren .....	25
3.2 Darstellung der Ergebnisse der einzelnen Zahnanomalien.....	29
3.2.1 Anomalien der Zahnzahl .....	29
3.2.1.1 Hyperodontie .....	29
3.2.1.2 Hypodontie .....	29
3.2.2 Anomalien der Zahnstellung.....	40
3.2.2.1 Retention .....	40
3.2.3 Anomalien der Zahnes .....	41
3.2.3.1 Hyperzementose.....	41
3.2.4 Zustand des Milchmolaren .....	48
3.2.4.1 Karies .....	48
3.2.4.2 Füllung.....	59
3.2.4.3 Wurzelkanalbehandlung .....	61
3.3 Gemeinsame Darstellung der Ergebnisse .....	62

4. Diskussion .....	63
4.1 Beurteilung der Methode.....	63
4.2 Allgemeine Diskussion.....	65
4.2.1 Die Prävalenz der Milchmolaren-Ankylose.....	65
4.2.2 Symmetriebeziehungen ankylosierter Milchmolaren .....	65
4.2.3 Lokalisation ankylosierter Milchmolaren.....	66
4.2.4 Ergebnisse der Kontrollgruppe.....	67
4.2.5 Verlaufsbeobachtungen ankylosierter Milchmolaren.....	67
4.2.6 Einfluss des Geschlechts auf ankylosierte Milchmolaren.....	68
4.2.7 Einfluss des Alters auf ankylosierte Milchmolaren .....	69
4.3 Diskussion der einzelnen Symptome.....	70
4.3.1 Anomalien der Zahnzahl .....	70
4.3.1.1 Hyperodontie .....	70
4.3.1.2 Hypodontie .....	70
4.3.2 Anomalien der Zahnstellung.....	73
4.3.2.1 Retention .....	73
4.3.3 Anomalien des Zahnes.....	73
4.3.3.1 Hyperzementose.....	73
4.3.4 Zustand des Milchmolaren .....	74
4.3.4.1 Karies .....	74
4.3.4.2 Füllung.....	75
4.3.4.3 Wurzelkanalbehandlung .....	76
4.4 Schlussfolgerungen .....	77
5. Zusammenfassung .....	78
6. Literaturverzeichnis .....	80
7. Abbildungsverzeichnis.....	88
8. Tabellenverzeichnis.....	90
9. Anhang.....	93
9.1 Auswertungstabelle 1.....	93
9.2 Auswertungstabelle 2 (Ankylosegruppe).....	112
9.3 Auswertungstabelle 3 (Kontrollgruppe).....	113
10. Danksagung .....	114

## 1. Einleitung

Der Ankylose der Milchzähne ist bereits in den letzten Jahrzehnten einige Beachtung geschenkt worden. Anhand der vielen veröffentlichten Publikationen, welche hinsichtlich der Ätiologie und der Nomenklatur selten zu einem Konsens gelangen, wird ersichtlich, dass dieses Thema auch heute nichts von seiner Aktualität eingebüßt hat.

Unter der Ankylose eines Zahnes bezeichnen wir eine Verschmelzung zwischen Wurzelzement und Knochen [8, 28, 47]. Theuerkauf (1960) erkannte, dass bei einem Teil der Fische und Schlangen die Befestigung der Zähne durch Ankylose als physiologisch anzusehen ist. Die Zähne dieser Tiere besitzen nicht wie bei den Säugetieren Alveolen, sondern sitzen dem Kieferknochen nur auf und sind mit diesem durch innige Verwachsung fest verbunden [95].

Beim menschlichen Gebiss hingegen ergibt sich bei einer Ankylose eine unphysiologisch starre Verbindung zwischen Zahn und dem Zahnhalteapparat sowie wachstumsbedingt ein vertikaler Niveauunterschied zwischen dem betroffenen Alveolarfortsatz und den Nachbarregionen [47]. Da früher Röntgengeräte nicht immer zur Verfügung standen, ist davon auszugehen, dass eine Ankylose im Kieferknochen oft nicht diagnostiziert werden konnte. Dies erklärt auch die Tatsache, dass in früheren Publikationen die Retention von Milchmolaren zu den größten Seltenheiten zählte [19, 85]. Der röntgenologische Nachweis der ankylosierten Zähne hat in den letzten Jahren durch Entwicklungen der modernen Röntgentechnik rasant zugenommen. So wird heutzutage im Rahmen der Resorptions- und Ankylosediagnostik neben dem Dental-CT auch zunehmend die Digitale Volumentomographie (DVT) eingesetzt. Dies ermöglicht eine, vor allem für ankylosierte Zähne bedeutende, überlagerungsfreie Beurteilung von feinen Strukturen im Bereich der Zahnwurzel und ihres umgebende Knochens [39]. Aus diesem Grund ist nicht verwunderlich, dass die Anzahl der diagnostizierten ankylosierten Milchmolaren zugenommen hat. Insbesondere bei Kindern, die sich in kieferorthopädischer Behandlung befinden, sind ankylosierte Milchmolaren vorzufinden [59].

Des Weiteren ist eine familiäre Tendenz zur Vererbung dieser Anomalie in der Literatur beschrieben [12, 56]. Die Ankylose als pathogenetischer Faktor hat nach Pytlik (1982) einen wichtigen bedeutenden Anteil an der Entstehung anderer Zahnanomalien [70].

Das Interesse an der Häufigkeit der Milchmolaren-Ankylose und deren Korrelation mit weiteren Zahnanomalien im Patientengut einer kieferorthopädischen Praxis waren Anlass zu der hier vorliegenden Arbeit.

Sie soll klären in welchem Umfang eine Häufigkeit von ankylosierten Milchmolaren feststellbar ist und ob sich bei der Auswertung der vorhandenen Panoramaschichtaufnahmen Rückschlüsse auf weitere Zahnanomalien ziehen lassen.

## 1.1 Literaturübersicht

### 1.1.1 Zum Begriff der Ankylose

Vor Einführung der Röntgenologie gibt es nur wenige Beiträge über die Ankylose von Zähnen, erst mit ihr beginnt die Erforschung dieses Gebietes. Schon früher wurden Mutmaßungen über die Ursache des "Tiefstandes" von Milchmolaren angestellt, aber aufgrund der damals nicht routinemäßig angefertigten und qualitativ schlechteren Röntgenbilder wurde die Feststellung einer Ankylose ausnahmslos anhand von klinischen sowie pathologisch-histologischen Untersuchungen belegt. Die Tatsache, dass in Infraposition befindliche Milchmolaren eine enorme Festigkeit und Unbeweglichkeit aufweisen, lässt darauf schließen, dass hierbei eine feste Verbindung zwischen Zahn und Kieferknochen eingetreten sein muss.

Generell kann zwischen einer knöchernen (ankylosis ossea) und einer bindegewebigen Ankylose (ankylosis fibrosa) differenziert werden. Bei beiden Formen kommt es zu einer Unterbrechung der Kontinuität des Parodontiums, wobei bei der knöchernen Ankylose das parodontale Gewebe durch Knochen ersetzt wird und bei der fibrösen Ankylose eine bindegewebige Verwachsung besteht [95].

Korkhaus (1952) und Theuerkauf (1960) stellten fest, dass sich diese knöcherne Verbindung immer an der der Bifurkation zugewandten Seite befand.

An dieser Stelle stellen Wurzelzement und Dentin Resorptionsgebiete dar, welche durch Knochengewebe ersetzt werden. Dabei waren aber nicht alle Resorptionsbereiche mit dem Knochen verwachsen. Auch die Qualität der Reossifikation stellte sich morphologisch sehr unterschiedlich dar. Der Knochen war nur in kleinen Bereichen lamellenartig aufgebaut, ansonsten herrschte Unregelmäßigkeit in der Knochenstruktur vor [53, 95]. Da histologisch sogar im Dentin Knocheninseln nachweisbar waren, verwendete Schupfer (1934) den Ausdruck der "tiefen Verwachsung", um den Zustand einer Ankylose zu beschreiben [85]. Eine solche Verwachsung, selbst wenn sie sehr begrenzt ist, reicht aus, dem betroffenen Zahn klinische Immobilität zu verleihen [59].



Nach der Auffassung von Korkhaus (1952) und Hunstadbraten (1962) kann der Zustand der Ankylose vor allem bei der Extraktion leicht konstatiert werden, da es sich um ein knackendes, glasbruchähnliches Geräusch handelt [43, 53].

Als Beweis für eine Ankylose kann klinisch auf den typisch metallischen Klopfeschall und den Höhenvergleich mit den Nachbarzähnen zurückgegriffen werden [63].

Auch der röntgenologische Nachweis eines teilweise obliterierten Parodonts sowie das Ausbleiben einer Zahnbewegung nach Applikation kieferorthopädischer Kräfte sichern den Verdacht der Diagnose Ankylose [40, 50, 97].

### **1.1.2 Die Bezeichnung der Falschlage**

Zur Benennung der Falschlage von Zähnen in der vertikalen Ebene existiert eine Vielzahl diverser Bezeichnungen, welche oftmals durch ätiologische Zustandsbeschreibungen der Autoren geprägt sind.

Bei dem Zustand der Infraokklusion befindet sich der betreffende Zahn innerhalb der Zahnreihe, steht jedoch unter dem Niveau der Okklusionsebene. Zu diesem Zeitpunkt ist die Phase des Wurzelwachstums und des Zahndurchbruchs bereits abgeschlossen [49, 95]. Im Extremfall kann der infraokkludierte Zahn unter der Kieferkammschleimhaut verschwinden [47]. Es ist möglich, dass der infraokkludierte Zahn okklusale Schliiffacetten aufweist, da er vormals in der allgemeinen Kauebene gestanden hat und erst später im weiteren Höhenwachstum gegenüber seiner Umgebung zurückgeblieben ist. Die vorhandenen okklusalen Schliiffspuren beweisen, dass dieser infraokkludierte Zahn früher mit seinen jeweiligen Antagonisten am Kaugeschehen beteiligt war [86]. Jochum (1961) definierte den Zustand der Infraokklusion nur für den Zustand von Milchmolaren [46]. Mit Auskunft über die speziellen vertikalen Beziehungen des infraokklusieren Zahnes zu seinen Nachbarn können auch die Ausdrücke Infra-*position* [59] und Infra-*version* [95] zur genaueren Bezeichnung der Stellungsanomalie Infraokklusion herangezogen werden [23].

Neben dem Terminus der Infraokklusion findet man in der älteren Literatur für diesen Vorgang Bezeichnungen wie "Reinklusion" [19], "Reimpaktion" [100],

“sekundäre und partielle Retention“ [10, 43, 58] sowie “Depression“ [33]. Im angloamerikanischen Sprachgebrauch verwendet man oft den Ausdruck “submerged teeth“ [15] und im Englischen spricht man von “ankylosed teeth“ [87], beide Bezeichnungen weisen auf deren Ätiologie hin.

Bei der Halbretention von Milchzähnen hingegen fehlen Abrasionen an den Kauflächen. Grund hierfür ist die Tatsache, dass der betreffende Zahn einen Stillstand vor seinem vollendeten Durchbruch erlitten hat und folglich nie mit seinen Antagonisten in Kontakt getreten ist [53, 86]. Das Abrasionsmerkmal ist somit von differentialdiagnostischer Bedeutung. Elmering (1958) spricht von einer Halbretention, wenn bei beendeter Durchbruchstendenz des betreffenden Zahnes die Schleimhaut bereits durchstoßen wurde [19].

Eine der ältesten Definitionen des Begriffes “Retention“ stammt von Scheff (1922). Er beschreibt, dass ein Zahn aus unergründlichen Ursachen seine regelrechte Durchbruchszeit überschreitet und im Kiefer zurückbleibt [76]. Es herrschen kontroverse Ansichten darüber, ab welcher verzögerten Durchbruchszeit Zähne als retiniert bezeichnet werden können [59]. Eine totale Retention liegt nach Elmering (1958) nur dann vor, wenn die Zahnkrone von Schleimhaut oder Knochen überdeckt bleibt. Bei den Milchzähnen spricht man erst nach dem Durchbruch der Sechsjahrmolaren von einer Retention. In diesem Fall muss allerdings im Röntgenbild einwandfrei festzustellen sein, dass keine Verlagerung des betreffenden Zahnes vorliegt, die einen Durchbruch nicht mehr erwarten lässt [19]. Neben dem Terminus “totale Retention“ [19] gibt es für denselben Zustand Ausdrücke wie “echte Retention“ [46] sowie “primäre Retention“ [10, 58].

Da sich sowohl in Infraokklusion als auch in Halbretention befindliche Zähne im Laufe der Zeit wieder in die Tiefe des Alveolarfortsatzes begeben können und es sich somit um retinierte Zähne handelt, ist eine genaue Differenzierung der Begriffe nur schwer möglich, da sie vom Zeitpunkt der klinischen und röntgenologischen Untersuchungen abhängig ist [53].

### 1.1.3 Die Ätiologie der Ankylose

Zur Ätiologie der Ankylose von Milchzähnen werden eine Vielzahl von kontroversen Theorien und Ursachen diskutiert. Fraglich ist nach wie vor die Tatsache, ob der Milchzahn aktiv in die Zahnalveole hineingedrückt wird oder ob er in seiner vertikalen Entwicklung passiv zurückbleibt.

Letzten Endes führen jedoch alle ätiologischen Faktoren zu einer vorübergehenden oder dauerhaft bestehenden Verwachsung des Zahnzements und des Alveolarknochens [8, 28, 47]. Für das Zustandekommen einer Ankylose ist die Destruktion des Ligamentum parodontale eine Voraussetzung. Dies lies sich anhand von Tierexperimenten nachweisen. Hierbei wurde das Ligamentum parodontale thermisch [1, 99], mit formaldehydhaltigen Präparaten [27] und toxisch mit Zinkoxid-Eugenol beim Menschenaffen [52] geschädigt. Über eine aseptische Nekrose kommt es zu einer Ankylose des betreffenden Zahnes. Für die Entstehung der Ankylose infolge von Infraposition des betreffenden Zahnes [53, 87] wurden in den letzten Jahrzehnten vor allem mechanische Ursachen vermutet [28]. Die mechanische Theorie nach Villain macht den Druck der Nachbarzähne für das Entstehen der Anomalie verantwortlich. Wenn Milchzähne infolge von Kippung der Nachbarzähne unter deren Approximalkontakt gelangen würden, können sie durch den auftretenden Mesialtrend der Seitenzähne unter das Niveau der Kauebene bis unter das Zahnfleisch gedrückt werden [18, 33, 98]. Der gleiche Mechanismus spielt sich beim atypischen Zahnwechsel ab, wenn die verfrüht durchbrechenden 12-Jahr-Molaren den Mesialtrend der 6-Jahr-Molaren verstärken und einen noch verbliebenen zweiten Milchmolaren einklemmen und reinkludieren [92]. Hierbei können der Kau- [98] und Zungendruck [53, 70] als verstärkende Faktoren wirken. Der Versenkungsvorgang wird zusätzlich durch periapikale oder zystische Prozesse vorbereitet und unterstützt [18, 19]. Der von den Nachbarzähnen ausgeübte Druck nach mesial erfolgt umso stärker, je größer die Differenz des infraokkludierten Milchzahnes zur Okklusionsebene ist [49]. Einige Autoren zweifeln an der rein mechanischen Theorie und stellen die mangelnde Durchbruchskraft [10], Aplasie oder Verlagerung [86]

der Nachbarzähne als ätiologische Faktoren dar. Die Kippung der Nachbarzähne ist somit eine Folge der Infraokklusion, wofür auch die Beobachtung spricht, dass infraokkludierte Zähne oft keinen Kontakt zu ihren Nachbarzähnen aufweisen [10]. Das traumatische Ereignis stellt eine weitere Möglichkeit zur Entstehung der Ankylose dar. Infolge eines direkten Traumas (Schlag oder Fall) kann der betreffende Milchzahn aufgrund der traumatischen Einwirkung wieder unter die Schleimhaut getrieben werden, wo er ohne erneute Durchbruchstendenz liegen bleibt [19] und unter Umständen ankylosiert, da es zu einer Zerstörung des vitalen Zementes gekommen ist [97]. Selbst Minitraumen beim Kauakt können zu Blutungsherden führen, welche anschließend ossär ausheilen und somit die Ankylose des betreffenden Zahnes verursachen [86, 98]. Zudem kann durch Zerstörung und Narbenbildung eines Zahnkeimes durch lokale Gewebereaktionen das Wachstum und die Durchbruchstendenz des Zahnkeimes zum Erliegen gebracht werden [19]. Der Durchbruch bleibender Zähne verläuft in Schüben und ist von Phasen des Durchbruchs und der Ruhe geprägt. Gleichzeitig mit den Wachstumsschüben erfolgt die Resorption der Milchzahnwurzeln. Es resultiert eine lakunäre Auflösung der Zahnhartsubstanz. In der Ruhephase finden im Bereich dieser Hohlräume, im Sinne eines reparatorischen Prozesses, Neubildungen von Zement und Hartsubstanz statt, welche zu einer vorübergehenden oder dauerhaften Verwachsung führen können [53, 55, 66]. Eine unvollständige Entwicklung des Parodontiums [8, 87] und entzündliche Vorgänge am Desmodont führen zu einer Störung des strukturellen Gefüges des Zahnhalteapparates und fördern einen pathologischen Verlauf der Milchzahnwurzelresorption. Histologisch konnte belegt werden, dass bei ankylosierten Milchzähnen eine Veränderung der Malassez'schen Epithelreste im Parodontium vorliegt. Dies stellt einen relevanten Befund in der Ätiologie der Milchmolar-Ankylose dar, da der nachfolgende bleibende Zahn die Milchzahnwurzel nicht oder nur teilweise resorbiert [73, 75]. Auch bei einer verfrühten Resorption der Milchzahnwurzel handelt es sich um eine mögliche Ursache der Ankylose, da der Zahnkeim des bleibenden Zahnes noch tief im Kiefer steckt und dem Fortschreiten des Resorptionsgewebes nicht so schnell folgen kann [100].

Die meisten dieser ätiologischen Faktoren berufen sich auf exogene Einflüsse. Im Gegensatz hierzu werden genetische oder kongenitale Störungen [8], Heredität [33] oder Störungen des lokalen Metabolismus [8, 31] als Auslöser der Ankylose angesehen.

### **1.2 Begriffserklärungen**

Der Zusammenhang von Zahnanomalien mit dem Auftreten einer Ankylose wird von vielen Autoren beschrieben. Im Folgenden werden die von mir untersuchten Zahnanomalien im Einzelnen betrachtet.

#### **1.2.1 Anomalien der Zahnzahl**

Die Zahl der angelegten Zähne kann durch Hyperodontie und Hypodontie variieren. Es ist von großer Bedeutung, dass diese numerischen Abweichungen frühzeitig erkannt werden, um Durchbruchstörungen zu vermeiden bzw. um die kieferorthopädische und prothetische Kombinationsplanung bereits in der Entwicklungsphase einleiten zu können.

##### **1.2.1.1 Hyperodontie**

Als Hyperodontie wird jede über die normale Zahl von 20 Zähnen im Milchgebiss und 32 Zähne im bleibenden Gebiss hinausgehende Zahnzahl bezeichnet [54]. Nach Schmuth (1973) kann zwischen einer echten und unechten Zahnüberzahl differenziert werden. Während die unechte Zahnüberzahl aufgrund Überschussbildung der Zahnleiste entsteht, kommt es während des physiologischen Zahnwechsels bis zum Durchbruch der bleibenden Nachfolger vorübergehend zur unechten Zahnüberzahl. Bei den überzähligen Zähnen werden eumorphe, d.h. Zähne mit zahntypischer Form von dysmorphen Zähnen unterschieden [47, 78, 83]. Zu den dysmorphen Zähnen zählen Mesiodentes, Disto-

molaren, Paramolaren und Odontome [47]. Beim Vorliegen zahlreicher überzähliger Zähne wird gelegentlich von Polydontie gesprochen, welche oftmals mit Syndromen im Zusammenhang steht [69, 89]. Im Milchgebiss sind überzählige Zähne wesentlich seltener (ca. 0,2-2%) als im bleibenden Gebiss (ca. 0,1-4%), wobei Jungen in beiden Dentitionen häufiger betroffen sind als Mädchen [47, 61, 69]. Hereditär bedingte Fehlbildungen infolge eines rezessiven Erbganges sowie multifaktorielle und nichterbliche Entstehungsursachen werden als Ätiologie der Hyperodontie diskutiert [38, 47, 64, 83].

Für Freisfeld (1976) kommen für das Entstehen überzähliger Zähne folgende Möglichkeiten in Betracht [20]:

- die Epithelaussprossung distal des Weisheitszahnes
- die potentielle Teilung des Zahnkeimes und die Abspaltung von Zahnkeimgewebe
- die Überschussbildung der Zahnleiste
- eine zweite Zahnleiste im Bereich der oberen Front

Überzähligen Zähnen wird eine große klinische Bedeutung zugemessen, da sie Verlagerungen und Rotationen permanenter Zähne verursachen können [14].

Zudem besteht die Gefahr der zystischen Knochenveränderung [30] oder der Resorption der Wurzeln der bleibenden Zähne [28].

### **1.2.1.2 Hypodontie**

Laut der Definition nach Kranz (1927) besteht eine Zahnunterzahl dann, „wenn weniger als 20 Zähne im Milchgebiss oder weniger als 32 im bleibenden angelegt bzw. in Erscheinung getreten sind“ [54].

Es wird differenziert zwischen der echten Zahnunterzahl bei Aplasie sowie bei traumatisch und durch Karies verlorengegangenen oder extrahierten Zähnen und der unechten Zahnunterzahl, welche vorübergehend ist und während des physiologischen Zahnwechsels stattfindet [47]. Die angeborene Hypodontie ist eine der häufigsten Anomalien des menschlichen Gebisses und verursacht teilweise schwerwiegende Störungen in der Gebissentwicklung [83]. Die Hypodontie tritt wesentlich häufiger auf als die Hyperodontie. Hirschfelder (2006) ermit-

telte ein Verhältnis von 4:1 zugunsten der Zahnunterzahl [36]. Hauptsächlich tritt die Zahnunterzahl im bleibenden Gebiss auf, die Prävalenz hierfür liegt bei ungefähr 5% [24, 26]. Die Hypodontie weist unterschiedlich große Ausprägungen auf. Man kann zwischen dem Fehlen einzelner weniger Zähne (Hypodontie), der massiven Zahnunterzahl (Oligodontie) und dem Fehlen aller Zähne (Anodontie) unterscheiden [69]. Die Hypodontie zählt zu den hereditär bedingten Fehlbildungen [16, 82], sie kann aber auch als Folge einer Entwicklungsschwäche der Zahnkeime auftreten [82]. Zahnunterzahlen treten häufig in Zusammenhang mit Allgemeinerkrankungen oder Syndromen auf.

In diesen Fällen sind sie als Symptome einer allgemeinen Dysplasie zu werten, die durch endokrine Störungen ausgelöst werden kann [47, 69]. Zudem scheinen auch exogene Noxen durch virale Erkrankungen, Ernährungsstörung und Strahlung eine Rolle zu spielen [91]. Einige Autoren verweisen bei der Hypodontie auf eine stammesgeschichtliche Ursache als Folge einer phylogenetischen Reduktion [5, 16, 83]. Die Hypodontie wird demnach als Inaktivitätsatrophie verstanden, wobei fließende Übergänge von der Verkleinerung der betreffenden Zähne über Verkümmierungsformen bis zur Nichtanlage bestehen. Gegen die phylogenetische Gebissreduktion spricht allerdings, dass die Prädilektionsstellen für Hypodontie mit denen der Hyperodontie identisch sind [47].

### **1.2.2 Anomalien der Zahnstellung**

#### **1.2.2.1 Retention**

Ein Zahn wird als retiniert bezeichnet, wenn seine vertikale Bewegung im Sinne des Zahndurchbruches gegenüber seiner morphologischen Entwicklung von Wurzel und Krone zurückliegt und er nicht gemäß seines Dentitionsalters in die Mundhöhle durchbricht. Dabei muss das Wurzelwachstum des betroffenen Zahnes nicht abgeschlossen sein. Wird ein Zahn mit abgeschlossenem Wurzelwachstum durch ein mechanisches Hindernis am Durchbruch gehindert, spricht man von Impaktion [29, 47, 96]. Retinierte Zähne können jahrelang unbemerkt im Kiefer liegen, zeigen aber auch gelegentlich im hohen Alter Durch-

bruchstendenzen, besonders wenn mechanisch-funktionelle Reize auf sie einwirken. Differentialdiagnostisch lässt sich die Zahnretention von der Dentitio tarda abgrenzen, da letztere eine ganze Zahngeneration betrifft und dabei die morphologische als auch die vertikale Zahnentwicklung verzögert ist. Die Retention bzw. Verlagerung von Zähnen wird auf verschiedene Faktoren zurückgeführt, wobei der Mechanismus, welcher für den fehlenden Zahndurchbruch verantwortlich ist, bis heute unaufgeklärt bleibt.

Als Hauptgrund für die Verhinderung des normalen Zahndurchbruchs gilt Platzmangel, da hauptsächlich spät durchbrechende Zahntypen wie Eckzähne und Weisheitszähne betroffen sind. Der Platzmangel resultiert nicht ausschließlich aus einer Disproportion zwischen Zahn- und Kiefergröße, sondern auch aufgrund zusätzlicher Zahnkeime und raumgreifende "pathologische" Strukturen. Ätiopathogenetisch sind zudem eine gestörte Koordination in der Dentition, eine primäre Verlagerung des Zahnkeimes, eine umfangreiche Entwicklungsstörung, eine Verwachsung des Zahnes und Knochens sowie eine durch Trauma verursachte Schädigung des Zahnkeims für das Verharren des Zahnes im Kiefer und im Alveolarfortsatz verantwortlich zu machen. Auch Heredität, Syndrome und Umweltfaktoren spielen eine Rolle bei der Zahnretention. Als häufigste Folgeerscheinungen, die schon frühzeitig auftreten können, sind die Wurzelresorption und Stellungsänderung an bereits durchgebrochenen Zähnen und Behinderung des Durchbruchs noch nicht durchgebrochener Zähne zu nennen. Retinierte Zähne können außerdem zu einer Bildung von follikulären Zysten führen sowie neuralgische Schmerzen verursachen [6, 28, 29].

### **1.2.3 Anomalien des Zahnes**

#### **1.2.3.1 Hyperzementose**

Bei der Hyperzementose handelt es sich um eine überschießende Zementbildung, die durch periapikale Entzündungen oder traumatisierende Überlastungsreize verursacht sein kann [67, 87]. In beiden Fällen kommt es zu einer Destruktion des Ligamentum parodontale, was eine Vorbedingung für die Entstehung einer Ankylose darstellt [1, 27, 99]. Weitere Ursachen für eine Hyperzementose sind gegenwärtig noch ungeklärt. Möglicherweise ist die überschie-



ßende Zementbildung als Ursache für einen mit orthodontischen Kräften nicht mobilisierbaren Zahn anzusehen. Hierbei werden im Bereich der Molaren die Kollagenfasern in das neu gebildete Zement eingeschlossen. Dies verhindert eine regelrechte Ausbreitung der Parodontalfasern und führt wahrscheinlich zu einem verzögerten Zahndurchbruch. Eine Ankylose des betreffenden Zahnes entsteht, wenn die Parodontalfasern atrophisch werden und schrumpfen [42]. Röntgenologisch zeichnet sich die Hyperzementose durch übermäßige Zementablagerungen auf der Wurzeloberfläche aus. Charakteristisch ist außerdem ein verbreiteter Parodontalspalt, eine kolbenförmige Auftreibung [88] der Wurzel oder eine apikale Läsion, die durch ein diffuses knöchernes sklerotisches Bild imponiert [35]. Im Bereich der Zahnwurzel kann die Hyperzementose entweder zu Zahnverwachsungen infolge Vereinigung des Wurzelzementes oder zu einer Verwachsung des betreffenden Zahnes mit dem Alveolarknochen führen [47, 66].

### **1.2.4 Zustand des Milchmolaren**

Von den Milchzähnen ausgehende pathologische Prozesse sowie unsachgemäß eingesetzte oder stark zytotoxische Medikamente oder Füllmaterialien können zu einer Beschädigung der betreffenden Milchzähne und ebenso zu einer Schädigung der permanenten Zähne führen.

#### **1.2.4.1 Karies**

Karies stellt die häufigste Erkrankung der Zahnhartsubstanz dar und entsteht durch das Zusammenwirken potentiell pathogener Mikroorganismen und potentiell pathogener ökologischer Faktoren. Zahnkaries kann durch Phasen der Stagnation, Remission und Progression gekennzeichnet sein [32].

Insbesondere sich in Infraposition befindliche Zähne neigen zu Kariesbefall, da die gekippten Nachbarzähne Retentionsbezirke schaffen [95], die die natürliche Selbstreinigung und manuelle bzw. maschinelle Zahnreinigung erschweren. Da Milchzähne eine geringere Hartgewebemasse und zudem ein ausgeprägteres

Pulpenkavum als permanente Zähne besitzen, erreicht die Karies bei gleicher Ausbreitungsgeschwindigkeit schneller die Pulpa. Bei röntgenologischer Betrachtung imponiert die kariöse Läsion als Aufhellung [57]. Insgesamt wurde in den letzten Jahrzehnten in vielen westlichen Staaten sowohl bei Kleinkindern als auch bei Jugendlichen ein Kariesrückgang beobachtet [68].

### **1.2.4.2 Füllung**

Mithilfe von Füllungen gelingt es, geschädigte Milchzähne in Hinsicht auf Kaufunktion, Ästhetik und Platzhalterfunktion wiederherzustellen [7].

Die Indikation für das jeweilige Füllungsmaterial kann zahnbezogen (Größe und Lage der Karies...) oder patientenbezogen (Bruxismus, gesundheitliche Risiken, finanzielle Situation...) gestellt werden [32]. In Hinblick auf Milchzähne gestaltet sich die Auswahl der Restaurationsmaterialien gemäß der zu erwartenden restlichen Verweildauer als sinnvoll. Als provisorische Füllungs- und Restaurationsmaterialien werden im Milchgebiss in erster Linie Zinkoxideugenolzement und Glasionomerezement verwendet. Hingegen dienen Aufbaufüllungen aufgrund der finanziellen Mehrkosten nur selten als provisorisches Füllmaterial. Als definitives Restaurationsmaterial verwendet man heute vor allem Komposit- und Kompomerfüllungen und selten Amalgam als Versorgungsmaterial bei größeren okklusionstragenden Füllungen im Seitenzahnbereich.

Dauerhafte Restaurationsmethoden werden vor allem bei einer langen oder dauerhaften Verweildauer des Milchzahnes angestrebt, um dem Kind die Belastung durch mehrmalige Behandlungen zu ersparen [7].

### **1.2.4.3 Wurzelkanalbehandlung**

Pulpaerkrankungen im Milchgebiss stellen keine Seltenheit dar und werden häufig durch Karies oder traumatische Ereignisse verursacht. Kariöse Läsionen führen im Milchgebiss schneller zu einer Entzündung der Pulpa, da sie einen dünneren Schmelz- und Dentinmantel und ein größeres Pulpenkavum als blei-

bende Zähne aufweisen und somit eine geringere Distanz zwischen Kaufläche und Pulpahörnern besteht. Zudem vermindert sich zu Beginn der physiologischen Wurzelresorption die Sensibilität und Abwehrkraft der Milchzahnpulpa, was reparative Prozesse, wie beispielsweise die Bildung von Tertiärdentin, nicht mehr gewährleistet. Die endodontischen Behandlungen im Milchgebiss unterscheiden sich wegen der morphologischen und physiologischen Besonderheiten von denjenigen der bleibenden Zähne. Zu beachten gilt, dass es sich bei den in den Wurzelkanal eingebrachten Materialien um resorbierbare Substanzen handeln sollte, um die physiologische Resorption des Zahnes nicht zu beeinflussen. Als Wurzelkanalfüllmaterial verwendet man heutzutage überwiegend Zinkoxideugenolzement oder Kalziumhydroxidpräparate. Anders als bei bleibenden Zähnen stehen die Milchzähne in enger Lagebeziehung mit ihren Nachfolgern und weisen oft irregulär geformte Wurzeln und enge Wurzelkanäle auf. Kommt es während Kariesentfernung zu einer größeren Pulpafreilegung, die nicht im Sinne einer direkten Pulpaüberkappung versorgt werden kann, so ist eine Pulpektomie durchzuführen. Bei der totalen Pulpektomie kommt es zu einem vollständigen Entfernen der Pulpa. Eine Überinstrumentierung muss hier aber unbedingt vermieden werden, da dies zu einer Schädigung des nachrückenden Zahnkeimes führen kann. Aus diesem Grund hat es sich bewährt, eine partielle Pulpektomie durchzuführen, die einen Sicherheitsabstand zwischen Amputationsstelle und Apex gewährleistet [7, 32, 41].

## 2. Material und Methoden

### 2.1 Aufgabenstellung

Anlass für die vorliegende Arbeit war das Erfassen der Prävalenz der Milchmolaren-Ankylose des Patientenstammes der kieferorthopädischen Praxis von Herrn Dr. Engelfried in Balingen. Im Rahmen dieser Untersuchung sollte zudem die Korrelation mit weiteren Zahnanomalien überprüft werden. Zu diesem Zweck wurden Panoramaschichtaufnahmen auf einen Zusammenhang zwischen ankylosierten Milchmolaren und dem Auftreten von Zahnanomalien wie der Hyperodontie, Hypodontie, Retention und Hyperzementose überprüft. Auch der Zustand der ankylosierten Milchmolaren sollte Gegenstand dieser Untersuchung sein. Zahnanomalien, welche sich auf die Zahngröße und die Zahnform beziehen, werden in dieser Arbeit nicht abgehandelt, da diese auf Panoramaschichtaufnahmen nicht ersichtlich und zudem äußerst selten sind. Auch konnte bei Anomalien der Zahngröße und -form bislang kein Zusammenhang zur Ankylose hergestellt werden.

Aus der angeschnittenen Problematik ergeben sich folgende Einzelfragestellungen:

- Welche und wie viele Milchmolaren sind bevorzugt von der Ankylose betroffen und wie ist ihre Verteilung auf Ober- und Unterkiefer?
- Bestehen Symmetriebeziehungen bei ankylosierten Milchmolaren?
- Was lässt sich anhand von Verlaufsbeobachtungen ankylosierter Milchmolaren ableiten?
- Lässt sich ein geschlechts- und altersspezifisches Auftreten der Anomalie nachweisen?
- Mit welcher Häufigkeit liegt eine Hyperodontie oder Aplasie des bleibenden Nachfolgers vor?
- Besteht ein Zusammenhang zwischen ankylosierten Milchmolaren und anderen Zahnanomalien?

## 2.2 Studienpopulation

Im Rahmen dieser Arbeit wurden insgesamt 1000 Panoramaschichtaufnahmen von 490 männlichen und 510 weiblichen Patienten untersucht. Das Alter der Patienten erstreckte sich vom fünften bis zum fünfzehnten Lebensjahr. Der Median des Alters lag bei 10 Jahren.

Tabelle 1 gibt einen genauen Überblick über die Altersverteilung:

	Alter (in Jahren)											Alters- Gruppe		ge- sam
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	1	2	
männlich	0	6	16	40	76	102	108	85	40	15	2	138	352	490
weiblich	1	2	14	54	88	128	97	74	36	13	3	159	351	510
gesamt	1	8	30	94	164	230	205	159	76	28	5	297	703	1000

Tabelle 1: Altersverteilung der Probanden gesamt und getrennt nach Geschlecht

Als randomisierte Kontrollgruppe wurden aus den insgesamt 1000 Orthopantomogrammen 63 Patienten ohne ankylosierte Milchmolaren ausgewählt. Die Auswahl erfolgte anhand des Zufallprinzips bei der aus der Auswertungstabelle 1 (siehe Anhang) alle Patienten mit ankylosierten Milchmolaren nicht gewertet und mitgezählt wurden. Von den verbleibenden 937 Patienten wurde ausgehend von und inklusive des ersten Probanden jede zehnte Panoramaschichtaufnahme entsprechend der Kriterien der Auswertungstabelle 2 (siehe Anhang) untersucht. Um einen gleichen Altersmedian zu gewährleisten, wurde entsprechend dem Alter der Probanden mit ankylosierten Milchmolaren die gleiche Anzahl an davon nicht betroffenen Patienten ausgewählt. Dies erfolgte durch Streichung und damit Nichtberücksichtigung der nachfolgenden Probanden mit dem gleichen Alter, sobald die Anzahl an Patienten mit und ohne ankylosierte Milchmolaren übereinstimmte.

### 2.3. Methoden

Es wurden ausnahmslos Panoramaschichtaufnahmen zur Auswertung herangezogen, auf denen wenigstens ein Milchmolar sichtbar war.

Bei Patienten, bei denen mehrere Panoramaschichtaufnahmen zur Verfügung standen, wurden zwei Aufnahmen ausgewertet, um so einen möglichen Verlauf einer Ankylose besser darstellen zu können. Dabei wurde die erste Röntgenaufnahme (Altersgruppe 1) in dem Zeitraum zwischen dem fünften und neunten Lebensjahr und die zweite (Altersgruppe 2) zwischen dem zehnten und fünfzehnten Lebensjahr gewählt.

Nach der Auffassung von Mitchell und West (1975) kann man zur Sicherung der Diagnose Ankylose röntgenologisch lediglich auf die folgenden beschriebenen Anhaltspunkte zurückgreifen: den Vergleich mit den Nachbarzähnen und den röntgenologischen Nachweis des teilweise obliterierten Parodonts [63].

In den Panoramaschichtaufnahmen ist der wichtigste Hinweis auf eine Ankylose durch den Höhenunterschied der betroffenen Milchmolaren zu den Nachbarzähnen gegeben. Dieser Höhenunterschied kann mehr oder weniger stark ausgeprägt sein [31, 32]. Da es sich um eine rein statische Auswertung von Panoramaschichtaufnahmen handelt, wird in der hier vorliegenden Arbeit eine ausgeprägte Infraposition von Milchmolaren und das Vorhandensein eines teilweise obliterierten Parodonts mit dem Vorliegen einer Ankylose gleichgesetzt, auch wenn zu erwarten ist, dass bei einer klinischen und histopathologischen Untersuchung nicht jeder infraokkludierter Zahn eine Verbindung zwischen Zahnzement und Alveolarknochen aufweisen würde [8].

Das Ausmaß der Infraokklusion des ankylosierten Milchmolaren wurde durch die vertikale Distanz zwischen einer von mir festgelegten Incisivi-Molaren-Ebene und dem betreffenden infraokkludierten Milchmolar ausgedrückt.

Die Incisivi-Molaren-Ebene als vertikale Bezugsebene ist definiert durch die Tangente an der distalen Inzisalkante der zweiten Incisiven und an den mesio-bukkalen Höckerspitzen des am weitesten distal vollständig durchgebrochenen Molaren. Gemessen wurde durch Anlegen eines Geodreiecks, dessen Längsseite mit der Incisivi-Molaren-Ebene zur Deckung gebracht wurde. Die Bezeichnung und Festlegung der Ankylose galt als erfüllt, wenn die vertikale Distanz

zwischen der Incisivi-Molaren-Ebene und dem ankylosierten Milchmolar wenigstens 2 mm betrug.

Es gilt zu bedenken, dass jede Röntgenaufnahme nur eine zeitlich begrenzte Phase der Entwicklung widerspiegelt und damit nicht alle Zahnanomalien eines Probanden erfasst werden können.

Um Vergleiche mit Ergebnissen älterer Literatur anstellen zu können, wurde die Bezeichnung "Infraokklusion" mit dem Vorliegen einer Ankylose gleichgesetzt und synonym verwendet.

Das Vorkommen von insgesamt acht Auffälligkeiten wurde ausgewertet:

- Ankylose
- Hyperodontie
- Hypodontie
- Retention
- Hyperzementose
- Karies
- Füllung
- Wurzelkanalbehandlung

#### **2.4. Statistische Auswertung**

Die statistische Analyse der Daten in den Auswertungstabellen 1, 2 und 3 wurde mit Hilfe des Computerprogramms JMP 7.0.1® (SAS Institute Inc. Cary, USA) durchgeführt. Die graphische Darstellung der Auswertungsergebnisse erfolgte anhand der absoluten und relativen Häufigkeiten mittels Balken- und Kreisdiagrammen mit Office Exel 2003® (Fa. Microsoft, Redmond, USA), sowie Mosaikdiagrammen erstellt mit Hilfe von JMP 7.0.1® (SAS Institute Inc. Cary, USA). Um die Ergebnisse bezüglich der untersuchten Zahnanomalien zwischen der Ankylose- und Kontrollgruppe miteinander zu vergleichen und um die statistische Signifikanz zu überprüfen wurden Varianz- und Regressionsanalysen angewandt. Die verwendeten Testwerte für kategorische Variablen erfolgten unter Anwendung und Berechnung des Likelihood-Verhältnisses und des Pearson-Tests. Hierzu wurde der Chi-Quadrat-Test (=Chi<sup>2</sup>) verwendet. Des Weiteren diente Fishers exakter Test zur Erfassung kategorischer Daten und um Vergleiche zwischen den Ergebnissen der Ankylose- und Kontrollgruppe anstellen zu können. Unterschiede zwischen den Ergebnissen der beiden Gruppen werden als statistisch signifikant angesehen, wenn in der Rubrik Wahrscheinlichkeit (=Wahrsch.) > Chi<sup>2</sup> das Signifikanzniveau von 0,05 unterschritten wird. Ergaben sich Werte oberhalb der Signifikanzgrenze, so wurde aus Übersichtsgründen auf die erste Dezimale gerundet. Bestand eine statistische Signifikanz, wurde angenommen, dass zwischen der Ankylose- und Kontrollgruppe ein Unterschied in Hinblick auf das Auftreten der untersuchten Zahnanomalie vorliegt.



### 3. Untersuchungsergebnisse

#### 3.1 Darstellung des Gesamtergebnisses

##### 3.1.1 Prävalenz der Milchmolaren-Ankylose

Die Auswertung der 1000 Panoramaschichtaufnahmen, von 510 weiblichen und 490 männlichen Patienten, zeigte in 63 Fällen eine ausgeprägte Infraposition von ein oder mehreren Milchmolaren, welche in dieser statistischen Auswertung mit dem Vorliegen einer Ankylose zwischen Zahn und Alveolarknochen gleichzusetzen ist. Die Prävalenz von ankylosierten Milchmolaren liegt in der vorliegenden Arbeit bei 6,3 %. Bei 63 Patienten standen insgesamt 132 Milchmolaren in Infraposition. Demzufolge gab es Kinder mit ein bis acht ankylosierten Milchmolaren. Einen genauen Überblick gibt die nachfolgende Zusammenstellung:

Anzahl der ankylosierten Milchmolaren (=Gruppe) pro Kind	Anzahl der aufgetretenen Fälle	Gesamtzahl der ankylosierten Milchmolaren
1	26	26
2	22	44
3	5	15
4	6	24
5	3	15
6	0	0
7	0	0
8	1	8
<b>Summe:</b>	<b>63</b>	<b>132</b>

Tabelle 2: Anzahl der ankylosierten Milchmolaren pro Kind und deren Häufigkeit, sowie Gesamtzahl der ankylosierten Milchmolaren

### 3.1.2 Symmetriebeziehungen ankylosierten Milchmolaren

In Gruppe 2 (Tabelle 2, Anzahl 22) war in 17 Fällen ein symmetrisches Auftreten der tiefstehenden Milchmolaren zu beobachten, d.h. es befand sich jeweils der gleiche Milchmolar auf beiden Seiten eines Kiefers in Infraokklusion.

Die Auswertung der Panoramaschichtaufnahmen der Gruppe 3, 4, 5, 6, 7 und 8 (Anzahl 15) mit drei oder mehr ankylosierten Milchmolaren ergab in allen Fällen Symmetriebeziehungen. Von den insgesamt 132 ankylosierten Milchmolaren war bei 96 Milchmolaren ein symmetrisches Auftreten feststellbar. Dies entspricht einer prozentualen Häufigkeit von rund 73 Prozent.

### 3.1.3 Lokalisation ankylosierter Milchmolaren

Eine erste Orientierung über die Lokalisation der insgesamt 132 ankylosierten Milchmolaren gibt die Zusammenstellung in der Tabelle 3:

	Anzahl (absolut)	männlich	weiblich	Relativer Anteil in %
<b>Oberkiefer</b>				
55	8	4	4	6,1 %
54	5	2	3	3,8 %
64	3	0	3	2,3 %
65	7	2	5	5,3 %
<b>Unterkiefer</b>				
75	35	18	17	26,5 %
74	21	9	12	15,9 %
84	22	11	11	16,7 %
85	31	22	9	23,5 %
<b>Summe:</b>	<b>132</b>	<b>68</b>	<b>64</b>	<b>100,1 %</b>

Tabelle 3: Absolute und relative Häufigkeit der ankylosierten Milchmolaren in Abhängigkeit von Geschlecht und Lokalisation in 63 Fällen

Die erhöhte Prozentzahl (Summe) ergibt sich durch Runden auf die erste Dezimale.

Die Zahlenwerte der Tabelle 3 werden in der Abbildung 1 dargestellt, um einen besseren Eindruck über die Häufigkeit der ankylosierten Milchmolaren in Bezug auf Geschlecht, Kiefer und Lokalisation zu vermitteln:

## UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

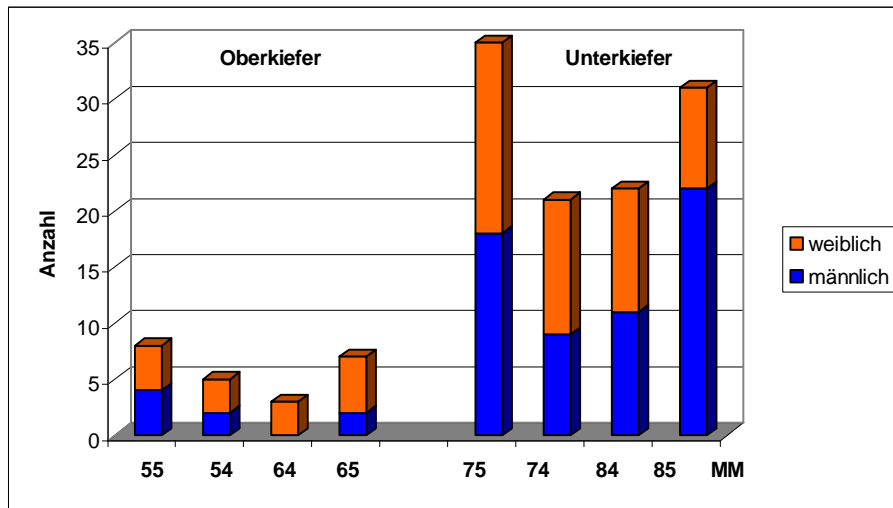


Abbildung 1: Häufigkeit der ankylosierten Milchmolaren (MM) in Abhängigkeit von Geschlecht, Kiefer und Lokalisation in 63 Fällen

Die Kontingenztabelle Nr. 4 gibt unterschiedliche Häufigkeiten an ankylosierten Milchmolaren im Detail wieder. Hierbei entspricht die prozentuale Zeilenhäufigkeit dem relativen Anteil aus Tabelle 3:

	Oberkiefer				Unterkiefer				Summe
Häufigkeiten von ankylosierten Milchmolaren	55	54	64	65	75	74	84	85	
<b>Ja</b>	8	5	3	7	35	21	22	31	132
Gesamt %	1,6	1	0,6	1,4	6,9	4,2	4,4	6,2	26,2
Spalte %	12,7	7,9	4,8	11,1	55,6	33,3	34,9	49,2	
Zeile %	6,1	3,8	2,3	5,3	26,5	15,9	16,7	23,5	
<b>Nein</b>	55	58	60	56	28	42	41	32	372
Gesamt %	10,9	11,5	11,9	11,1	5,6	8,3	8,1	6,4	73,8
Spalte %	87,3	92,1	95,2	88,9	44,4	66,7	65,1	50,8	
Zeile %	14,8	15,6	16,1	15,1	7,5	11,3	11,0	8,6	
<b>Summe</b>	63	63	63	63	63	63	63	63	504
Summe									
Gesamt %	12,5	12,5	12,5	12,5	2,5	12,5	12,5	12,5	

### Tests

<b>N</b>	<b>Freiheitsgrade</b>	<b>-LogLike</b>	<b>r<sup>2</sup> (U)</b>
504	7	46,5	0,04
<b>Test</b>	<b>Chi<sup>2</sup></b>	<b>Wahrsch.&gt;Chi<sup>2</sup></b>	
Likelihood-Verhältnis	93,1	<,0001	
Pearson	88,7	<,0001	

Tabelle 4: Kontingenzanalyse ankylosierter Milchmolaren

Das Mosaikdiagramm der Abbildung 2 analysiert im Detail das Auftreten der Milchmolaren-Ankylose und gibt eine proportionale Verteilung der gesamten untersuchen und einzeln betroffenen Zähne an. Auf der rechten Seite befindet sich eine Farbskalierung, welche den Milchmolaren eine bestimmte Farbe zuordnet.

Die Y-Achse ist in zwei Bereiche unterteilt, die angibt, ob ankylosierte Zähne vorliegen (=Ja) oder nicht (=Nein). Anhand der X-Achse kann der prozentuale Anteil der untersuchten Milchmolaren abgelesen werden.

**Kontingenzanalyse von ankylosierten Milchmolaren**

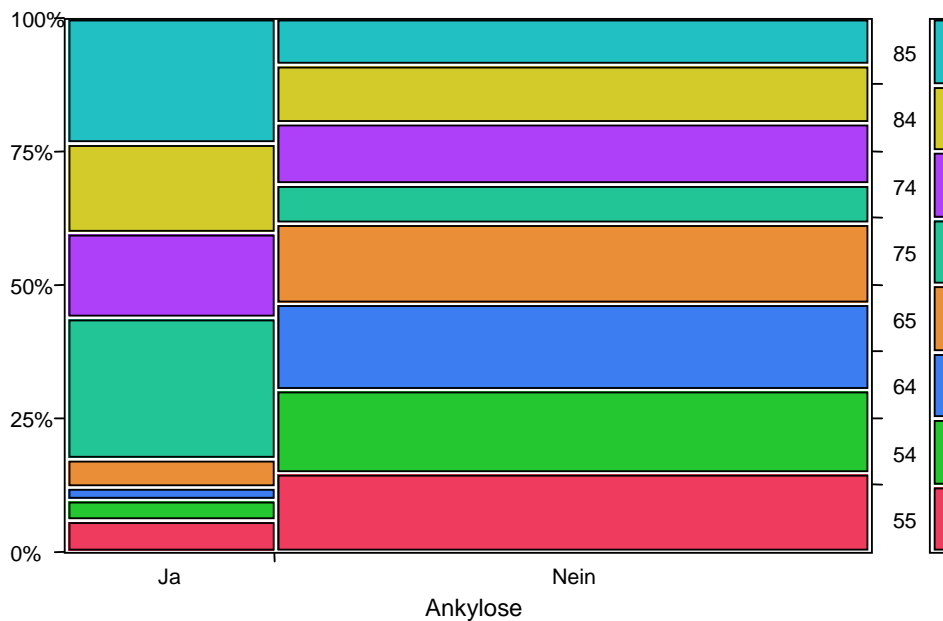


Abbildung 2: Prozentuale Häufigkeit von ankylosierten und nicht ankylosierten Milchmolaren

Was die Lokalisation der insgesamt 132 ankylosierten Milchmolaren angeht, veranschaulichen die Abbildung 1 und 2, dass die Milchmolaren im Unterkiefer statistisch signifikant häufiger eine Ankylose aufwiesen. Von den ankylosierten Milchmolaren befanden sich 109 im Unterkiefer (82,6%) und nur 23 im Oberkiefer (17,4%). Am häufigsten von der Ankylose betroffen war der Milchmolar 75 mit 35 Fällen und nachfolgend der Milchmolar 85 in 31 Fällen. Annähernd gleich oft wiesen der Milchmolar 84 in 22 Fällen und der Milchmolar 74 in 21 Fällen eine Ankylose auf. Im Oberkiefer waren in absteigender Reihenfolge der Milch-

molar 55 acht mal, der Milchmolar 54 fünf mal und der Milchmolar 64 drei mal von der Ankylose betroffen.

### 3.1.4 Ergebnisse der Kontrollgruppe

Bei der Kontrollgruppe, ebenfalls aus 63 Probanden bestehend, wurden insgesamt 270 Milchmolaren entsprechend der Kriterien der Auswertungstabelle 2 (siehe Anhang) untersucht. Die Ergebnisse wurden in der Auswertungstabelle 3 festgehalten.

Die Zusammenstellung der nachfolgenden Tabelle 5 gibt die Lokalisation, die absolute Anzahl und den relativen Anteil der sich in situ befindlichen und nicht ankylosierten Milchmolaren wieder:

	Anzahl (absolut)	männlich	weiblich	Relativer Anteil in %
<b><u>Oberkiefer</u></b>				
55	44	26	18	16,3 %
54	29	20	9	10,7 %
64	28	20	8	10,4 %
65	42	26	16	15,6 %
<b><u>Unterkiefer</u></b>				
75	43	30	13	15,9 %
74	23	16	7	8,5 %
84	20	14	6	7,4 %
85	41	28	13	15,2 %
<b>Summe:</b>	<b>270</b>	<b>180</b>	<b>90</b>	<b>100 %</b>

Tabelle 5: Absolute und relative Häufigkeit der Milchmolaren der Kontrollgruppe in Abhängigkeit von Geschlecht und Lokalisation in 63 Fällen

### 3.1.5 Verlaufsbeobachtungen ankylosierter Milchmolaren

Bei insgesamt 109 Patienten der Ankylosegruppe wurden zwei Panoramaschichtaufnahmen ausgewertet. Dabei stellte das erste Röntgenbild (Altersgruppe1) den Zeitraum zwischen dem fünften und neunten Lebensjahr und das

zweite Röntgenbild (Altersgruppe 2) den Zeitraum zwischen dem zehnten und fünfzehnten Lebensjahr dar.

Hierbei waren in 15 Fällen ankylosierte Milchmolaren feststellbar, wobei man anhand der beiden Altersgruppen drei unterschiedliche Verläufe differenziert. Bei fünf Probanden traten ankylosierte Milchmolaren ausschließlich in der ersten Altersgruppe auf, im Gegensatz dazu waren bei sechs Probanden erst in der zweiten Altersgruppe in Infraposition befindliche Milchmolaren erkennbar. Vier Probanden hingegen waren in beiden Altersgruppen von ankylosierten Milchmolaren betroffen.

### 3.1.6 Einfluss des Geschlechts bei ankylosierten Milchmolaren

Mithilfe eines statistischen Testverfahrens wird geprüft, ob ein geschlechtsspezifisches Auftreten der Milchmolaren-Ankylose besteht:

Kontingenzanalyse von Geschlecht nach Ankylose Ja/Nein

Häufigkeiten	Ja	Nein	Summe
<b>männlich</b>	33	457	490
Gesamt %	3,3	45,7	49,0
Spalte %	52,4	48,8	
Zeile %	6,7	93,3	
<b>weiblich</b>	30	480	510
Gesamt %	3,0	48,0	51,0
Spalte %	47,6	51,2	
Zeile %	5,9	94,1	
<b>Summe</b>	63	937	1000
Summe Gesamt %	6,3	93,7	

#### Tests

<b>N</b>	<b>Freiheitsgrade</b>	<b>-LogLike</b>	<b>r<sup>2</sup> (U)</b>
1000	1	0,2	0,0007

<b>Test</b>	<b>Chi<sup>2</sup></b>	<b>Wahrsch.&gt;Chi<sup>2</sup></b>
Likelihood-Verhältnis	0,3	0,6
Pearson	0,3	0,6

**Fishers exakter Test    Wahrsch. Alternative Hypothese**

Links	0,8 Wahrsch.(Ankylose Ja/Nein=Nein) ist größer für Geschlecht=m als für w
Rechts	0,3 Wahrsch.(Ankylose Ja/Nein=Nein) ist größer für Geschlecht=w als für m
2-seitig	0,6 Wahrsch.(Ankylose Ja/Nein=Nein) ist unterschiedlich über Geschlecht

Tabelle 6:    Kontingenzanalyse ankylosierter Milchmolaren in Abhängigkeit vom Geschlecht

Das nachfolgende Mosaikdiagramm demonstriert den prozentualen Anteil aller männlicher und weiblicher Probanden, deren Milchmolaren eine Ankylose aufweisen (=rot) oder davon nicht betroffen sind (=blau).

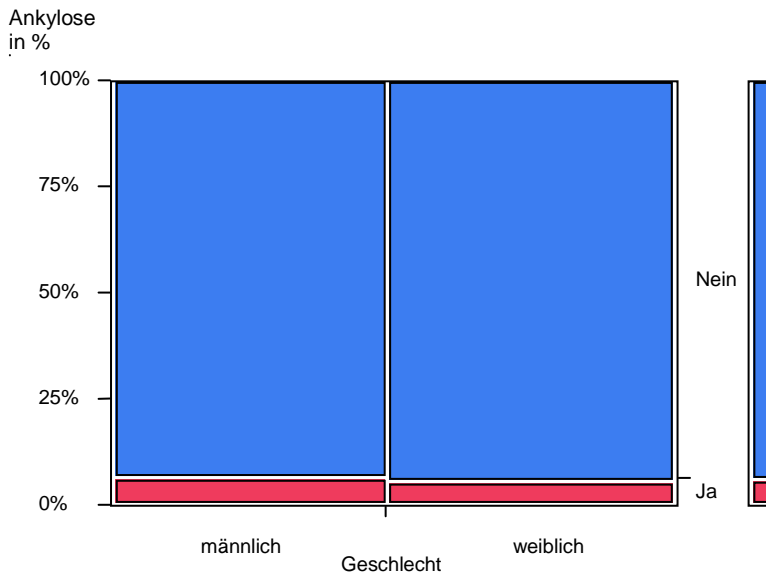


Abbildung 3:    Häufigkeit von Ankylosen in Abhängigkeit vom Geschlecht in 1000 Fällen

Demzufolge besteht kein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen dem Geschlecht und dem Auftreten von Ankylosen bei Milchmolaren.

Das Mosaikdiagramm veranschaulicht, dass nur ein geringer Prozentsatz der Probanden von ankylosierten Zähnen betroffen ist.

### 3.1.7 Einfluss des Alters auf ankylosierte Milchmolaren

Die Tabelle 7 gibt die Auswertung der 63 Orthopantomogramme der Ankylosegruppe in Bezug auf die Häufigkeit der ankylosierten Milchmolaren in den verschiedenen Altersgruppen wieder:

Alter der Probanden in Jahren	Gesamtzahl der untersuchten Personen	Anzahl der Probanden mit ankylosierten Milchmolaren
<b>Altersgruppe 1</b>		
5	1	0
6	8	0
7	30	1
8	94	1
9	164	12
<b>Altersgruppe 2</b>		
10	230	13
11	205	10
12	159	15
13	76	7
14	28	3
15	5	1
<b>Summe:</b>	<b>1000</b>	<b>63</b>

Tabelle 7: Häufigkeit der Fälle mit ankylosierten Milchmolaren bezogen auf die Gesamtzahl der untersuchten Probanden in Abhängigkeit vom Alter; differenziert nach Altersgruppe 1 und 2

Die nachfolgende Abbildung 4 stellt eine logistische Anpassung dar, welche den statistischen Einfluss des Alters mit dem gleichzeitigen Auftreten von ankylosierten Milchmolaren untersucht.

Die Y-Achse gibt die prozentuale Wahrscheinlich an ankylosierten Milchmolaren an. Die X-Achse stellt das Alter der Probanden in Jahren dar. Ausgehend von der X-Achse ergibt sich bei senkrechtem Verlauf ein Schnittpunkt mit der Regressionskurve (blau). Dieser gibt an, ob ankylosierte Zähne vorliegen (=Ja/ unterhalb der blauen Kurve) oder nicht (=Nein/ oberhalb der blauen Kurve). Mithilfe des Schnittpunktes auf der Regressionskurve kann horizontal an der Y-Achse der dazugehörige prozentuale Anteil an ankylosierten Milchmolaren abgelesen werden. Die senkrecht zum jeweiligen Lebensalter verlaufenden gepunkteten Linien stellen die Gesamtzahl aller in diesem Le-



bensjahr untersuchten Probanden nach dem statistischen Rechenverfahren dar. Je mehr Punkte, desto mehr Daten liegen in dieser Altersgruppe vor.

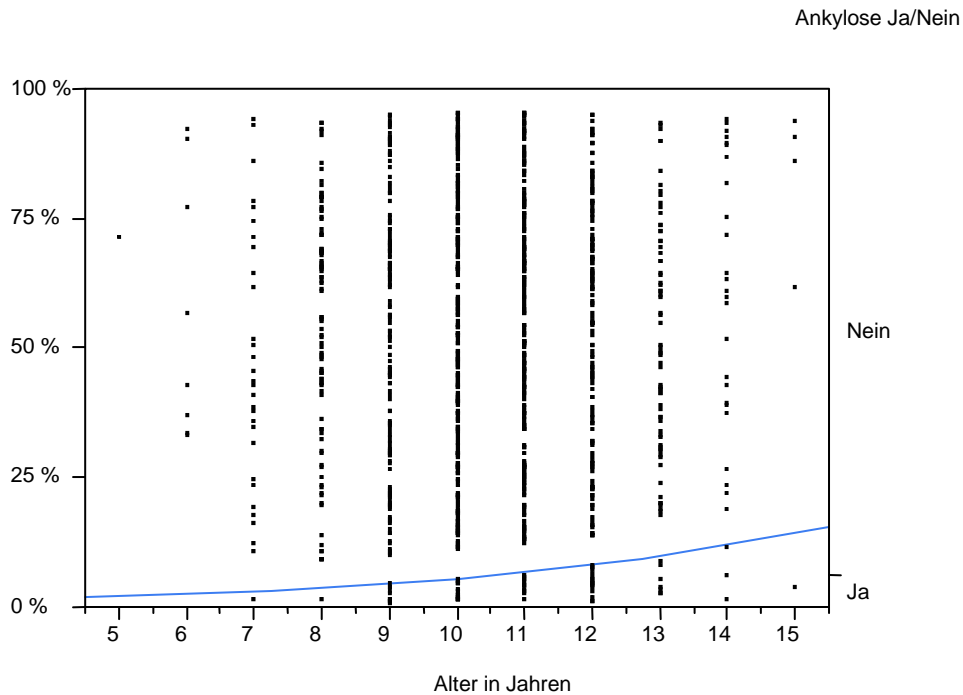


Abbildung 4: Logistische Anpassung von Ankylose Ja/Nein nach Alter

### Gesamtmodelltest

Modell	-LogLikelihood	Freiheitsgrade	Chi <sup>2</sup>	Wahrsch.>Chi <sup>2</sup>
Differenz	3,7	1	7,3	0,01
Voll	231,5			
Reduziert	235,1			

r<sup>2</sup> (U) 0,02  
 Beobachtungen (oder Summe Gewichte) 1000

Konvergiert aufgrund des Gradienten

### Parameterschätzer

Term	Schätzer	Std.-Fehler	Chi <sup>2</sup>	Wahrsch.>Chi <sup>2</sup>
Achsenabschnitt	-4,9	0,9	32,8	<,0001
Alter	0,2	0,1	7,2	0,01

Für Log Chancen von Ja/Nein

Tabelle 8: Kontingenzanalyse ankylosierter Milchmolaren in Abhängigkeit vom Alter

Anhand der Abbildung 4 wird ersichtlich, dass die Regressionskurve mit höherem Lebensalter ansteigt. So beträgt der prozentuale Anteil an ankylosierten Milchmolaren im geringen Alter zwischen 7-8 Jahren ungefähr drei Prozent und steigt im mittleren Alter von 9-11 Jahren auf eine Quote von ca. sechs Prozent an. Im Alter von 15 Jahren überschreitet die Regressionskurve die 12-Prozent-Grenze. Zwischen dem Alter und dem Auftreten der Milchmolaren-Ankylose besteht demzufolge ein deutlich statistisch signifikanter Zusammenhang.

### **3.2 Darstellung der Ergebnisse der einzelnen Zahnanomalien**

#### **3.2.1 Anomalien der Zahnzahl**

##### **3.2.1.1 Hyperodontie**

Während des physiologischen Zahnwechsels kommt es bis zum Durchbruch des bleibenden Nachfolgers vorübergehend zur unechten Zahnüberzahl, welche in der vorliegenden Untersuchung berücksichtigt wurde. In der Ankylosegruppe trat in 45 Fällen eine unechte Hyperodontie auf, wobei der Resorptionsgrad an den Wurzeln der betreffenden infraokkludierten Milchmolaren durch den bleibenden Nachfolger variierte.

Eine echte Zahnüberzahl, resultierend aufgrund einer Überschussbildung der Zahnleiste, konnte sowohl bei den Patienten mit ankylosierten Milchmolaren als auch bei der Kontrollgruppe in keinem der 63 Fälle nachgewiesen werden.

##### **3.2.1.2 Hypodontie**

Da zur Bestimmung der Hypodontie keine Patientenkarten zur Hilfe genommen wurden, sondern Panoramaschichtaufnahmen als einziges Auswertungsmittel zur Verfügung standen, wurden als Zahnunterzahl nur Nichtanlagen von bleibenden Nachfolgern der ankylosierten Milchmolaren gewertet. Damit wurde sichergestellt, dass nicht fälschlicherweise bereits extrahierte Zähne als Nichtanlage zählen.

Bei den 63 Probanden der Ankylosegruppe war in 28 Fällen der bleibende Nachfolger des ankylosierten Milchmolaren nicht angelegt.

Bei der Kontrollgruppe hingegen bestand nur in einem Fall eine Nichtanlage der Zähne 34 und 44. Dies entspricht einer prozentualen Häufigkeit von 0,74 Prozent.

Tabelle 9 gibt die Anzahl der Nichtanlagen in Abhängigkeit der Gesamtzahl der ankylosierten Milchmolaren und Lokalisation in 63 Fällen wieder:

	Anzahl (absolut)	Nichtanlage des bleibenden Nachfolgers
<b><u>Oberkiefer</u></b>		
55	8	1
54	5	0
64	3	0
65	7	1
<b><u>Unterkiefer</u></b>		
75	35	14
74	21	0
84	22	1
85	31	11
<b>Summe:</b>	<b>132</b>	<b>28</b>

Tabelle 9: Nichtanlagen der bleibenden Nachfolger abhängig von der absoluten Anzahl der ankylosierten Milchmolaren und Lokalisation in 63 Fällen

In der nachfolgenden Abbildung 5 ist die Anzahl der Nichtanlagen der bleibenden Nachfolger in Abhängigkeit von der Gesamtzahl der ankylosierten Milchmolaren und Lokalisation graphisch dargestellt:

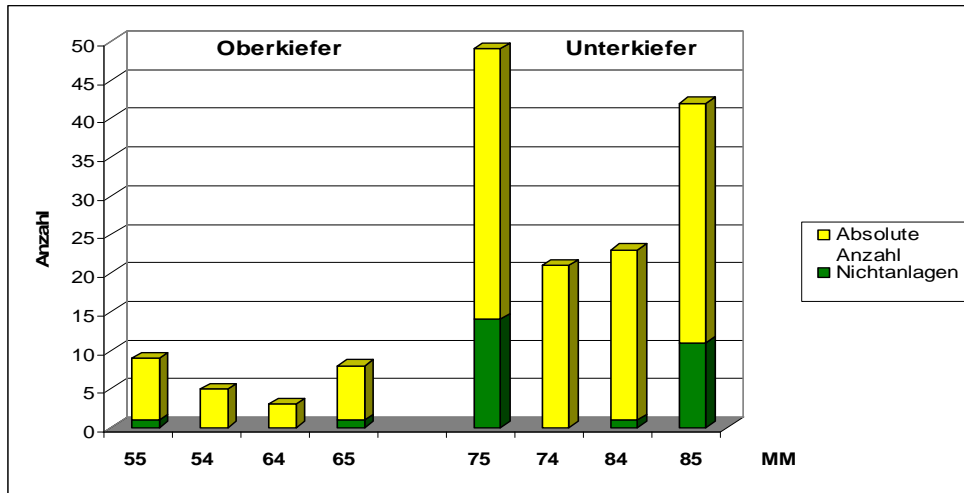


Abbildung 5: Häufigkeit der Nichtanlage bleibender Nachfolger in Abhängigkeit der ankylosierten Milchmolaren (MM), Kiefer und Lokalisation in 63 Fällen

Auffällig war, dass mit Ausnahme des Milchmolaren 55, 65 und 84, hauptsächlich die zweiten Milchmolaren von einer Aplasie des bleibenden Nachfolgers betroffen waren. Vor allem im Unterkiefer wurden an den zweiten Milchmolaren häufig Nichtanlagen der permanenten Nachfolger nachgewiesen.

Mithilfe des statistischen Testverfahrens wird im Detail übergeprüft, ob eine statistische Signifikanz bei Aplasie des bleibenden Nachfolgers bei Milchmolaren besteht. Da bei den Zähnen 14 und 24, sowohl in der Ankylose- als auch in der Kontrollgruppe, keine Aplasie zu diagnostizieren war, konnte das Likelihood-Verhältnis und der Pearson-Test nicht berechnet werden (k.A.= keine Angabe). Hierbei werden nur diejenigen Zähne mit Kontingenzanalyse und Mosaikdiagramm dargestellt, welche eine statistische Signifikanz aufweisen.

Hier ein Überblick des Likelihood-Verhältnisses und des Pearson-Tests der untersuchten bleibenden Nachfolger:

	Oberkiefer				Unterkiefer			
Zahn	15	14	24	25	35	34	44	45
Likelihood-Verhältnis	0,05	k.A.	k.A.	0,04	<,0001	0,25	0,95	<,0001
Pearson	0,02	k.A.	k.A.	0,01	<,0001	0,33	0,94	<,0001

Tabelle 10: Überblick der statistischen Testergebnisse in Bezug auf Aplasie bleibender Prämolaren in der Rubrik Wahrsch.>Chi<sup>2</sup> des Likelihood-Verhältnisses und des Pearson-Tests

Die Einflüsse der Zähne 14, 24, 34 und 44 waren nicht signifikant bezüglich des Auftretens einer Aplasie und einer Ankylose des betreffenden Milchmolaren.

**Kontingenztafel der Nichtanlage 15**

Aplasie des Zahnes 15 Ja/Nein in Abhängigkeit von Probanden der Ankylose- und Kontrollgruppe:

Häufigkeiten	Ja	Nein	Summe
<b>Probanden mit ankylosierten Milchmolaren</b>	1	7	8
Gesamt %	1,9	13,5	15,4
Spalte %	100,0	13,7	
Zeile %	12,5	87,5	
<b>Kontrollgruppe</b>	0	44	44
Gesamt %	0,0	84,6	84,6
Spalte %	0,0	86,3	
Zeile %	0,0	100,0	
<b>Summe</b>	1	51	52
Summe Gesamt %	1,9	98,1	

**Tests**

N	Freiheitsgrade	-LogLike	r <sup>2</sup> (U)
52	1	1,9	0,4

Test	Chi <sup>2</sup>	Wahrsch.>Chi <sup>2</sup>
Likelihood-Verhältnis	3,9	0,05
Pearson	5,6	0,02

**Fishers exakter Test**      **Wahrsch. Alternative Hypothese**

Links	1,00 Wahrsch.(15 fehlt=Nein) ist größer für Gruppe=Ankylosegruppe als für Kontrollgruppe
Rechts	0,15 Wahrsch.(15 fehlt=Nein) ist größer für Gruppe=Kontrollgruppe als für Ankylosegruppe
2-seitig	0,15 Wahrsch.(15 fehlt=Nein) ist unterschiedlich über Gruppe

Tabelle 11: Kontingenzanalyse der Aplasie des Zahnes 15 in Abhängigkeit von Ankylose- und Kontrollgruppe

Das nachfolgende Mosaikdiagramm demonstriert den prozentualen Anteil an Probanden der Ankylose- und Kontrollgruppe, bei denen eine Aplasie des Zahnes 15 vorliegt (=rot) oder nicht (=blau).

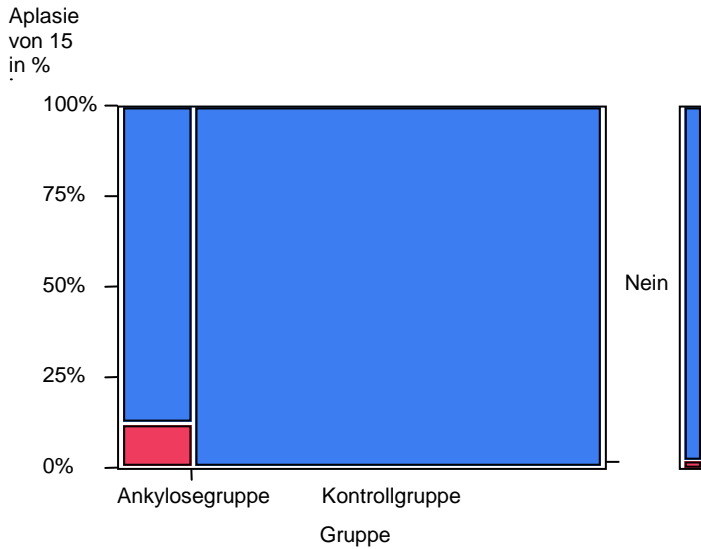


Abbildung 6: Häufigkeit von Nichtanlage des Zahnes 15 in Abhängigkeit von Ankylose- und Kontrollgruppe in 52 Fällen

Die Aplasie des Zahnes 15 besitzt einen statistisch signifikanten Zusammenhang mit dem Auftreten von Ankylosen bei Milchmolaren. Im Mosaikdiagramm kann an der y-Achse abgelesen werden, dass etwa 2 Prozent der Patienten der Ankylosegruppe eine Nichtanlage des bleibenden Nachfolgers des Milchmolaren 55 aufweisen.

**Kontingenztafel der Nichtanlage 25**

Aplasia des Zahnes 25 Ja/Nein in Abhängigkeit von Probanden der Ankylose- und Kontrollgruppe:

Häufigkeiten	Ja	Nein	Summe
<b>Probanden mit ankylosierten Milchmolaren</b>	1	6	7
Gesamt %	2,0	12,2	14,2
Spalte %	100,0	12,5	
Zeile %	14,3	85,7	
<b>Kontrollgruppe</b>	0	42	42
Gesamt %	0,0	85,7	85,7
Spalte %	0,0	87,5	
Zeile %	0,0	100,0	
<b>Summe</b>	1	48	49
Summe Gesamt %	2,0	97,9	

**Tests**

N	Freiheitsgrade	-LogLike	r <sup>2</sup> (U)
49	1	2,0	0,4

Test	Chi <sup>2</sup>	Wahrsch.>Chi <sup>2</sup>
Likelihood-Verhältnis	4,0	0,04
Pearson	6,1	0,01

**Fishers exakter Test**      **Wahrsch. Alternative Hypothese**

Links	1,00 Wahrsch.(25 fehlt=Nein) ist größer für Gruppe=Ankylosegruppe als für Kontrollgruppe
Rechts	0,14 Wahrsch.(25 fehlt=Nein) ist größer für Gruppe=Kontrollgruppe als für Ankylosegruppe
2-seitig	0,14 Wahrsch.(25 fehlt=Nein) ist unterschiedlich über Gruppe

Tabelle 12: Kontingenzanalyse der Aplasia des Zahnes 25 in Abhängigkeit von Ankylose- und Kontrollgruppe

Das nachfolgende Mosaikdiagramm demonstriert den prozentualen Anteil an Probanden der Ankylose- und Kontrollgruppe, bei denen eine Aplasie des Zahnes 25 vorliegt (=rot) oder nicht (=blau).

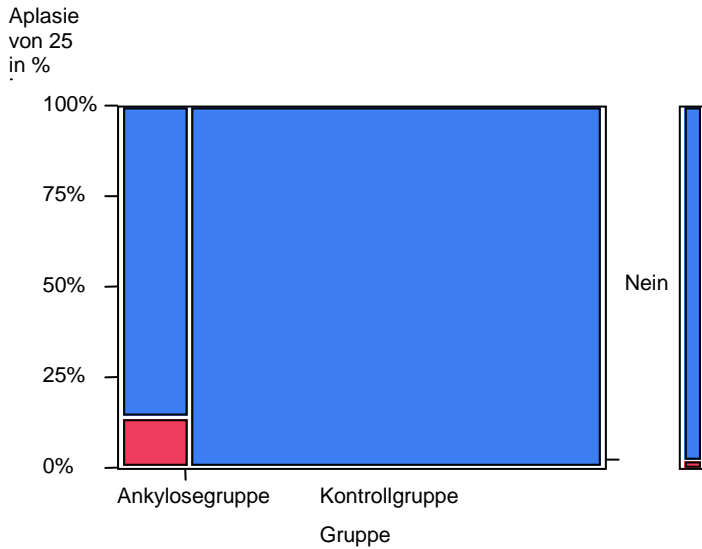


Abbildung 7: Häufigkeit von Nichtanlage des Zahnes 25 in Abhängigkeit von Ankylose- und Kontrollgruppe in 49 Fällen

Die Nichtanlage des Zahnes 25 besitzt einen statistisch signifikanten Zusammenhang mit dem Auftreten von Ankylosen bei Milchmolaren.

Im Oberkiefer sind ausschließlich die zweiten bleibenden Prämolaren signifikant häufig von einer Aplasie betroffen.



**Kontingenztabelle der Nichtanlage 35**

Aplasia des Zahnes 35 Ja/Nein in Abhängigkeit von Probanden der Ankylose- und Kontrollgruppe:

Häufigkeiten	Ja	Nein	Summe
<b>Probanden mit ankylosierten Milchmolaren</b>	14	21	35
Gesamt %	18,0	26,9	44,9
Spalte %	100,0	32,8	
Zeile %	40,0	60,0	
<b>Kontrollgruppe</b>	0	43	43
Gesamt %	0,0	55,1	55,1
Spalte %	0,0	67,2	
Zeile %	0,0	100,0	
<b>Summe</b>	14	64	78
Summe Gesamt %	18,0	82,0	

**Tests**

N	Freiheitsgrade	-LogLike	r <sup>2</sup> (U)
78	1	13,2	0,4

Test	Chi <sup>2</sup>	Wahrsch.>Chi <sup>2</sup>
Likelihood-Verhältnis	26,3	<,0001
Pearson	21,0	<,0001

**Fishers exakter Test**      **Wahrsch. Alternative Hypothese**

Links	1,00	Wahrsch.(35 fehlt=Nein) ist größer für Gruppe=Ankylosegruppe als für Kontrollgruppe
Rechts	<,0001	Wahrsch.(35 fehlt=Nein) ist größer für Gruppe=Kontrollgruppe als für Ankylosegruppe
2-seitig	<,0001	Wahrsch.(35 fehlt=Nein) ist unterschiedlich über Gruppe

Tabelle 13: Kontingenzanalyse der Aplasia des Zahnes 35 in Abhängigkeit von Ankylose- und Kontrollgruppe

Das nachfolgende Mosaikdiagramm demonstriert den prozentualen Anteil an Probanden der Ankylose- und Kontrollgruppe, bei denen eine Aplasie des Zahnes 35 vorliegt (=rot) oder nicht (=blau).

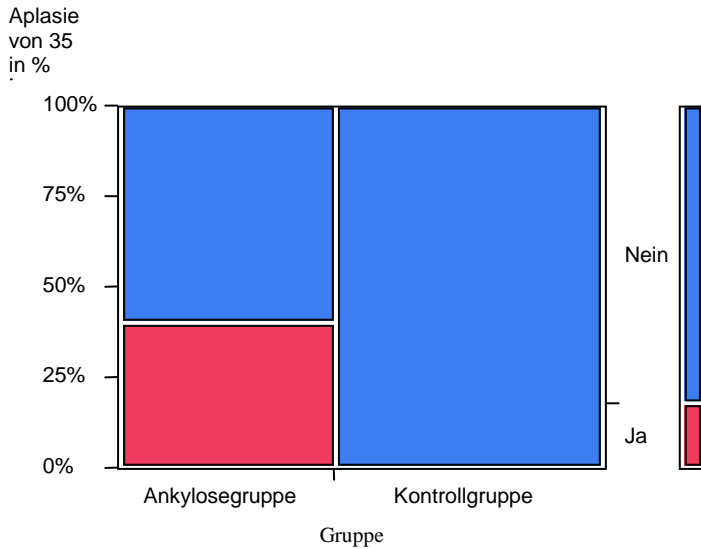


Abbildung 8: Häufigkeit von Nichtanlage des Zahnes 35 in Abhängigkeit von Ankylose- und Kontrollgruppe in 78 Fällen

Die Nichtanlage des Zahnes 35 besitzt einen statistisch signifikanten Zusammenhang mit dem Auftreten von Ankylosen bei Milchmolaren. Das Mosaikdiagramm veranschaulicht, dass 18 Prozent der Patienten mit ankylosierten Milchmolaren von einer Aplasie des Zahnes 35 betroffen sind.

**Kontingenztabelle der Nichtanlage 45**

Aplasia des Zahnes 45 Ja/Nein in Abhängigkeit von Probanden der Ankylose- und Kontrollgruppe:

Häufigkeiten	Ja	Nein	Summe
<b>Probanden mit ankylosierten Milchmolaren</b>	11	20	31
Gesamt %	15,3	27,8	43,1
Spalte %	100,0	32,8	
Zeile %	35,5	64,5	
<b>Kontrollgruppe</b>	0	41	41
Gesamt %	0,0	57,0	57,0
Spalte %	0,0	67,2	
Zeile %	0,0	100,0	
<b>Summe</b>	11	61	72
Summe Gesamt %	15,3	84,8	

**Tests**

N	Freiheitsgrade	-LogLike	r <sup>2</sup> (U)
72	1	10,6	0,3

Test	Chi <sup>2</sup>	Wahrsch.>Chi <sup>2</sup>
Likelihood-Verhältnis	21,2	<,0001
Pearson	17,2	<,0001

**Fishers exakter Test**      **Wahrsch. Alternative Hypothese**

Links	1,00	Wahrsch.(45 fehlt=Nein) ist größer für Gruppe=Ankylosegruppe als für Kontrollgruppe
Rechts	<,0001	Wahrsch.(45 fehlt=Nein) ist größer für Gruppe=Kontrollgruppe als für Ankylosegruppe
2-seitig	<,0001	Wahrsch.(45 fehlt=Nein) ist unterschiedlich über Gruppe

Tabelle 14: Kontingenzanalyse der Aplasia des Zahnes 45 in Abhängigkeit von Ankylose- und Kontrollgruppe

Das nachfolgende Mosaikdiagramm demonstriert den prozentualen Anteil an Probanden der Ankylose- und Kontrollgruppe, bei denen eine Aplasie des Zahnes 45 vorliegt (=rot) oder nicht (=blau).

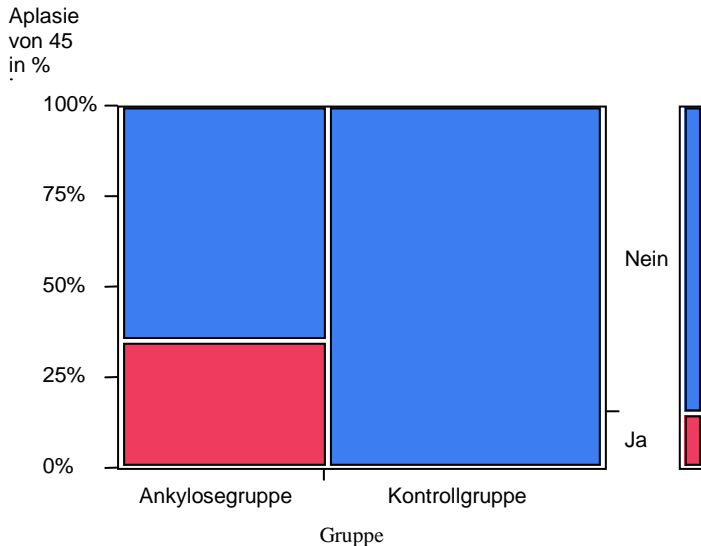


Abbildung 9: Häufigkeit von Nichtanlage des Zahnes 45 in Abhängigkeit von Ankylose- und Kontrollgruppe in 72 Fällen

Entsprechend den Ergebnissen der bisherigen Kontingenzanalysen besteht auch im Falle einer Nichtanlage des Zahnes 45 ein statistisch signifikanter Zusammenhang mit dem Auftreten von Ankylosen bei Milchmolaren.

Vor allem die zweiten bleibenden Prämolaren im Unterkiefer besitzen eine höhere statistische Signifikanz als vergleichsweise die von einer Aplasie im Oberkiefer betroffenen Zähne 15 und 25.

### 3.2.2 Anomalien der Zahnstellung

#### 3.2.2.1 Retention

Die Retention eines bleibenden Nachfolgers des Milchmolaren besteht, wenn der betreffende Zahn nicht zum Durchbruch kommt oder wenn angenommen werden muss, dass der Durchbruch während der mittleren Durchbruchszeit innerhalb einer gewissen Variationsbreite nicht erfolgt [11]. Bei der Auswertung wurde ausnahmslos die Retention und Verlagerung der bleibenden Nachfolger der Milchmolaren untersucht. Eine Retention der übrigen Zähne des Ober- und Unterkiefers wurde somit nicht in die statistische Auswertung miteinbezogen. Bei den permanenten Zähnen wurden insgesamt zwei retinierte Zähne gezählt, wobei in beiden Fällen der zugehörige Milchmolar ankylosiert war. Innerhalb der Kontrollgruppe ergab sich in keinem Fall eine Retention der bleibenden Prämolaren im Ober- und Unterkiefer.

Mithilfe des statistischen Testverfahrens wird im Falle einer Retention des bleibenden permanenten Zahnes im Detail übergeprüft, ob ein statistisch signifikanter Zusammenhang mit der Milchmolaren-Ankylose besteht. Statistische Berechnungen können nur erfolgen, wenn eine Retention des bleibenden Zahnes vorliegt.

Die folgende Zusammenstellung gibt einen Überblick des Likelihood-Verhältnisses und des Pearson-Tests der beiden retinierten Nachfolger:

	Oberkiefer				Unterkiefer			
<b>Zahn</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>35</b>	<b>34</b>	<b>44</b>	<b>45</b>
<b>Likelihood-Verhältnis</b>	-	-	-	-	0,20	-	0,25	-
<b>Pearson</b>	-	-	-	-	0,26	-	0,33	-

Tabelle 15: Überblick der statistischen Testergebnisse in Bezug auf zwei Fälle retinierter bleibender Prämolaren in der Rubrik Wahrsch.>Chi<sup>2</sup> des Likelihood-Verhältnisses und des Pearson-Tests

Da sich bei beiden retinierten Nachfolgern der Ankylosegruppe das Likelihood-Verhältnis und der Pearson-Test oberhalb des Signifikanzniveaus befindet, ist der Einfluss dieser nicht signifikant bezüglich des Auftretens einer Retention und einer Ankylose der betreffenden Milchmolaren.

### 3.2.3 Anomalien der Zahnes

#### 3.2.3.1 Hyperzementose

Eine übermäßige Zementablagerung an der Wurzeloberfläche des ankylosierten Milchmolaren war in 25 Fällen feststellbar. Diese sogenannte Hyperzementose ging häufig mit einer apikalen Läsion, einer Auftreibung der Wurzel oder einem verbreiterten Parodontalspalt einher. Insgesamt weisen somit 20% aller ankylosierten Milchmolaren eine Hyperzementose auf.

Bei der Kontrollgruppe konnte in keinem Fall eine Hyperzementose der in situ stehenden Milchmolaren diagnostiziert werden.

Die nachfolgende Tabelle 14 gibt die Anzahl der ankylosierten Milchmolaren und die Gesamtzahl der ankylosierten Milchmolaren mit Hyperzementose getrennt nach Geschlecht und Lokalisation wieder:

Milchmolar	Anzahl (absolut)	Anzahl der Milchmolaren mit Hyperzementose	männl.	weibl.
<b>Oberkiefer</b>				
55	8	0	0	0
54	5	0	0	0
64	3	0	0	0
65	7	0	0	0
<b>Unterkiefer</b>				
75	35	10	5	5
74	21	1	0	1
84	22	1	0	1
85	31	13	10	3
<b>Summe:</b>	<b>132</b>	<b>25</b>	<b>15</b>	<b>10</b>

Tabelle 16: Gesamtzahl der ankylosierten Milchmolaren und Anzahl der Milchmolaren mit Hyperzementose abhängig getrennt nach Geschlecht und Lokalisation

Hervorzuheben ist vor allem die Tatsache, dass lediglich die Milchmolaren des Unterkiefers von einer Hyperzementose betroffen waren. Hierbei fällt auf, dass an den zweiten Milchmolaren des Unterkiefers am häufigsten Hyperzementosen nachgewiesen worden sind.

In Abbildung 9 ist die Gegenüberstellung der Gesamtzahl der ankylosierten Milchmolaren sowie der Milchmolaren mit Hyperzementose und Geschlecht graphisch dargestellt:

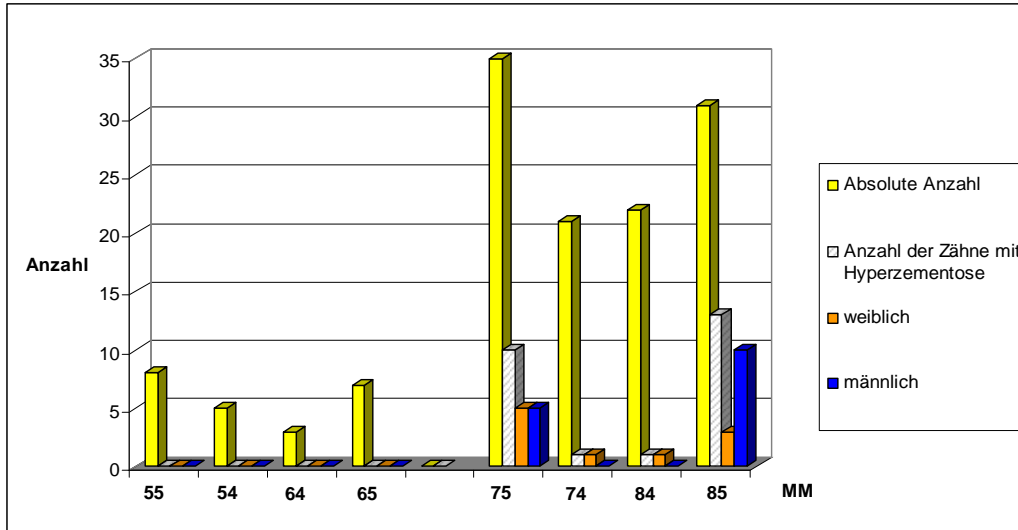


Abbildung 10: Gegenüberstellung der absoluten Anzahl an ankylosierten Milchmolaren, Milchmolaren mit Hyperzementose, Geschlecht und Lokalisation

Aus Tabelle 14 und Abbildung 9 ist abzulesen, dass insbesondere männliche Probanden fast drei mal so häufig von Zementüberschüssen am Milchmolar 85 betroffen sind.

Das statistische Testverfahren überprüft im Detail, ob ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen Hyperzementose und ankylosierten Milchmolaren besteht. Da ausschließlich Milchmolaren des Unterkiefers von einer Hyperzementose betroffen waren, so werden nur diese mit Kontingenzanalyse und Mosaikdiagramm dargestellt, welche eine statistisch signifikante Koinzidenz aufweisen.

Hier ein Überblick des Likelihood-Verhältnisses und des Pearson-Tests der untersuchten Unterkiefermilchmolaren der Ankylose- und Kontrollgruppe:

	<b>Unterkiefer</b>			
<b>Zahn</b>	75	74	84	85
<b>Likelihood-Verhältnis</b>	<,0001	0,22	0,25	<,0001
<b>Pearson</b>	0,0002	0,29	0,33	<,0001

Tabelle 17: Überblick der statistischen Testergebnisse in Bezug einer Hyperzementose der Unterkiefermilchmolaren in der Rubrik Wahrsch.>Chi<sup>2</sup> des Likelihood-Verhältnisses und des Pearson-Tests

Die Einflüsse der Zähne 55, 54, 64, 65, 74 und 84 waren nicht signifikant bezüglich des Auftretens einer Hyperzementose und der Ankylose des betreffenden Milchmolaren.



**Kontingenztabelle Hyperzementose an 75**

Hyperzementose des Zahnes 75 Ja/Nein in Abhängigkeit von Probanden der Ankylose- und Kontrollgruppe

Häufigkeiten	Ja	Nein	Summe
<b>Probanden mit ankylosierten Milchmolaren</b>	10	25	35
Gesamt %	12,8	32,1	44,9
Spalte %	100,0	36,8	
Zeile %	28,6	71,4	
<b>Kontrollgruppe</b>	0	43	43
Gesamt %	0,0	55,1	55,1
Spalte %	0,0	63,2	
Zeile %	0,0	100,0	
<b>Summe</b>	10	68	78
Summe Gesamt %	12,8	87,2	

**Tests**

N	Freiheitsgrade	-LogLike	r <sup>2</sup> (U)
78	1	8,9	0,3

Test	Chi <sup>2</sup>	Wahrsch.>Chi <sup>2</sup>
Likelihood-Verhältnis	17,9	<,0001
Pearson	14,1	0,0002

**Fishers exakter Test**      **Wahrsch. Alternative Hypothese**

Links	1,0	Wahrsch.(Hyperzementose 75=Nein) ist größer für Gruppe=Ankylosegruppe als für Kontrollgruppe
Rechts	0,0001	Wahrsch.(Hyperzementose 75=Nein) ist größer für Gruppe=Kontrollgruppe als für Ankylosegruppe
2-seitig	0,0001	Wahrsch.(Hyperzementose 75=Nein) ist unterschiedlich über Gruppe

Tabelle 18: Kontingenzanalyse der Hyperzementose des Zahnes 75 in Abhängigkeit von Ankylose- und Kontrollgruppe

Das Mosaikdiagramm der Abbildung 10 demonstriert den prozentualen Anteil an Probanden der Ankylose- und Kontrollgruppe, bei denen eine Hyperzementose des Zahnes 75 vorliegt (=rot) oder nicht (=blau).

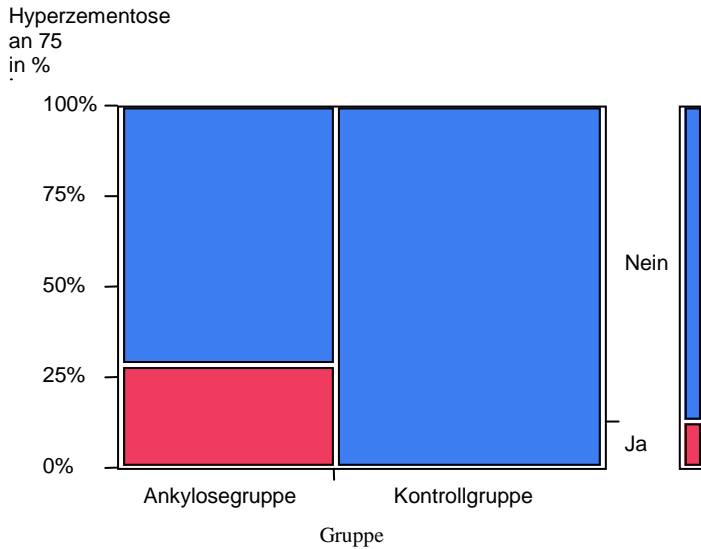


Abbildung 11: Häufigkeit von Hyperzementosen am Milchmolar 75 in Abhängigkeit von Ankylose- und Kontrollgruppe in 78 Fällen

Eine Hyperzementose am Milchmolar 75 besitzt einen statistisch signifikanten Zusammenhang mit dem Auftreten von Ankylosen bei Milchmolaren. Das Mosaikdiagramm veranschaulicht, dass rund 29 Prozent der Patienten mit ankylosierten Milchmolaren von einer Hyperzementose des Zahnes 75 betroffen sind.

**Kontingenztabelle Hyperzementose an 85**

Hyperzementose des Zahnes 85 Ja/Nein in Abhängigkeit von Probanden der Ankylose- und Kontrollgruppe

Häufigkeiten	Ja	Nein	Summe
<b>Probanden mit ankylosierten Milchmolaren</b>	13	18	31
Gesamt %	18,1	25,0	43,1
Spalte %	100,0	30,5	
Zeile %	41,9	58,1	
<b>Kontrollgruppe</b>	0	41	41
Gesamt %	0,0	56,9	56,9
Spalte %	0,0	69,5	
Zeile %	0,0	100,0	
<b>Summe</b>	13	59	72
Summe Gesamt %	18,1	81,9	

**Tests**

N	Freiheitsgrade	-LogLike	r <sup>2</sup> (U)
72	1	12,9	0,4

Test	Chi <sup>2</sup>	Wahrsch.>Chi <sup>2</sup>
Likelihood-Verhältnis	25,8	<,0001
Pearson	21,0	<,0001

**Fishers exakter Test    Wahrsch. Alternative Hypothese**

Links	1,00 Wahrsch.(Hyperzementose 85=Nein) ist größer für Gruppe=Ankylosegruppe als für Kontrollgruppe
Rechts	<,0001 Wahrsch.(Hyperzementose 85=Nein) ist größer für Gruppe=Kontrollgruppe als für Ankylosegruppe
2-seitig	<,0001 Wahrsch.(Hyperzementose 85=Nein) ist unterschiedlich über Gruppe

Tabelle 19: Kontingenzanalyse der Hyperzementose des Zahnes 85 in Abhängigkeit von Ankylose- und Kontrollgruppe

Das Mosaikdiagramm der Abbildung 11 demonstriert den prozentualen Anteil an Probanden der Ankylose- und Kontrollgruppe, bei denen eine Hyperzementose des Zahnes 85 vorliegt (=rot) oder nicht (=blau).

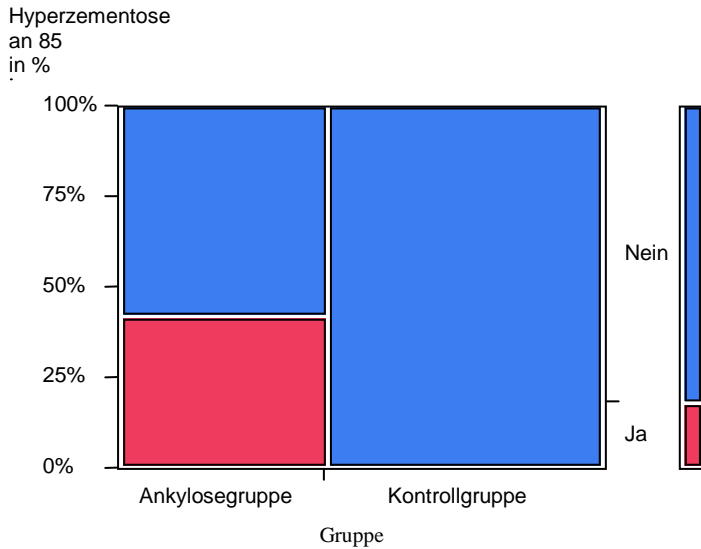


Abbildung 12: Häufigkeit von Hyperzementosen am Milchmolar 85 in Abhängigkeit von Ankylose- und Kontrollgruppe in 72 Fällen

Sowohl der korrespondierende Zahn im gleichen Kiefer als auch der Milchmolar 85 besitzen einen statistisch signifikanten Zusammenhang mit dem Auftreten von Ankylosen bei Milchmolaren. Der prozentuale Anteil an Probanden mit ankylosierten Milchmolaren und einer Hyperzementose an Zahn 85 beträgt rund 42 Prozent.

### 3.2.4 Zustand des Milchmolaren

#### 3.2.4.1 Karies

Bei den insgesamt 132 ankylosierten Milchmolaren traten in 87 Fällen kariöse Defekte auf, was einer Prävalenz von 66 Prozent entspricht. Wie aus Tabelle 18 hervorgeht, waren die Milchmolaren des Unterkiefers mit 84 kariösen Läsionen deutlich stärker betroffen als die Oberkiefer-Milchmolaren mit drei kariösen Defekten. Insbesondere die zweiten Milchmolaren des Unterkiefers wiesen besonders oft eine kariös zerstörte Zahnhartsubstanz auf.

Milchmolar	Anzahl (absolut)	Anzahl der kariösen Milchmolaren	Relativer Anteil in %	männlich	weiblich
<b>Oberkiefer</b>					
55	8	1	0,8	1	0
54	5	1	0,8	1	0
64	3	0	0	0	0
65	7	1	0,8	1	0
<b>Unterkiefer</b>					
75	35	28	21,2	15	13
74	21	16	12,1	6	10
84	22	14	10,6	8	6
85	31	26	19,7	19	7
<b>Summe:</b>	<b>132</b>	<b>87</b>	<b>66</b>	<b>51</b>	<b>36</b>

Tabelle 20: Gesamtzahl ankylosierter Milchmolaren sowie Häufigkeit kariöser ankylosierter Milchmolaren, prozentualer Anteil und Geschlecht in Abhängigkeit von der Lokalisation

Die Werte aus Tabelle 18 werden in der nachfolgenden Abbildung 12 graphisch dargestellt:

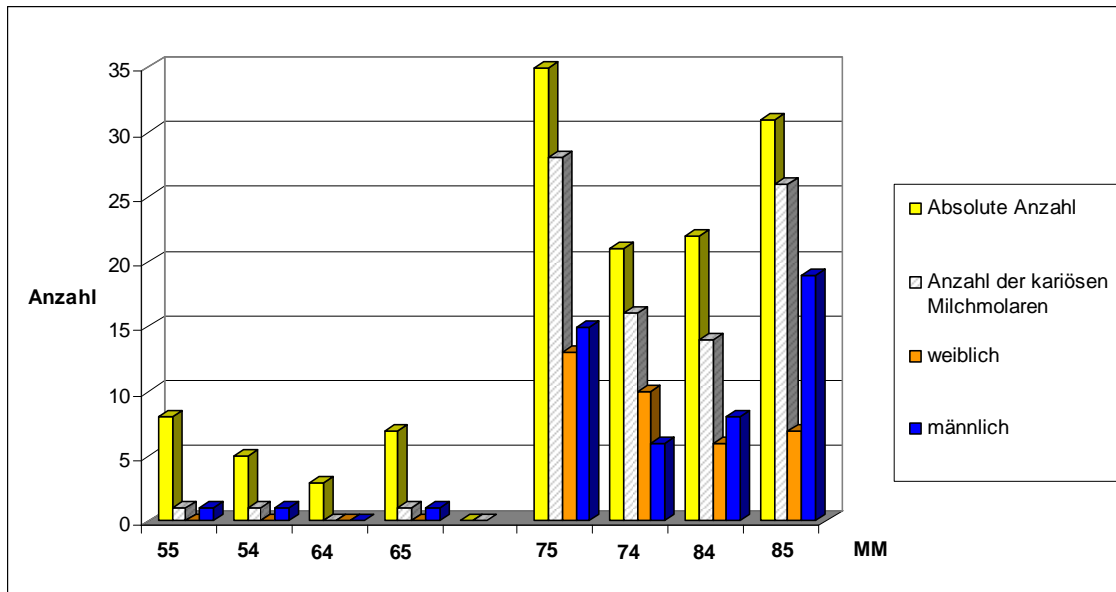


Abbildung 13: Gegenüberstellung der absoluten Anzahl ankylosierter Milchmolaren, Gesamtzahl der kariösen Milchmolaren und Geschlecht der erfassten Probanden abhängig von der Lokalisation

Die Tabelle 19 gibt die Anzahl kariös zerstörten Zahnhartsubstanzen wieder, welche innerhalb der Kontrollgruppe diagnostiziert wurden:

Milchmolar	Anzahl (absolut)	Anzahl der kariösen Milchmolaren	Relativer Anteil in %	männlich	weiblich
<b>Oberkiefer</b>					
55	44	3	1,1	0	3
54	29	3	1,1	1	2
64	28	2	0,7	0	2
65	42	3	1,1	2	1
<b>Unterkiefer</b>					
75	43	7	2,6	4	3
74	23	6	2,2	3	3
84	20	5	1,9	3	2
85	41	7	2,6	4	3
<b>Summe:</b>	<b>270</b>	<b>36</b>	<b>13,3</b>	<b>17</b>	<b>19</b>

Tabelle 21: Gesamtzahl Milchmolaren der Kontrollgruppe sowie Häufigkeit kariöser Milchmolaren, prozentualer Anteil und Geschlecht in Abhängigkeit von der Lokalisation

Vergleicht man die Tabellen 18, 19 und 20, so wird ersichtlich, dass sich die Prävalenz von kariösen Milchmolaren zwischen den Kontrollgruppe (13,3%)

und der Gruppe von Patienten mit ankylosierten Zähnen (66%) deutlich unterscheiden. Folglich kann festgestellt werden, dass Patienten mit infraokkludierten Milchmolaren einem höheren Risiko ausgesetzt sind, eine Karies an den betreffenden Zähnen zu entwickeln. Inwiefern Karies an Milchmolaren die Entstehung der Ankylose fördert, kann anhand der Verlaufsuntersuchungen, bei denen ankylosierte Milchmolaren ausschließlich in der 2. Altersgruppe auftraten, ausgewertet werden. Hierbei ergaben sich bei insgesamt 6 Probanden 14 ankylosierte Milchmolaren, die im vorausgegangenen Orthopantomogramm in 7 Fällen initiale kariöse Läsionen aufwiesen. Ein Zusammenhang zwischen Karies als Auslöser der Ankylose ist nicht auszuschließen kann aber aufgrund der geringen Fallzahlen und des Ergebnisses nicht belegt werden. Sowohl in der Kontrollgruppe als auch bei den Probanden mit einer Milchmolaren-Ankylose wiesen besonders die Milchmolaren des Unterkiefers kariöse Zahnhartsubstanzen auf.

Die Tabelle 20 gibt die statistischen Berechnungen des Likelihood-Verhältnisses und des Pearson-Tests (Wahrsch.>Chi<sup>2</sup>) kariöser Milchmolaren der Ankylose- und Kontrollgruppe an:

	Oberkiefer				Unterkiefer			
<b>Zahn</b>	<b>55</b>	<b>54</b>	<b>64</b>	<b>65</b>	<b>75</b>	<b>74</b>	<b>84</b>	<b>85</b>
<b>Likelihood-Verhältnis</b>	0,6	0,6	0,5	0,6	<,0001	0,0007	0,01	<,0001
<b>Pearson</b>	0,7	0,5	0,6	0,5	<,0001	0,0009	0,01	<,0001

Tabelle 22: Überblick der statistischen Testergebnisse kariöser Milchmolaren der Ankylose- und Kontrollgruppe in der Rubrik Wahrsch.>Chi<sup>2</sup> des Likelihood-Verhältnisses und des Pearson-Tests

Die Einflüsse der Milchmolaren im Oberkiefer waren nicht signifikant bezüglich des Auftretens einer Karies und einer Ankylose des betreffenden Milchmolaren. Da ausschließlich Milchmolaren des Unterkiefers eine statistische Signifikanz bezüglich kariöser Läsionen aufweisen, so werden nachfolgend nur diese mit Kontingenzanalyse und Mosaikdiagramm dargestellt.

**Kontingenztabelle Karies an 75**

Kariöse Läsion des Zahnes 75 Ja/Nein in Abhängigkeit von Probanden der Ankylose- und Kontrollgruppe:

Häufigkeiten	Ja	Nein	Summe
<b>Probanden mit ankylosierten Milchmolaren</b>	28	7	35
Gesamt %	35,4	8,9	44,3
Spalte %	80,0	15,9	
Zeile %	80,0	20,0	
<b>Kontrollgruppe</b>	7	37	44
Gesamt %	8,9	46,8	55,7
Spalte %	20,0	84,1	
Zeile %	15,9	84,1	
<b>Summe</b>	35	44	79
Summe Gesamt %	44,3	55,7	

**Tests**

N	Freiheitsgrade	-LogLike	r <sup>2</sup> (U)
79	1	17,5	0,3

Test	Chi <sup>2</sup>	Wahrsch.>Chi <sup>2</sup>
Likelihood-Verhältnis	34,9	<,0001
Pearson	32,5	<,0001

**Fishers exakter Test    Wahrsch. Alternative Hypothese**

Links	1,0	Wahrsch.(Karies 75=Nein) ist größer für Gruppe=Ankylosegruppe als für Kontrollgruppe
Rechts	<,0001	Wahrsch.(Karies 75=Nein) ist größer für Gruppe=Kontrollgruppe als für Ankylosegruppe
2-seitig	<,0001	Wahrsch.(Karies 75=Nein) ist unterschiedlich über Gruppe

Tabelle 23: Kontingenzanalyse kariöser Läsionen am Milchmolaren 75 in Abhängigkeit von Ankylose- und Kontrollgruppe



Das Mosaikdiagramm der Abbildung 13 demonstriert den prozentualen Anteil an Probanden der Ankylose- und Kontrollgruppe, bei denen eine Karies des Zahnes 75 vorliegt (=rot) oder nicht (=blau).

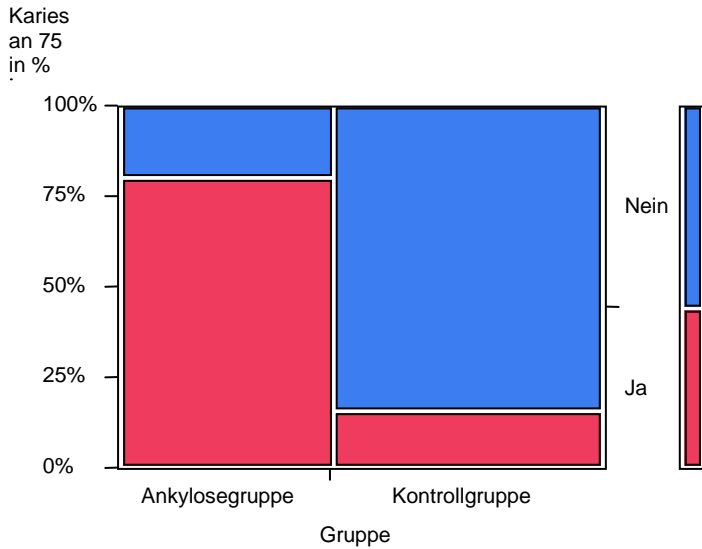


Abbildung 14: Häufigkeit von Karies am Milchmolar 75 in Abhängigkeit von Ankylose- und Kontrollgruppe in 79 Fällen

Der Milchmolar 75 zeigt demzufolge einen statistisch signifikanten Zusammenhang mit dem Auftreten von kariösen Läsionen in der Ankylosegruppe. Das Mosaikdiagramm veranschaulicht, dass 80 Prozent der Patienten mit ankylosierten Milchmolaren eine Karies am Zahn 75 aufweisen.

**Kontingenztabelle Karies an 74**

Kariöse Läsion des Zahnes 74 Ja/Nein in Abhängigkeit von Probanden der Ankylose- und Kontrollgruppe:

Häufigkeiten	Ja	Nein	Summe
<b>Probanden mit ankylosierten Milchmolaren</b>	16	5	21
Gesamt %	36,4	11,4	47,8
Spalte %	72,7	22,7	
Zeile %	76,2	23,8	
<b>Kontrollgruppe</b>	6	17	23
Gesamt %	13,6	38,6	52,2
Spalte %	27,3	77,3	
Zeile %	26,1	73,9	
<b>Summe</b>	22	22	44
Summe Gesamt %	50,0	50,0	

**Tests**

N	Freiheitsgrade	-LogLike	r <sup>2</sup> (U)
44	1	5,8	0,2

Test	Chi <sup>2</sup>	Wahrsch.>Chi <sup>2</sup>
Likelihood-Verhältnis	11,5	0,0007
Pearson	11,0	0,0009

**Fishers exakter Test    Wahrsch. Alternative Hypothese**

Links	1,00	Wahrsch.(Karies 74=Nein) ist größer für Gruppe=Ankylosegruppe als für Kontrollgruppe
Rechts	0,0011	Wahrsch.(Karies 74=Nein) ist größer für Gruppe=Kontrollgruppe als für Ankylosegruppe
2-seitig	0,0022	Wahrsch.(Karies 74=Nein) ist unterschiedlich über Gruppe

Tabelle 24: Kontingenzanalyse kariöser Läsionen am Milchmolaren 74 in Abhängigkeit von Ankylose- und Kontrollgruppe

Das Mosaikdiagramm der Abbildung 14 demonstriert den prozentualen Anteil an Probanden der Ankylose- und Kontrollgruppe, bei denen eine Karies des Zahnes 74 vorliegt (=rot) oder nicht (=blau).

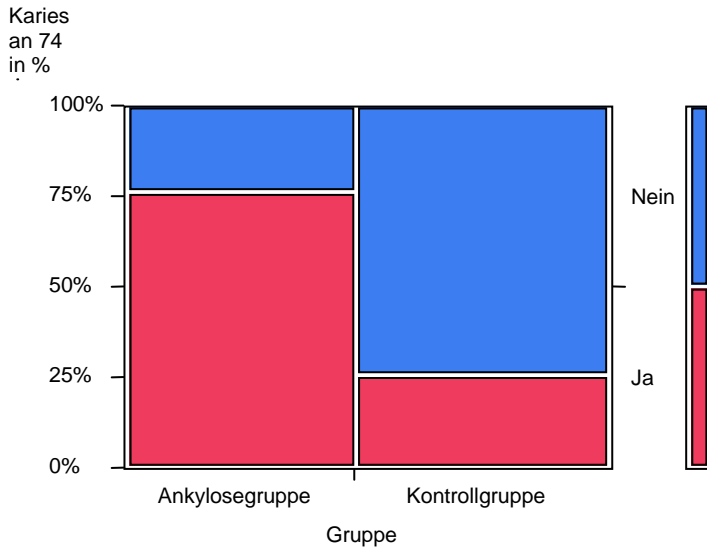


Abbildung 15: Häufigkeit von Karies am Milchmolar 74 in Abhängigkeit von Ankylose- und Kontrollgruppe in 44 Fällen

Der Milchmolar 74 zeigt einen statistisch signifikanten Zusammenhang mit dem Auftreten von Karies in der Ankylosegruppe. Das Mosaikdiagramm veranschaulicht, dass rund 76 Prozent der Patienten an dem ankylosierten Milchmolaren eine Karies aufweisen und die Kontrollgruppe zu nur rund 26 Prozent davon betroffen ist.

**Kontingenztabelle Karies an 84**

Kariöse Läsion des Zahnes 84 Ja/Nein in Abhängigkeit von Probanden der Ankylose- und Kontrollgruppe:

Häufigkeiten	Ja	Nein	Summe
<b>Probanden mit ankyloierten Milchmolaren</b>	14	8	22
Gesamt %	33,3	19,1	52,4
Spalte %	73,7	34,8	
Zeile %	63,6	36,4	
<b>Kontrollgruppe</b>	5	15	20
Gesamt %	11,9	35,7	47,6
Spalte %	26,3	65,2	
Zeile %	25,0	75,0	
<b>Summe</b>	19	23	42
Summe Gesamt %	45,2	54,8	

**Tests**

N	Freiheitsgrade	-LogLike	r <sup>2</sup> (U)
42	1	3,3	0,1

Test	Chi <sup>2</sup>	Wahrsch.>Chi <sup>2</sup>
Likelihood-Verhältnis	6,5	0,01
Pearson	6,3	0,01

**Fishers exakter Test    Wahrsch. Alternative Hypothese**

Links	1,0 Wahrsch.(Karies 84=Nein) ist größer für Gruppe=Ankylosegruppe als für Kontrollgruppe
Rechts	0,01 Wahrsch.(Karies 84=Nein) ist größer für Gruppe=Kontrollgruppe als für Ankylosegruppe
2-seitig	0,02 Wahrsch.(Karies 84=Nein) ist unterschiedlich über Gruppe

Tabelle 25: Kontingenzanalyse kariöser Läsionen am Milchmolaren 84 in Abhängigkeit von Ankylose- und Kontrollgruppe

Das Mosaikdiagramm der Abbildung 15 demonstriert den prozentualen Anteil an Probanden der Ankylose- und Kontrollgruppe, bei denen eine Karies des Zahnes 84 vorliegt (=rot) oder nicht (=blau).

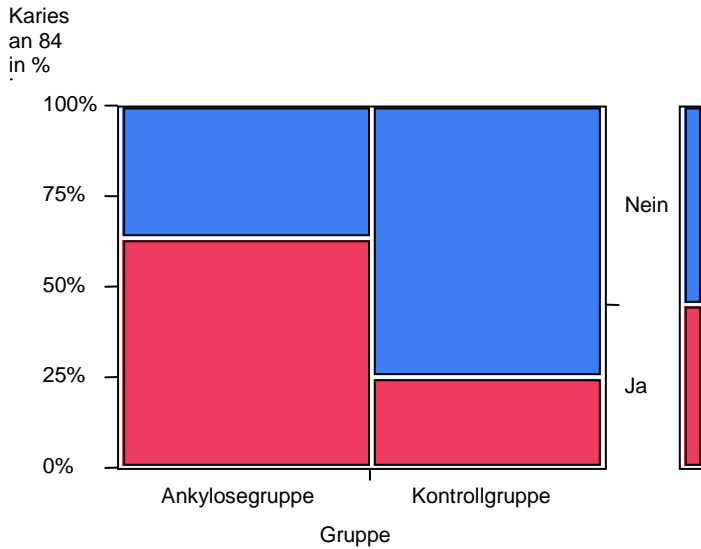


Abbildung 16: Häufigkeit von Karies am Milchmolar 84 in Abhängigkeit von Ankylose- und Kontrollgruppe in 42 Fällen

Der Milchmolar 84 besitzt einen statistisch signifikanten Zusammenhang mit dem Auftreten von Karies in der Ankylosegruppe. Das Mosaikdiagramm veranschaulicht, dass bis ca. 64 Prozent der Patienten an dem ankylosierten Milchmolaren 84 eine Karies aufweisen und die Kontrollgruppe vergleichsweise zu rund 25 Prozent von einer kariösen Läsion betroffen ist.

**Kontingenztabelle Karies an 85**

Kariöse Läsion des Zahnes 85 Ja/Nein in Abhängigkeit von Probanden der Ankylose- und Kontrollgruppe:

Häufigkeiten	Ja	Nein	Summe
<b>Probanden mit ankyloierten Milchmolaren</b>	26	5	31
Gesamt %	36,1	6,9	43,0
Spalte %	78,8	12,8	
Zeile %	83,9	16,1	
<b>Kontrollgruppe</b>	7	34	41
Gesamt %	9,7	47,2	56,9
Spalte %	21,2	87,2	
Zeile %	17,1	82,9	
<b>Summe</b>	33	39	72
Summe Gesamt %	45,8	54,1	

**Tests**

N	Freiheitsgrade	-LogLike	r <sup>2</sup> (U)
72	1	17,2	0,4

Test	Chi <sup>2</sup>	Wahrsch.>Chi <sup>2</sup>
Likelihood-Verhältnis	34,4	<,0001
Pearson	31,7	<,0001

**Fishers exakter Test**      **Wahrsch. Alternative Hypothese**

Links	1,00 Wahrsch.(Karies 85=Nein) ist größer für Gruppe=Ankylosegruppe als für Kontrollgruppe
Rechts	<,0001 Wahrsch.(Karies 85=Nein) ist größer für Gruppe=Kontrollgruppe als für Ankylosegruppe
2-seitig	<,0001 Wahrsch.(Karies 85=Nein) ist unterschiedlich über Gruppe

Tabelle 26: Kontingenzanalyse kariöser Läsionen des Milchmolaren 85 in Abhängigkeit von Ankylose- und Kontrollgruppe

Das Mosaikdiagramm der Abbildung 16 demonstriert den prozentualen Anteil an Probanden der Ankylose- und Kontrollgruppe, bei denen eine Karies des Zahnes 85 vorliegt (=rot) oder nicht (=blau).

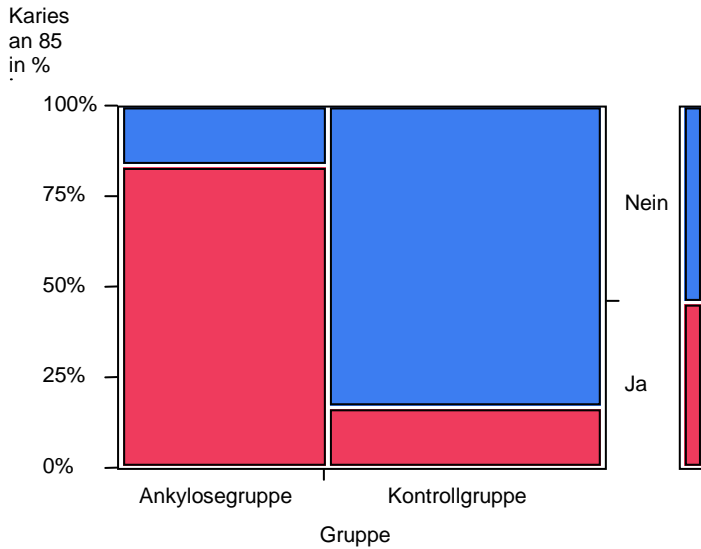


Abbildung 17: Häufigkeit von Karies am Milchmolar 85 in Abhängigkeit von Ankylose- und Kontrollgruppe in 72 Fällen

Der Milchmolar 85 zeigt einen statistisch signifikanten Zusammenhang mit dem Auftreten von Karies in der Ankylosegruppe. Im Mosaikdiagramm kann an der y-Achse abgelesen werden, dass rund 84 Prozent der Patienten der Ankylosegruppe an dem Milchmolaren 85 eine Karies aufweisen und die Kontrollgruppe vergleichsweise zu rund 17 Prozent von einer kariösen Läsion betroffen ist.

### 3.2.4.2 Füllung

Wie aus Tabelle 24 hervorgeht, wurde in 18 Fällen der insgesamt 63 Probanden eine konservierende Versorgung der ankylosierten Milchmolaren festgestellt. Bezüglich der Verteilung der Füllungen auf die beiden Kiefer fiel der deutlich größere Anteil von Füllungen im Unterkiefer auf. Bei Betrachtung der einzelnen Geschlechter zeigt sich, dass die männlichen Probanden mit 14 Füllungen im Vergleich zu weiblichen Probanden mit 4 Füllungen deutlich häufiger konservierend versorgt waren.

Milchmolar	Anzahl (absolut)	Anzahl der Milchmolaren mit Füllung	Relativer Anteil in %	männlich	weiblich
<b>Oberkiefer</b>					
55	8	1	0,8	1	0
54	5	0	0	0	0
64	3	0	0	0	0
65	7	0	0	0	0
<b>Unterkiefer</b>					
75	35	4	3	4	0
74	21	4	3	3	1
84	22	5	3,8	2	3
85	31	4	3	4	0
<b>Summe:</b>	<b>132</b>	<b>18</b>	<b>13,6</b>	<b>14</b>	<b>4</b>

Tabelle 27: Gesamtzahl ankylosierter Milchmolaren sowie Häufigkeit ankylosierter Milchmolaren mit Füllungen, relativen Anteil und Geschlecht in Abhängigkeit von der Lokalisation

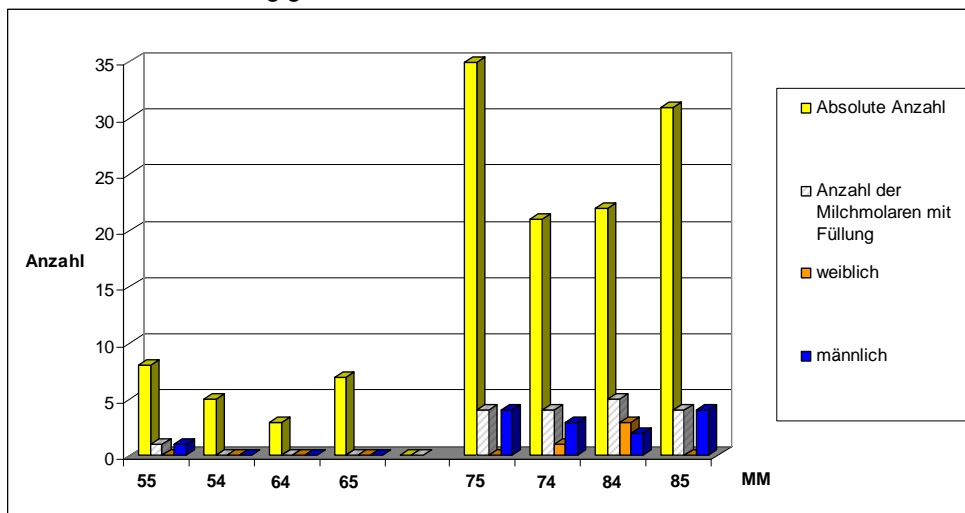


Abbildung 18: Gegenüberstellung der absoluten Anzahl ankylosierter Milchmolaren, Gesamtzahl der mit Füllungen versorgten Milchmolaren und Geschlecht der erfassten Probanden abhängig von der Lokalisation.



Die nachfolgende Tabelle 21 gibt die Anzahl an Milchmolaren mit Füllungen wieder, welche innerhalb der Kontrollgruppe diagnostiziert wurden:

Milchmolar	Anzahl (absolut)	Anzahl der Milchmolaren mit Füllung	Relativer Anteil in %	männlich	weiblich
<b>Oberkiefer</b>					
55	44	11	4,1	6	5
54	29	6	2,2	3	3
64	28	6	2,2	2	4
65	42	10	3,7	4	6
<b>Unterkiefer</b>					
75	43	12	4,4	11	1
74	23	3	1,1	2	1
84	20	4	1,5	2	2
85	41	12	4,4	8	4
<b>Summe:</b>	<b>270</b>	<b>64</b>	<b>23,6</b>	<b>38</b>	<b>26</b>

Tabelle 28: Gesamtzahl Milchmolaren der Kontrollgruppe sowie Häufigkeit Milchmolaren mit Füllungen, relativen Anteil und Geschlecht in Abhängigkeit von der Lokalisation

Die Tabelle 26 gibt die statistischen Berechnungen des Likelihood-Verhältnisses und des Pearson-Tests (Wahrsch.>Chi<sup>2</sup>) konservierend versorgter Milchmolaren der Ankylose- und Kontrollgruppe an:

	Oberkiefer				Unterkiefer			
Zahn	55	54	64	65	75	74	84	85
<b>Likelihood-Verhältnis</b>	0,4	0,2	0,2	0,1	0,1	0,3	0,8	0,1
<b>Pearson</b>	0,4	0,3	0,4	0,1	0,1	0,3	0,8	0,1

Tabelle 29: Überblick der statistischen Testergebnisse konservierend versorgter Milchmolaren der Ankylose- und Kontrollgruppe in der Rubrik Wahrsch.>Chi<sup>2</sup> des Likelihood-Verhältnisses und des Pearson-Tests

Vergleicht man die Ergebnisse der Tabellen 24 und 25 miteinander, so stellt man fest, dass in der Kontrollgruppe ein leicht höherer relativer Anteil an Milchmolaren konservierend versorgt wurde. Eine statistische Signifikanz kann anhand der Ergebnisse in Tabelle 26 nicht belegt werden. Eine deutliche Mehrverteilung von Füllungen auf einen der beiden Kiefer lies sich in der Kontrollgruppe nicht feststellen.

Bei geschlechtsspezifischer Betrachtung spiegelt sich auch in der Kontrollgruppe ein erhöhter Anteil an männlichen Probanden mit Füllungen wieder.

### **3.2.4.3 Wurzelkanalbehandlung**

Sowohl bei 270 Zähnen der Kontrollgruppe als auch bei insgesamt 132 ankylo-  
sierten Milchmolaren waren endodontische Versorgungen im Sinne von Wur-  
zelkanalfüllungen nicht vorhanden.

### 3.3 Gemeinsame Darstellung der Ergebnisse

Wenn man die Ergebnisse der 132 ankylosierten Milchmolaren zusammenfasst, treten die einzelnen Zahnanomalien, welche im Zusammenhang mit ankylosierten Milchmolaren untersucht wurden, wie folgt auf:

Zahnanomalien	Anzahl	Prozentualer Anteil
Karies	87	54
Hypodontie	28	18
Hyperzementose	25	16
Füllung	18	11
Retention	2	1
Hyperodontie	0	0
Wurzelkanalfüllung	0	0

Tabelle 30: Auftreten der einzelnen Symptome in Bezug auf die insgesamt 132 ankylosierten Milchmolaren und prozentualer Anteil

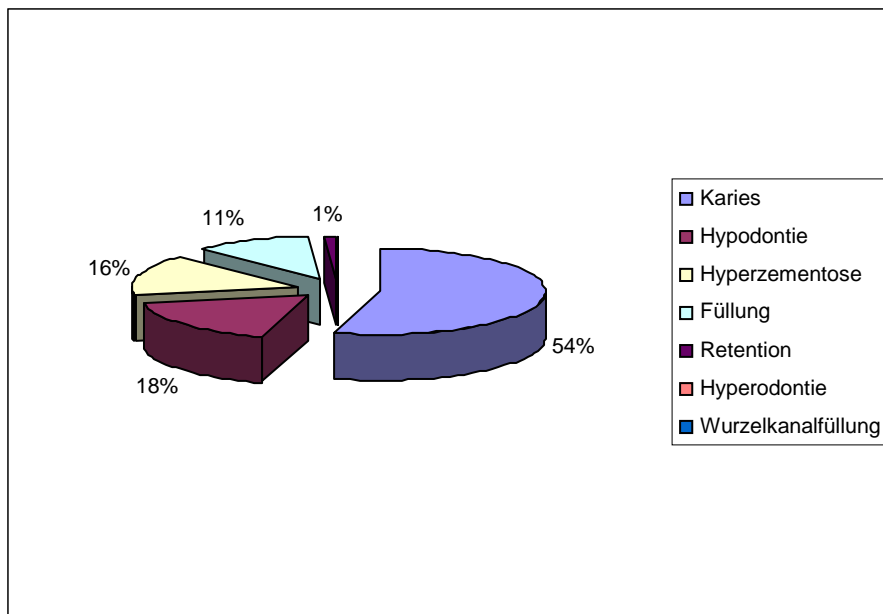


Abbildung 19: Prozentuale Häufigkeit an Zahnanomalien bei 132 ankylosierten Milchmolaren

Eine Korrelation der ankylosierten Milchmolaren mit mindestens einer Zahnanomalie war bei insgesamt 60 der 63 Probanden festzustellen.

Dies entspricht einem prozentualen Anteil von 95 %.

## 4. Diskussion

### 4.1 Beurteilung der Methode

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurde die Prävalenz der Milchmolaren-Ankylose und deren Korrelation mit weiteren Zahnanomalien ausschließlich anhand von Panoramaschichtaufnahmen erfasst. Dies hatte den Vorteil, dass mit nur einer röntgenologischen Aufnahme ein Überblick über das gesamte Gebiss gewährleistet wurde. Die Beurteilung von Zahnanomalien, Entwicklungsstand, kariösen Läsionen, Füllungen und die Verhältnisse des Parodontiums waren für den diagnostischen Überblick in ausreichender Qualität möglich. Da Orthopantomogramme als standardisierte Röntgenverfahren routinemäßig zu Beginn einer kieferorthopädischen Behandlung zur Erstuntersuchung angefertigt werden, lagen genügend Daten zur Auswertung der untersuchten Fragestellung vor [17, 74].

Eine ausgeprägte Infraposition des betreffenden Milchmolaren und das gleichzeitige Auftreten eines teilweise obliterierten Parodonts wurde bei der durchgeführten Untersuchung mit dem Vorliegen einer Ankylose gleichgesetzt. Klinische Kriterien, welche die Diagnose Ankylose sichern oder verwerfen, wurden in der vorliegenden Arbeit nicht berücksichtigt. Hierzu zählt vor allem das Erfassen des Lockerungsgrades [37], die Überprüfung des Klopfschalls [54] und der Versuch, durch kieferorthopädische Kraftapplikation eine Zahnbewegung zu erzielen [40]. Darüber hinaus lagen auch die Ergebnisse histologisch-pathologischer Untersuchungen extrahierter Milchmolaren zur Auswertung und Diagnosesicherung nicht vor. Die Tatsache, dass ausschließlich zwei Untersuchungskriterien zur Diagnosestellung Ankylose herangezogen wurden, weist einen gewissen Unsicherheitsfaktor auf, da erst die Gesamtheit aller röntgenologischen, klinischen und histologisch-pathologischen Untersuchungsergebnisse eine optimale Diagnosefindung ergeben.

Während der Aufnahme des Orthopantomogrammes gibt es eine Vielzahl von Fehlermöglichkeiten, die ein Auswerten der untersuchten Kriterien erschweren. Beispielsweise kann es durch Neigung des Kopfes nach vorne oder hinten zu

einer fehlerhaften Einstellung der Horizontalebene kommen. Dies verfälscht beim Anlegen der vertikalen Bezugsebene die abzumessende Distanz der Inzivi-Molaren-Ebene und dem betreffenden infraokkludierten Milchmolaren.

Des Weiteren kommt es bei Kopfbewegungen des Patienten zu mehr oder weniger starken Bewegungsunschärfen, die die Detailerkennbarkeit vor allem hinsichtlich der Karies-, Füllungs- und parodontalen Diagnostik beschränken.

Eine weitere Fehlermöglichkeit stellt das fehlende Andrücken der Zunge an den Gaumen dar. Hierbei verursacht die Luft zwischen dem Zungenrücken und dem Gaumendach einen störenden Subtraktionseffekt, der die Beurteilung der apikalen Regionen im Oberkiefer erschweren kann [89].

Bei der Beurteilung der Patienten der Ankylose- und Kontrollgruppe sollte beachtet werden, dass sich alle ausgewählten Probanden in kieferorthopädischer Behandlung befanden und somit einem speziellem Klientel zugeordnet werden müssen. Alle Aussagen können nur für das jeweilige Klientel einer kieferorthopädischen Praxis in Deutschland gemacht werden. Bei Betrachtung der Ergebnisse der in der Literatur vorliegenden Studien ist zu berücksichtigen, dass diese auf verschiedenen Ausgangssituationen wie diagnostischen Kriterien oder einem älteren und anderem Patientenkollektiv basierten. Dennoch wurden sie teilweise zu direkten Vergleichen mit den Werten der durchgeführten eigenen Untersuchung herangezogen.

## **4.2 Allgemeine Diskussion**

### **4.2.1 Die Prävalenz der Milchmolaren-Ankylose**

Bei der eigenen Untersuchung wurde bei 6,3% der kieferorthopädisch behandelten Kinder im Alter von 5-15 Jahren eine Milchmolaren-Ankylose festgestellt. Jochum [46] hingegen diagnostizierte bei insgesamt 4472 Schulkindern im Alter von 5-13 Jahren in 100 Fällen infraokkludierte Milchmolaren, was einer Häufigkeit von 2,23% entspricht.

Der direkte Vergleich mit den Angaben der vorliegenden Arbeit ist allerdings nicht statthaft, da es sich bei Jochum um Berichte der schulzahnärztlichen Untersuchung handelt, während die in der vorliegenden Studie erhobene Daten eine selektierte Gruppe kieferorthopädisch behandlungsbedürftiger Kinder betreffen.

Folglich variierten die Werte abhängig vom Patientenkollektiv, wobei angenommen wird, dass bei kieferorthopädisch behandelten Patienten infraokkludierte Milchmolaren bis zu zehnmal häufiger auftreten als bei Schulkindern allgemein [70].

### **4.2.2 Symmetriebeziehungen ankylosierter Milchmolaren**

Da in der eigenen Untersuchung bei rund 73 Prozent aller ankylosierten Milchmolaren ein symmetrisches Auftreten festzustellen war, kann davon ausgegangen werden, dass gewisse Symmetriebeziehungen bestehen.

Meyer [60] vertrat die Ansicht, falls mehrere Milchmolaren in Infraposition stehen, es sich überwiegend um die korrespondierenden Zähne im gleichen Kiefer handelt. Dies konnte auch anhand der eigenen Untersuchungsergebnisse bestätigt werden. Auch Biedermanns [8] Aussage, dass die symmetrische Verteilung in einem Kiefer häufiger anzutreffen ist als in den gegenüberliegenden Kiefern, spiegelt sich in den Untersuchungsergebnissen dieser Arbeit wieder.

### 4.2.3 Lokalisation ankylosierter Milchmolaren

Die anteilmäßige Beteiligung der einzelnen ankylosierten Milchmolaren ergab in den eigenen Untersuchungsergebnissen, dass in erster Linie die Milchmolaren des Unterkiefers betroffen waren. Dieses Ergebnis konnte durch die bisher veröffentlichten Arbeiten [8, 19, 31, 46, 49, 60, 70] bestätigt werden. Als eine mögliche Erklärung hierfür wäre zu nennen, dass die Milchmolaren im Unterkiefer dem Zungenpressen stärker ausgesetzt sind, als vergleichsweise die Milchmolaren im Oberkiefer [70, 79, 80].

Bezüglich der Verteilung ankylosierter Milchmolaren wird in Untersuchungen der Autoren Heck [31], Karwetzky [49] und Silver [87] folgende Anzahl angegeben:

	Oberkiefer		Unterkiefer		Summe
	55, 65	54, 64	74, 84	75, 85	
eigenes Ergebnis	8	15	43	66	132
Heck [31] Studie von 1947-1957	13	3	46	79	141
Heck[31] Studie von 1969-1975	24	19	54	67	164
Karwetzky [49]	10	24	74	110	218
Silver [87]	25	36	52	90	203

Tabelle 31: Anzahl ankylosierter Milchmolaren. Ergebnisse verschiedener Untersuchungen

Bei dem Vergleich der in Tabelle 28 gegenübergestellten Untersuchungsergebnisse muss berücksichtigt werden, dass diese auf unterschiedlichen diagnostischen Kriterien bezüglich der Festlegung der infrapositionierten Milchmolaren und einem anderem Patientenkollektiv beruhen. Anhand der Tabelle 28 wird ersichtlich, dass besonders der zweite Unterkiefermilchmolar häufig von der Ankylose betroffen war. An zweiter Stelle folgt der erste Milchmolar des Unterkiefers. In diesem Punkt stimmen alle aufgeführten Untersuchungsergebnisse überein.

Im Oberkiefer weichen die beiden Untersuchungsergebnisse von Heck von den anderen genannten ab. Laut Heck befindet sich der zweite Milchmolar des Oberkiefers häufiger als der erste Milchmolar in Infraokklusionsstellung. Bei den eigenen Untersuchungsergebnissen sowie bei denjenigen von Karwetzky und Silver war bevorzugt der erste Oberkiefermilchmolar von einer Ankylose betroffen.

#### **4.2.4 Ergebnisse der Kontrollgruppe**

Bei der vorliegenden Studie stammen sowohl die Patienten der Ankylose- als auch Kontrollgruppe aus dem gleichen Patientenkollektiv.

Verglichen mit der Ankylosegruppe lässt sich feststellen, dass in der Kontrollgruppe deutlich mehr Milchmolaren auf Zahnanomalien untersucht wurden. Auch die geschlechtsspezifische Verteilung stellt sich in der Kontrollgruppe mit einem Verhältnis von 2:1 zugunsten des männlichen Geschlechts anders dar als bei den Probanden mit ankylosierten Milchmolaren, bei denen das Verhältnis etwa 1:1 beträgt. Da vorwiegend Unterkiefermilchmolaren von der Ankylose betroffen waren, variiert auch die Lokalisation der untersuchten Milchmolaren zwischen der Ankylose- und Kontrollgruppe. Bei der Kontrollgruppe ergab sich ein ungefähres Verhältnis von 1:1 bezüglich der untersuchten Zähne des Ober- und Unterkiefers.

#### **4.2.5 Verlaufsbeobachtungen ankylosierter Milchmolaren**

Im Rahmen der Verlaufsuntersuchungen, bei denen jeweils Auswertung der beiden Panoramaschichtaufnahmen in den zwei unterschiedlichen Altersgruppen erfolgten, wurden in 15 Fällen ankylosierte Milchmolaren diagnostiziert. Folgende Effekte traten in der Verlaufsbeobachtung auf:

Bei fünf Probanden waren infraokkludierte Milchmolaren ausschließlich in der ersten Altersgruppe aufzufinden. Bei ankylosierten Milchmolaren im Wechselgebiss besteht oft die Indikation einer frühzeitigen Extraktion. Deshalb sind die



betreffenden Milchmolaren auf der zweiten Panoramaschichtaufnahme nicht mehr vorhanden. Diese therapeutische Vorgehensweise ist auch im Falle einer Nichtanlage des bleibenden Nachfolgers bei entsprechender Indikation zu wählen, damit eine möglichst körperliche Einstellung des Molaren mit vollständigem Lückenschluss erfolgen kann [48, 80]. Als weitere therapeutische Maßnahme kann im Falle einer bestehenden Nichtanlage des bleibenden Nachfolgers und ausreichenden Platzverhältnissen versucht werden den ankylosierten Milchmolaren chirurgisch zu luxieren und ihn anschließend gezielt in den Zahnbogen hineinzumanövrieren [22]. Eine Luxation wird mit dem Ziel durchgeführt, die lokalen ankylosierten Areale zwischen Knochen und Wurzel aufzutrennen. Dieser Therapieansatz wird in der Literatur kontrovers diskutiert [11, 44, 71].

Bei sechs Probanden traten erst in der 2. Altersgruppe ankylosierte Milchmolaren auf. Eine Erklärung hierfür liefern die eigenen Untersuchungsergebnisse, welche darauf verweisen, dass mit zunehmendem Alter die Wahrscheinlichkeit zunimmt, eine Milchmolaren-Ankylose zu entwickeln. Insgesamt vier Probanden waren in beiden Altersgruppen von ankylosierten Milchmolaren betroffen. Mit großer Sicherheit kann davon ausgegangen werden, dass in diesen Fällen bis zum Zeitpunkt der zweiten Röntgenaufnahme keine therapeutische Intervention erfolgte.

#### **4.2.6 Einfluss des Geschlechts auf ankylosierte Milchmolaren**

In der eigenen durchgeführten Studie besitzt das Geschlecht keinen statistisch signifikanten Einfluss auf das Auftreten von Ankylosen bei Milchmolaren.

Das Ergebnis von Heck [31], dass männliche Patienten signifikant häufiger von infraokkludierten Milchmolaren betroffen waren als weibliche, konnte nicht bestätigt werden.

Eine weitere Untersuchung, welche den Einfluss des Geschlechts auf ankylosierte Milchmolaren beschreibt, findet sich in der Literatur nicht.

#### **4.2.7 Einfluss des Alters auf ankylosierte Milchmolaren**

Die meisten Fälle von ankylosierten Milchmolaren finden sich im Laufe der Wechselgebissperiode. Die Resorptionsphase dauert bei Milchmolaren ungefähr zwei Jahre und bewirkt eine Herabsetzung der Widerstandsreserven, was eine Rolle bei der Pathogenese der Anomalie spielt [70].

In der vorliegenden Untersuchung war der niedrigste prozentuale Anteil von 3,2% infrapositionierten Milchmolaren bei Probanden im Alter von 5-8 Jahren zu finden. Dies mag damit zusammenhängen, dass zu diesem Zeitpunkt keine oder eine noch nicht weit vorgeschrittene Wurzelresorption vorlag.

Hingegen traten die meisten ankylosierten Milchmolaren in der zweiten Phase des Zahnwechsels auf. Die prozentuale Häufigkeit der insgesamt 50 infraokkludierten Milchmolaren entsprach 79,4%. Die Probanden waren zu diesem Zeitpunkt 9-12 Jahre alt. Dieses Ergebnis konnte durch die Arbeit von Stöbener [92] bestätigt werden, die anhand ihrer Untersuchung feststellte, dass die meisten infraokkludierten Milchmolaren bei Schulkindern in der Zeitspanne vom 9.-11. Lebensjahr auftraten. In diesen Jahren findet ein Wechsel der Stützzonen statt. Kommt es während des Resorptionsvorganges der Milchzahnwurzeln zu einer Schwächung der Widerstandreserven, so kann dies zu einer Verwachsung der Zahnwurzel mit dem umgebenden Alveolarknochen führen. Durch die bereits stattgefundenen zweite physiologische Bisshebung der Nachbarzähne kommt es zu einer vertikalen Stellungsanomalie. Eine Verwachsung kann unabhängig von diesem Lebensalter bereits wesentlich früher bestehen. Eine Infraokklusion entsteht jedoch erst, wenn die Nachbarzähne die oben erwähnte physiologische Bisshebung durchmachen und nur der von der Verwachsung betroffene Milchmolar in seinem Vertikalwachstum zurückbleibt und somit in Infraokklusion gerät.

Patienten im Alter von 13-15 Jahren waren zu 17,5% von der Milchmolaren-Ankylose betroffen, wobei in der Mehrzahl dieser Fälle die Nichtanlage des bleibenden Nachfolgers als Ursache anzusehen ist. Zu diesem Zeitpunkt liegen die Kauflächen der bleibenden Molaren durch die stattgefundenen 2. und 3. physiologische Bisshebung ohnehin schon höher als bei den inzwischen mehr oder weniger abradierten Okklusalfächen der Milchmolaren [46].

Die deutliche Abnahme der von der Ankylose betroffenen Patienten ist wahrscheinlich in der dann bereits schon vielfach durchgeführten Extraktion der infraokkludierten Milchmolaren zu suchen.

### **4.3 Diskussion der einzelnen Symptome**

#### **4.3.1 Anomalien der Zahnzahl**

##### **4.3.1.1 Hyperodontie**

In der vorliegenden Untersuchung konnte bei keinem der Patienten mit Milchmolaren-Ankylose und der Kontrollgruppe eine Hyperodontie festgestellt werden. Generell können überzählige Zähne bei allen Zahnarten isoliert oder in Verbindung mit anderen Stellungsanomalien auftreten und zudem eine Ursache von Folgeanomalien darstellen [77].

Nach Ravn [72] tritt eine Zahnüberzahl im Milchgebiss hauptsächlich im Frontzahnggebiet des Oberkiefers auf, wobei meistens die seitlichen Schneidezähne davon betroffen sind. Abhängig vom Patientenkollektiv liegt die Prävalenz der Hyperodontie im Milchgebiss zwischen 0,2 und 2 % [51]. Jungen sind von dieser Zahnanomalie häufiger betroffen als Mädchen [83]. Eine weitere Studie, welche Patienten mit ankylosierten Milchmolaren auf das gleichzeitige Auftreten einer Hyperodontie untersucht, findet sich in der Literatur nicht.

##### **4.3.1.2 Hypodontie**

Das Alter der Patienten wurde zu Beginn der Untersuchung so ausgewählt, dass die nachfolgenden Zahnkeime auf den Röntgenbildern hätten nachgewiesen werden können. Von insgesamt 132 ankylosierten Milchmolaren war in 28 Fällen der bleibende Nachfolger röntgenologisch nicht nachweisbar, was einer Häufigkeit von rund 21 Prozent entspricht. Hingegen betrug die prozentuale Häufigkeit von Nichtanlagen bei der Kontrollgruppe nur 0,7%. Zum Vergleich sei

aufgeführt, dass in den Untersuchungen von Heck [31] von insgesamt 1165 untersuchten Milchmolaren der Kontrollgruppe in 103 Fällen eine Aplasie des permanenten Nachfolgers auftrat. Dies entspricht einer prozentualen Häufigkeit von annähernd 9 Prozent. Die unterschiedlichen Ergebnisse lassen sich aufgrund unterschiedlicher Patientenkollektive und Auswertungskriterien erklären. Dies trifft auch für die Tabelle 24 zu, welche die Gesamtzahl ankylosierter Milchmolaren und die Anzahl von Aplasie der permanenten Nachfolgers verschiedener Untersuchungen wiedergibt:

	<b>Gesamtzahl infraokkludierter Milchmolaren</b>	<b>Anzahl Nichtanlage des permanenten Nachfolgers</b>	<b>Häufigkeit Nichtanlage in %</b>
eigenes Ergebnis	132	28	21
Heck [31]	52	12	23
Jochum [46]	107	18	17
Karwetzky [49]	218	49	22
Kloepfel [50]	86	7	8
Meyer [60]	117	28	24
Stöbener [92]	40	23	58

Tabelle 32: Gesamtzahl infraokkludierter Milchmolaren in Abhängigkeit der Nichtanlage des permanenten Nachfolgers. Ergebnisse verschiedener Untersuchungen

Abgesehen von den Ergebnissen der Studien von Kloepfel und Stöbener liegt die prozentuale Häufigkeit von Aplasien permanenter Nachfolger der ankylosierten Milchmolaren der verschiedenen Untersuchungen zwischen 17- und 24 Prozent. Diese Zahlen widerlegen deutlich die Aussage von Elmering [19], der als Voraussetzung für eine Infraokklusion die Nichtanlage des Folgezahns forderte.

Bezüglich der Verteilung der Nichtanlagen permanenter Nachfolger bei infraokkludierten Milchmolaren wurde in der Untersuchung von Karwetzky [49] und Meyer [60] folgende Anzahl angegeben:

	Oberkiefer		Unterkiefer		Summe
	15, 25	14, 24	34, 44	35, 45	
eigenes Ergebnis	2	0	1	24	27
Karwetzky [49]	11	2	3	33	49
Meyer [60]	8	1	0	19	28

Tabelle 33: Anzahl der Nichtanlagen permanenter Nachfolger bei ankylosierten Milchmolaren. Ergebnisse verschiedener Untersuchungen

Auffällig ist, dass besonders die Zähne 35 und 45 des Unterkiefers von der Nichtanlage betroffen waren. Dieses Ergebnis stimmt mit zahlreichen anderen Studien überein [4, 21, 47, 65, 94]. Eine Erklärung hierfür findet sich im Entwicklungszeitpunkt der Prämolaren im Unterkiefer, da sie -abgesehen von den Zwölfjahrmolaren und den Weisheitszähnen- die sich am spätesten entwickelnden Zähne im Quadranten sind.

Anhand der eigenen und den von Karwetzky [49] und Baccetti [2, 3] dargestellten Untersuchungsergebnissen wird ersichtlich, dass die Infraposition von Milchmolaren in einem engen Verhältnis zur Nichtanlage steht. Heuser [33] schloss daraus, dass in diesem Fall die Nichtanlage als Grund für die Infraposition anzusehen ist, da bei Unterzahl oder anormaler Lage des Nachfolgers der betreffende Milchzahn keinen Widerstand im Kiefer findet. Auch Hidasi [34] gibt als Erklärung für die Milchzahnpersistenz die Aplasie des Nachfolgers an. Er wies nach, dass 40% der persistierenden Milchmolaren im Laufe der Zeit in Infraokklusionsstellung gelangten. Der Tiefstand der ankylosierten Milchmolaren kann als sekundäre Erscheinung –*infraocclusio secundaria*- betrachtet werden, da durch die fehlende Entwicklung der *Processus alveolaris* in diesem Bereich zurückbleibt und die sich dort befindlichen Milchmolaren der physiologischen Bisshebung nicht folgen können [34].

### **4.3.2 Anomalien der Zahnstellung**

#### **4.3.2.1 Retention**

In der eigenen Untersuchung war in nur zwei Fällen eine Retention des bleibenden Nachfolgers des ankylosierten Milchmolaren zu diagnostizieren. In der Kontrollgruppe lagen keine Retentionen vor. Folglich kann bei der Interpretation der Ergebnisse ein Zusammenhang zwischen retinierten Nachfolgern und ankylosierten Milchmolaren nicht bestätigt werden. In der Literatur lagen keine vergleichbaren Untersuchungen vor.

Analysiert man die Beziehung zwischen infraokkludierten Milchmolaren und einer eventuell bestehenden Wurzelresorption, so ergibt sich ein interessanter Aspekt: Sowohl bei einer Retention als auch bei einer Aplasie des bleibenden Nachfolgers nehmen die betreffenden ankylosierten Milchmolaren nicht an der Vertikalwanderung der physiologischen Bisshebung teil, obwohl keine Resorptionen an den Wurzeln festzustellen sind. Dies widerlegt die Aussage von Pyklik [70], der in einer Wurzelresorption die Vorbedingung zum Zustandekommen der Ankylose sah.

### **4.3.3 Anomalien des Zahnes**

#### **4.3.3.1 Hyperzementose**

Insgesamt konnte bei 19% aller ankylosierten Milchmolaren eine Hyperzementose diagnostiziert werden. Überschießende Zementablagerungen an den Milchzahnwurzeln lagen in der Kontrollgruppe nicht vor. Ein wie in dieser Studie signifikanter Zusammenhang zwischen der Hyperzementose und der Milchmolaren-Ankylose ist im Schrifttum bisher nicht beschrieben worden. Humerfelt und Reitan [42] bestätigen allerdings die Beobachtungen der eigenen Untersuchung, indem sie bei der histologischen Aufarbeitung extrahierter Zähne eine

an mehreren Stellen umfangreiche Zementschichten auf der Zahnwurzeloberfläche feststellten, die sie für das Stagnieren der Vertikalentwicklung verantwortlich machten.

#### 4.3.4 Zustand des Milchmolaren

##### 4.3.4.1 Karies

Dass infrapositionierte Milchzähne eine erhöhte Kariesanfälligkeit aufweisen, wird von den Autoren Theuerkauf [95] und Jochum [46] sowie anhand der eigenen Untersuchungsergebnisse bestätigt. Dies mag zum einen aufgrund der erschwerten Reinigungsmöglichkeit liegen und zum anderen an der Tatsache, dass bei einer längeren Verweildauer des Milchmolaren die dünnere Schmelzhartsubstanz im Vergleich zu bleibenden Zähnen schneller von kariösen Mikroorganismen durchdrungen wird. In der eigenen Untersuchung konnte Karies als Auslöser der Ankylose aufgrund des Ergebnisses und der geringen Fallzahlen nicht belegt werden. In der Literatur lagen keine vergleichbaren Untersuchungen vor.

Die nachfolgende Tabelle 31 stellt die eigenen Ergebnisse bezüglich der Karieshäufigkeit bei infraokkludierten Milchmolaren mit denen von Jochum [46] gegenüber:

	<b>Gesamtzahl infraokkludierter Milchmolaren</b>	<b>Anzahl kariöser Läsionen</b>	<b>Häufigkeit Karies in %</b>
eigenes Ergebnis	132	87	66
Jochum [46]	162	110	68

Tabelle 34: Anzahl kariöser Läsionen bei ankylosierten Milchmolaren. Ergebnisse zweier Untersuchungen

Die Ergebnisse der beiden Untersuchungen stimmen annähernd überein.

#### 4.3.4.2 Füllung

Die Notwendigkeit einer konservierenden Füllungstherapie kariös zerstörter Milchmolaren resultiert aufgrund der sonst entstehenden Einengung der Stützzonen. In der eigenen Untersuchung waren die Milchmolaren der Kontrollgruppe geringfügig häufiger mit Füllungen versorgt als vergleichsweise bei den Probanden mit Ankylosen. Eine statistische Signifikanz bestand hierbei nicht. Eine mögliche Erklärung für den geringeren relativen Anteil an Füllung in der Ankylosegruppe besteht in der Indikation, ankylosierte Milchmolaren zu extrahieren. Um den Patienten den Mehraufwand und zusätzliche Kosten einer Füllungstherapie zu ersparen, werden ankylosierte und gleichzeitig kariöse Milchmolaren in den meisten Fällen entfernt.

Bezüglich der Häufigkeit konservierend versorgter ankylosierter Milchmolaren wird in der Untersuchung von Jochum [46] folgende Anzahl angegeben:

	<b>Gesamtzahl infraokkludierter Milchmolaren</b>	<b>Anzahl Füllungen</b>	<b>Häufigkeit Füllungen in %</b>
eigenes Ergebnis	132	18	14
Jochum [46]	162	33	20

Tabelle 35: Anzahl konservierend versorgter Zahnhartsubstanzen bei ankylosierten Milchmolaren. Ergebnisse zweier Untersuchungen

Im Vergleich zu den eigenen Untersuchungsergebnissen stellte Jochum [46] in seiner Studie einen höheren prozentualen Anteil an infraokkludierten Milchmolaren mit Füllungen fest.



### **4.3.4.3 Wurzelkanalbehandlung**

Da in der Kontroll- und Ankylosegruppe keine endodontischen Behandlungen bei Milchmolaren erfolgten, ergab sich in dieser Untersuchung kein Zusammenhang zwischen ankylosierten Milchmolaren und Wurzelkanalbehandlungen. Die Ansicht von Elmering [19], dass devitale Zähne durch periapikale ostitische Prozesse zu einer Vertikalentwicklung in Richtung des Kieferknochens und somit zu einer Infraokklusion führen, konnte nicht bestätigt werden.

### 4.4 Schlussfolgerungen

Es können vier Schlussfolgerungen aus der vorliegenden Untersuchung gezogen werden:

1. Eine Korrelation der ankylosierten Milchmolaren mit Zahnanomalien war in 95 Prozent festzustellen.
2. Die Ergebnisse und Aussagen anderer Autoren zu ankylosierten Milchmolaren konnte in den Punkten symmetrisches und altersspezifisches Auftreten, bevorzugte Lokalisation im Unterkiefer, Nichtanlage des bleibenden Nachfolgers, Hyperzementose und Karies bestätigt werden.
3. In der eigenen Untersuchung trat die Ankylose von Milchmolaren geschlechtsunabhängig auf.
4. Es bestand kein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen ankylosierten Milchmolaren und Hyperodontie, Retention, Füllung und Wurzelkanalbehandlung.

## 5. Zusammenfassung

Das Ziel dieser Studie ist das Erfassen der Milchmolaren-Ankylose und der Korrelation weiterer Zahnanomalien anhand von Orthopantomogrammen kieferorthopädisch behandelter Patienten.

Zuerst wurden mit Hilfe der Literatur die bisherigen Erkenntnisse über die Ankylose und der in diesem Zusammenhang untersuchten Zahnanomalien dargestellt.

Danach erfolgte die Auswertung von 1000 Panoramaschichtaufnahmen auf das Vorliegen von ankylosierten Milchmolaren. Dabei wiesen 63 Patienten im Alter von 5-15 Jahren bei insgesamt 132 Milchmolaren eine Ankylose auf. Die Prävalenz der Milchmolaren-Ankylose betrug 6,3 Prozent. Diese infraokkludierten Milchmolaren wurden auf das gleichzeitige Auftreten von Zahnanomalien untersucht. Bei dieser Studie wurden ausschließlich Orthopantomogramme verwendet, die in einer kieferorthopädischen Praxis zur Verfügung standen. Die Diagnose Ankylose galt als erfüllt, wenn die Distanz der Inzisivi-Molaren-Bezugsebene zu dem infrapositionierten Milchmolaren wenigstens 2 mm betrug und eine Obliteration des Parodonts vorlag. Aus den verbliebenen 937 Orthopantomogrammen ohne Ankylose wurde eine randomisierte Kontrollgruppe aus ebenfalls 63 Probanden erstellt. Die sich in situ befindlichen Milchmolaren wurden entsprechend auf eventuell vorhandene Zahnanomalien untersucht.

Bei 63 Probanden der Ankylosegruppe war in 60 Fällen eine Korrelation mit mindestens einer untersuchten Zahnanomalie festzustellen. Zusammenfassend zeigt sich, dass ankylosierte Milchmolaren zu 73% ein symmetrisches Auftreten aufwiesen und zu 66% von einer Karies, zu 21% von einer Aplasie des bleibenden Nachfolgers und zu 19% von einer Hyperzementose betroffen waren. In absteigender Reihenfolge war besonders am zweiten und am ersten Unterkiefermilchmolar eine Ankylose zu diagnostizieren. Ein geschlechtsspezifisches Auftreten der Milchmolaren-Ankylose, sowie ein statistisch signifikanter Zusammenhang mit einer Hyperodontie, Retention, Füllung und Wurzelkanalbehandlung konnte nicht bestätigt werden.

Bei der vorliegenden Dissertation wurde die Ankylose an Milchmolaren einmalig anhand von Orthopantomogrammen diagnostiziert. Beim Vergleich von Untersuchungsergebnissen anderer Autoren ist zu berücksichtigen, dass diese auf unterschiedliche Patientenkollektive und Auswertungskriterien beruhen.

Dennoch konnten zwischen den eigenen und den Untersuchungsergebnissen anderer Autoren zu den Themen symmetrisches und altersspezifisches Auftreten, bevorzugte Lokalisation, Nichtanlage des bleibenden Nachfolgers, Hyperzementose und Karies Parallelen gezogen werden. Der Zusammenhang ankylosierter Milchmolaren und den untersuchten Kriterien wie der Hyperodontie, Retention und Wurzelkanalbehandlung lag in der verwendeten Literatur nicht vor und konnte in der eigenen Untersuchung statistisch nicht festgestellt werden. Des Weiteren war ein geschlechtsspezifisches Auftreten der Milchmolaren-Ankylose wie bei Heck [31] nicht nachweisbar. Auch die Aussagen Elmerings [19], dass die Aplasie eines bleibenden Nachfolgers als Ursache der Ankylose anzusehen ist und dass gefüllte und devitale Zähne durch entstehende periapikale ostitische Prozesse in Infraokklusion geraten, konnten nicht bestätigt werden.

## 6. Literaturverzeichnis

1. Atrizadeh F., Kennedy J., Zander H. Ankylosis of teeth following thermal injury. *J Periodont Res* 1971;6(3):159-167.
2. Baccetti T.A. A controlled study of associated dental anomalies. *Angle Orthod* 1998;68:267-274.
3. Baccetti T.A. A clinical and statistical study of etiologic aspects related to associated tooth anomalies in number, size and position. *Minerva Stomatol* 1998;47(12):655-663.
4. Bauer N., Heckmann K., Sand A., Lisson J.A. Schädelwachstumstendenzen bei Patienten mit Nichtanlage permanenter Zähne. *Fortschr Kieferorthop* 2009;70(2):139-151.
5. Bay R. Ätiologie und Genese der Dysgnathien. in: Häupl K., Meyer W., Schuchardt K. (Hrsg.), *Zahn-, Mund- u Kieferheilk*, Bd. 5, Urban&Schwarzenberg, München, 1955:59-84.
6. Becker J., Schmidt-Westhausen A. Chirurgie. in: Einwag J., Pieper K. (Hrsg), *Kinderzahnheilkunde*, 3. Auflage, Urban&Fischer, München, 2008:333-347.
7. Ben-Zur E.D. *Zahnmedizin bei Kindern und Jugendlichen*. 3. Auflage, Thieme, Stuttgart-New York, 1994:136-152.
8. Biedermann W. Incidence and etiology of tooth ankylosis. *Am J Orthod* 1956;42(12): 921-926.
9. Bjerklin K., Kurol J., Valentin J. Ectopic eruption of maxillary first permanent molars in association with other tooth and development disturbance. *Eur J Orthod* 1992;14:369-375.
10. Brabant J., Brabant H. La rétention partielle des molaires. *Schweiz Mschr Zahnheilk* 1950;60:994-1007.
11. Chaushu S., Becker A., Chaushu G. Orthosurgical treatment with lingual orthodontics of an infraoccluded maxillary first molar in an adult. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004;125(3):379-387.

12. Cozza P., Gatto R., Ballanti F. De Toffol L., Mucedero M. Case report: severe infraocclusion ankylosis occurring in siblings. *Eur J Paediatr Dent* 2004;5(3):174-178.
13. Dausch-Neumann D. Kieferorthopädie. in: Schwenzer N. (Hrsg), Zahn-, Mund- u Kieferheilk, Bd. 5, Thieme, Stuttgart-New York, 1987:1-22.
14. Day B.R.C. Supernumerary teeth in the premaxillary region. *Brit Dent J* 1964;116:304-308.
15. Dixon D.A. Submerged teeth. *Brit Dent J* 1954;12:325-327.
16. Dolder E. Zahnunterzahl. *Schweiz Mschr Zahnheilk* 1936;46:663-700.
17. Düker J. Röntgendiagnostik mit der Panoramaschichtaufnahme. Hüthig, Heidelberg, 2000:XII.
18. Egger F. Über totale sekundäre Retention oder Reinklusion von Milchmolaren. *Schweiz Mschr Zahnheilk* 1938;48:1157-1160.
19. Elmering G. Retention und Reinklusion der Milchzähne. *Zahnärztl Welt zahnärztl Reform* 1958;58(21):595-597.
20. Freisfeld M. Überzählige Zähne ein genetisches und kieferorthopädisches Problem?, *Fortschr Kieferorthop* 1976;37(2):196-204.
21. Gabris K., Tarjan I., Csiki P., Konrad F., Szadesczky B., Rozsa N. Prevalence of congenital hypodontia in the permanent dentition and its treatment. *Dent Update* 1999;26:298-302.
22. Geiger A.M., Bronsky M.J. Orthodontic management of ankylosed permanent posterior teeth, a clinical report of three cases. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1994;106(5):543-548.
23. Gränse K.A. Infraocclusioner av sex-Arsmolarer. *Odont Tidskr* 1951;59(5): 336-347.
24. Grahnen H. Hypodontia in the permanent dentition. *Odont Revue* 1956;7(3):419-421.

25. Grahn H., Granath L.E. Numerical variations in primary dentition and their correlation with the permanent dentition. *Odont Revue* 1961;12:348-357.
26. Gravely J.F., Johnson D.D. Variation in expression of hypodontia in monozygoten twins. *Dent Practic* 1971;21(6):212-220.
27. Guyman G.W., Kokich V.G., Oswald R.J. Ankylosed teeth as abutments for palatal expansion in the rhesus monkey. *Amer J Orthod* 1980;77(5):486-499.
28. Häupl K. Regelwidrigkeit in Form, Zahl und Entwicklung der Zähne. *Lehrbuch der Zahnheilkunde*, Urban & Schwarzenberg, Bd.1, 1953:102-116.
29. Harzer W. Retention von Zähnen. in: Diedrich, P. (Hrsg), *Kieferorthopädie, Spezifische kieferorthopädische Fragestellung und interdisziplinäre Aufgaben*, Bd.3, 4. Auflage, Urban&Fischer, 2002:76-98.
30. Haym J. Überzählige rudimentäre Zahnanlagen. *Zahnärztl Welt zahnärztl Reform* 1959;60(1):494.
31. Heck P. Die Infraokklusion. *Med Dissertation*, Frankfurt a.M. 1977.
32. Hellwig E., Klimek J. und Attin Th. Einführung in die Zahnerhaltung. 3. Auflage, Urban&Fischer, München-Jena, 2003:13-59.
33. Heuser H. Zur Frage der Milchmolaren-Depression. *Zahnärztl Welt* 1948;3(4):97-99.
34. Hidasi G. Das Verhalten der persistierenden Milchmolaren. *Dtsch Mschr Zahnheilk* 1976;64(1):28-31.
35. Higashi F., Shibo J.K.C., Ikuta H. Atlas bildgebender Verfahren. Hüthig GmbH, Heidelberg, 1995:9-13.
36. Hirschfelder U. Panoramaröntgenbefund und enoraler Status. in: Diedrich, P. (Hrsg), *Kieferorthopädie, Orofaziale Entwicklung und Diagnostik*, Urban&Fischer, München-Jena, 2006:223-238.
37. Hoffmeister H. Mikrosymptome als Hinweis auf vererbte Unterzahl, Überzahl und Verlagerung von Zähnen. *DZZ* 1977;32(12):551-561.

38. Hoffmeister H. Zungendruck oder vererbte Störanfälligkeit, Hauptursache der Infraposition und Inklusion von Milchmolaren? Fortschr Kieferorthop 1983;44(4):316-325.
39. Holberg C., Steinhäuser S., Geis P., Rudzki-Janson I. Cone-beam computed tomography in orthodontic benefits and limitations. J Orofac Orthop 2005;66:434-444.
40. Huck L., Korbmacher H., Niemeyer K., Kahl-Nieke B. Distraktionsosteogenese ankylosierter Frontzähne mit anschließender kieferorthopädischer Feineinstellung. Fortschr Kieferorthop 2006;67(4):297-307.
41. Hülsemann M., Wiegang A. Endodontie im Milch- und Wechselgebiss. in: Einwag J., Pieper K. (Hrsg), Kinderzahnheilkunde, 3. Auflage, Urban&Fischer, München, 2008:249-264.
42. Humerfelt A., Reitan K. Effects of hypercementosis on the movability of teeth during orthodontic treatment. Angle Orthod 1966;36:179-189.
43. Hunstadbraten, K. Ein Fall von sekundärer Retention der zweiten Milchmolaren. Die Quintessenz 1962;2:59-61.
44. Jacobs S.G. Ankylosis of permanent teeth: a case report and literature review. Aust Orthod J 1989;11:38-44.
45. Jahn H. Ueber Resorptionsvorgänge und ihre Folgeerscheinungen. Korrrespbl. f. Zahnärzte 1938;62(5):144-152.
46. Jochum M. Zur Frage der Infraokklusion von Milchmolaren am Beispiel von 5052 Untersuchungen. Med Dissertation, Köln 1961.
47. Kahl-Nieke B. Einführung in die Kieferorthopädie. Urban & Fischer, München-Jena, 2. Auflage, 2001.
48. Karwetzky R. Der seitlich offene Biss. Fortschr Kieferorthop 1982;43(6):485-490.
49. Karwetzky R. Über die Infraokklusion. DZZ 1958;13(1):51-56.
50. Kloeppe G.J. Die Infraokklusion einzelner Zähne des Milch- und bleibenden Gebisses. Dtsch Mschr Zahnheilk 1959;30(7 u 8):308-320.



51. Knorr V. Zahnaplasie und Mikrosymptome. Med Dissertation, Tübingen 2002
52. Kokich V.G., Shapiro P.A., Oswald R., Koskinen-Moffett L., Clarren, S.K. Ankylosed teeth as abutments for maxillary protraction: a case report. Am J Orthod 1985;88(4):303-307.
53. Korkhaus G. Die Halbbretention des ersten Molaren. DZZ 1952;7(20):1205-1212.
54. Kranz P.P. Einführung in die Orthodontie. Berlin, 1927.
55. Kronfeld R. Die Resorption der Milchzahnwurzel. Dtsch Mschr Zahnheilk 1932;50(3):97-112.
56. Kuroi J. Infraocclusion of primary molars:an epidemiologic and familial study. Community Dent Oral Epidemiol 1981;9(2):94-102.
57. Lehmann K.M., Hellwig E. Einführung in die zahnärztliche Propädeutik. 9. Auflage, Urban&Fischer, München, 2002:83-94.
58. Maumary A. Ein Fall von bilateraler, totaler und partieller, primärer und sekundärer vierfacher Milchzahnretention. Schw Mschr Zahnheilk 1939;49(3):260-263.
59. Meier I. Infraposition von Milchzähnen. Med Dissertation, Düsseldorf 1965.
60. Meyer P. Infraokklusion und Halbbretention, eine lokalisierte Störung des Zahndurchbruchs und ihre Auswirkung auf die Gebissentwicklung. Med Dissertation, Hamburg 1970.
61. Meyer W. Anomalien der Zahl und Zähne. in: Häupl K., Meyer W., Schuchardt K. (Hrsg), Zahn-, Mund- und Kieferheilk, Bd. 1, Urban&Schwarzenberg, München, 1958:667-715.
62. Meyer W. Entwicklung der Zähne und des Gebisses. in: Häupl K., Meyer W., Schuchardt K. (Hrsg), Zahn-, Mund- und Kieferheilk, Bd. 1, Urban&Schwarzenberg, München, 1958:307-341.
63. Michell D.L., West J.D. Attempted orthodontic movement in the presence of suspected ankylosis. Am J Orthod 1975;68(4):405-411.

64. Niswander J.D., Sujaku C. Congenital anomalies of teeth in Japanese children. *Am J Phys Anthropol* 1963;21:569-574.
65. Nunn J.H., Carter N.E., Gillgrass T.J., Hobson R.S., Jepson N.J., Meechan J.G., Nohl F.S. The interdisciplinary management of hypodontia: background and role of paediatric dentistry. *Br Dent J* 2003;194(5):245-251.
66. Oppenheim A. Histologische Befunde beim Zahnwechsel. *Ztschr f Stomatol* 1922;20(10):543-563.
67. Pasler F.A., Visser H. Taschenatlas der zahnärztlichen Radiologie. 1.Auflage, Thieme, Stuttgart-New York, 2003:154-156.
68. Pieper K. Epidemiologie der Gebisserkrankungen. in: Einwag J., Pieper K. (Hrsg), *Kinderzahnheilkunde*, 3. Auflage, Urban&Fischer, München, 2008:14-20.
69. Pieper K. Zahnanomalien und ihre Versorgung. in: Einwag J. Pieper K. (Hrsg), *Kinderzahnheilkunde*, 3. Auflage, Urban&Fischer, München, 2008:299-301.
70. Pytlik W. Das abwegige Verhalten der Zunge beim Schlucken als Ursache der Ankylose und Zahndurchbruchsbehinderung. *Fortschr Kieferorthop* 1982;43(5):380-393.
71. Raghoobar G.M., Boering G., Booy K., Vissink A. Treatment of the retained permanent molar. *J Oral Maxillofac Surg* 1990;48:1033-1038.
72. Ravn J. J. Aplasia, supernumerary teeth and fused teeth in the primary dentition, an epidemiologic study. *Scand J Dent Res* 1971;79(1):1-6.
73. Reid D.J. Incomplete eruption of the first permanent molar in two generations of the same family. *Brit Dent J* 1954;6:272-273.
74. Ruhland A. Klinische Erfahrungen mit dem Orthopantomograph in der kieferorthopädischen Diagnostik. *DZZ* 1972;27:1005-1009.
75. Rygh P., Reitan K. Changes in the supporting tissues of submerged deciduous molars with and without permanent successors. *Trans Eur Orthod Soc* 1963;39:171-184.

76. Scheff, J. Handbuch der Zahnheilkunde. Bd. 2, 2. Auflage, Leipzig, 1922:43-45.
77. Schienbein H. Zahnüberzahl. In: Schienbein H. (Hrsg), Einführung in die Kieferorthopädie. Urban&Schwarzenberg, München-Wien-Baltimore 1979:98-102
78. Schmuth G.P.F. Kieferorthopädische Grundzüge und Probleme. Thieme, 2. Auflage, Stuttgart- New York 1973.
79. Schopf P.M. Druckbelastung der Schneidezähne bei Dysfunktionen der mimischen Muskulatur. Fortschr Kieferorthop 1972;33(2):187-203.
80. Schopf P.M Der Einfluß habitueller Faktoren auf das jugendliche Gebiß. Fortschr Kieferorthop 1973;34(4):408-432.
81. Schopf P.M Kieferorthopädische Indikationen der Milchzahnextraktion. Zahnärztl Welt/Reform 1974;83(7):329-336.
82. Schulze C. Die Vererbung der Anomalien der Zahnzahl, der Zahnform und der Zahnstruktur. in: Häupl K., Meyer W., Schuchardt K. (Hrsg), Zahn-, Mund- und Kieferheilk, Bd. 1, 2. Auflage, Urban&Schwarzenberg, München, 1958:721-753.
83. Schulze C. Anomalien, Missbildungen und Krankheiten der Zähne und des Mundes. in: Becker P.E. (Hrsg.), Humangenetik, Bd. 2, Thieme, Stuttgart, 1964:344-488.
84. Schulze C. Anomalien und Missbildungen der menschlichen Zähne. Quintessenz-Verlags-GmbH, Berlin-Chicago-London-Sao Paulo-Tokio, 1987:327-330.
85. Schupfer C. Ueber Retention zweier gleicher Zähne verschiedener Zahnung. DZW 1934;37(24):545-547.
86. Schwarz A.M. Lehrgang der Gebissregelung. 3. Auflage, Urban & Schwarzenberg, 1961.
87. Silver E. I. Ankylosed teeth. Am J Orthod 1951;37(1):28-30.
88. Sonnabend E., Benz C. Das Röntgenbild in der zahnärztlichen Praxis. Hüthig GmbH, Heidelberg, 3. Auflage, 1998:159-164.

89. Spitzer W., Rücker M. Zahnärztliche Radiologie. in: Schwenzer N. (Hrsg.), Zahn-, Mund- und Kieferheilk., Bd. 1, 3. Auflage, Thieme, Stuttgart-New York, 2000:233-259.
90. Staehle H.J., Koch M.J. Kinder- und Jugendzahnheilkunde. Kompendium für Studierende und Zahnärzte, Dtsch. Zahnärzterverlag, Köln, 1996:58-59.
91. Stahl F., Kopp H., Feldmann H., Grabowski R. Epidemiological significance of Hoffmeister's "Genetically determined Predisposition to disturbed development of the dentition". J Orofac Orthop 2003;64:243-255.
92. Stöbener M. Beitrag zur Frage von Infraposition von Milchmolaren und bleibenden Molaren. Med Dissertation, Marburg 1962.
93. Steinl E. Ein Beitrag zur Retention des ersten und zweiten unteren Molaren. DZZ 1955;10(3):159-164.
94. Strizel F., Symons A.L., Gage J.P. Agenesis of the second premolar in males and females: distribution, number and sites affected. J Clin Pediatr Dent 1990;15(1):39-41.
95. Theuerkauf J. Die Infraokklusion der Milchmolaren und Sechsjahrmolaren. DZZ 1960;15(19):1358-1368.
96. Tränkmann J. Ätiologie, Diagnose und Therapie retinierter Zähne. Prakt Kieferorthop 1987;1(4):217-236.
97. Vorhies M.J., Gregory T., McDonald R.E. Ankylosed deciduous molars. J Am dent Assoc 1952;44(1):68-72.
98. Weckerle B. Milchmolarendepression und Retention. Med Dissertation, Marburg 1933.
99. Yilmaz R.S., Darling A.I., Levers B.G.H. Experimental tooth ankylosis and horizontal tooth movement in the pig. Arch Oral Biol 1981;26(1):41-47.
100. Zák, B. Reimpaktion. Zschr f Stomat 1934;32(13):776-781.

## 7. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Häufigkeit der ankylosierten Milchmolaren (MM) in Abhängigkeit von Geschlecht, Kiefer und Lokalisation in 63 Fällen .....	22
Abbildung 2:	Prozentuale Häufigkeit von ankylosierten und nicht ankylosierten Milchmolaren.....	23
Abbildung 3:	Häufigkeit von Ankylosen in Abhängigkeit vom Geschlecht in 1000 Fällen.....	26
Abbildung 4:	Logistische Anpassung von Ankylose Ja/Nein nach Alter .....	28
Abbildung 5:	Häufigkeit der Nichtanlage bleibender Nachfolger in Abhängigkeit der 31 ankylosierten Milchmolaren (MM), Kiefer und Lokalisation in 63 Fällen .....	31
Abbildung 6:	Häufigkeit von Nichtanlage des Zahnes 15 in Abhängigkeit von Ankylose- und Kontrollgruppe in 52 Fällen .....	33
Abbildung 7:	Häufigkeit von Nichtanlage des Zahnes 25 in Abhängigkeit von Ankylose- und Kontrollgruppe in 49 Fällen .....	35
Abbildung 8:	Häufigkeit von Nichtanlage des Zahnes 35 in Abhängigkeit von Ankylose- und Kontrollgruppe in 78 Fällen .....	37
Abbildung 9:	Häufigkeit von Nichtanlage des Zahnes 45 in Abhängigkeit von Ankylose- und Kontrollgruppe in 72 Fällen .....	39
Abbildung 10:	Gegenüberstellung der absoluten Anzahl an ankylosierten Milchmolaren, Milchmolaren mit Hyperzementose, Geschlecht und Lokalisation .....	42
Abbildung 11:	Häufigkeit von Hyperzementosen am Milchmolar 75 in Abhängigkeit von Ankylose- und Kontrollgruppe in 78 Fällen .....	45
Abbildung 12:	Häufigkeit von Hyperzementosen am Milchmolar 85 in Abhängigkeit von Ankylose- und Kontrollgruppe in 72 Fällen .....	47
Abbildung 13:	Gegenüberstellung der absoluten Anzahl ankylosierter Milchmolaren, Gesamtzahl der kariösen Milchmolaren und Geschlecht der erfassten Probanden abhängig von der Lokalisation .....	49

Abbildung 14: Häufigkeit von Karies am Milchmolar 75 in Abhängigkeit von Ankylose- und Kontrollgruppe in 79 Fällen .....	52
Abbildung 15: Häufigkeit von Karies am Milchmolar 74 in Abhängigkeit von Ankylose- und Kontrollgruppe in 44 Fällen .....	54
Abbildung 16: Häufigkeit von Karies am Milchmolar 84 in Abhängigkeit von Ankylose- und Kontrollgruppe in 42 Fällen .....	56
Abbildung 17: Häufigkeit von Karies am Milchmolar 85 in Abhängigkeit von Ankylose- und Kontrollgruppe in 72 Fällen .....	58
Abbildung 18: Gegenüberstellung der absoluten Anzahl ankylosierter Milchmolaren, Gesamtzahl der mit Füllungen versorgten Milchmolaren und Geschlecht der erfassten Probanden abhängig von der Lokalisation.....	59
Abbildung 19: Prozentuale Häufigkeit an Zahnanomalien bei 132 ankylosierten Milchmolaren.....	62

## 8. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Altersverteilung der Probanden gesamt und getrennt nach Geschlecht.....	16
Tabelle 2: Anzahl der ankylosierten Milchmolaren pro Kind und deren Häufigkeit, sowie Gesamtzahl der ankylosierten Milchmolaren.....	20
Tabelle 3: Absolute und relative Häufigkeit der ankylosierten Milchmolaren in Abhängigkeit von Geschlecht und Lokalisation in 63 Fällen.....	21
Tabelle 4: Kontingenzanalyse ankylosierter Milchmolaren.....	22
Tabelle 5: Absolute und relative Häufigkeit der Milchmolaren der Kontrollgruppe in Abhängigkeit von Geschlecht und Lokalisation in 63 Fällen.....	24
Tabelle 6: Kontingenzanalyse ankylosierter Milchmolaren in Abhängigkeit vom Geschlecht.....	26
Tabelle 7: Häufigkeit der Fälle mit ankylosierten Milchmolaren bezogen auf die Gesamtzahl der untersuchten Probanden in Abhängigkeit vom Alter; differenziert nach Altersgruppe 1 und 2.....	27
Tabelle 8: Kontingenzanalyse ankylosierter Milchmolaren in Abhängigkeit vom Alter.....	28
Tabelle 9: Nichtanlagen der bleibenden Nachfolger abhängig von der absoluten Anzahl der ankylosierten Milchmolaren und Lokalisation in 63 Fällen.....	30
Tabelle 10: Überblick der statistischen Testergebnisse in Bezug auf Aplasie bleibender Prämolaren in der Rubrik Wahrsch.>Chi <sup>2</sup> des Likelihood-Verhältnisses und des Pearson-Tests.....	31
Tabelle 11: Kontingenzanalyse der Aplasie des Zahnes 15 in Abhängigkeit von Ankylose- und Kontrollgruppe.....	32
Tabelle 12: Kontingenzanalyse der Aplasie des Zahnes 25 in Abhängigkeit von Ankylose- und Kontrollgruppe.....	34
Tabelle 13: Kontingenzanalyse der Aplasie des Zahnes 35 in Abhängigkeit von Ankylose- und Kontrollgruppe.....	36
Tabelle 14: Kontingenzanalyse der Aplasie des Zahnes 45 in Abhängigkeit von Ankylose- und Kontrollgruppe.....	38

Tabelle 15: Überblick der statistischen Testergebnisse in Bezug auf zwei Fälle retinierter bleibender Prämolaren in der Rubrik Wahrsch.>Chi <sup>2</sup> des Likelihood-Verhältnisses und des Pearson-Tests .....	40
Tabelle 16: Gesamtzahl der ankylosierten Milchmolaren und Anzahl der Milchmolaren mit Hyperzementose abhängig getrennt nach Geschlecht und Lokalisation.....	41
Tabelle 17: Überblick der statistischen Testergebnisse in Bezug einer Hyperzementose der Unterkiefermilchmolaren in der Rubrik Wahrsch.>Chi <sup>2</sup> des Likelihood-Verhältnisses und des Pearson-Tests .....	43
Tabelle 18: Kontingenzanalyse der Hyperzementose des Zahnes 75 in Abhängigkeit von Ankylose- und Kontrollgruppe .....	44
Tabelle 19: Kontingenzanalyse der Hyperzementose des Zahnes 85 in Abhängigkeit von Ankylose- und Kontrollgruppe .....	46
Tabelle 20: Gesamtzahl ankylosierter Milchmolaren sowie Häufigkeit kariöser ankylosierter Milchmolaren, prozentualer Anteil und Geschlecht in Abhängigkeit von der Lokalisation .....	48
Tabelle 21: Gesamtzahl Milchmolaren der Kontrollgruppe sowie Häufigkeit kariöser Milchmolaren, prozentualer Anteil und Geschlecht in Abhängigkeit von der Lokalisation .....	49
Tabelle 22: Überblick der statistischen Testergebnisse kariöser Milchmolaren der Ankylose- und Kontrollgruppe in der Rubrik Wahrsch.>Chi <sup>2</sup> des Likelihood-Verhältnisses und des Pearson-Tests .....	50
Tabelle 23: Kontingenzanalyse kariöser Läsionen am Milchmolaren 75 in Abhängigkeit von Ankylose- und Kontrollgruppe .....	51
Tabelle 24: Kontingenzanalyse kariöser Läsionen am Milchmolaren 74 in Abhängigkeit von Ankylose- und Kontrollgruppe .....	53
Tabelle 25: Kontingenzanalyse kariöser Läsionen am Milchmolaren 84 in Abhängigkeit von Ankylose- und Kontrollgruppe .....	55
Tabelle 26: Kontingenzanalyse kariöser Läsionen des Milchmolaren 85 in Abhängigkeit von Ankylose- und Kontrollgruppe .....	57
Tabelle 27: Gesamtzahl ankylosierter Milchmolaren sowie Häufigkeit ankylosierter Milchmolaren mit Füllungen, relativen Anteil und Geschlecht in Abhängigkeit von der Lokalisation .....	59



Tabelle 28: Gesamtzahl Milchmolaren der Kontrollgruppe sowie Häufigkeit Milchmolaren mit Füllungen, relativen Anteil und Geschlecht in Abhängigkeit von der Lokalisation .....	60
Tabelle 29: Überblick der statistischen Testergebnisse konservierend versorgter Milchmolaren der Ankylose- und Kontrollgruppe in der Rubrik Wahrsch.>Chi <sup>2</sup> des Likelihood-Verhältnisses und des Pearson-Tests .....	60
Tabelle 30: Auftreten der einzelnen Symptome in Bezug auf die insgesamt 132 ankylosierten Milchmolaren und prozentualer Anteil.....	62
Tabelle 31: Anzahl ankylosierter Milchmolaren. Ergebnisse verschiedener Untersuchungen .....	66
Tabelle 32: Gesamtzahl infraokkludierter Milchmolaren in Abhängigkeit der Nichtanlage des permanenten Nachfolgers. Ergebnisse verschiedener Untersuchungen.....	71
Tabelle 33: Anzahl der Nichtanlagen permanenter Nachfolger bei ankylosierten Milchmolaren. Ergebnisse verschiedener Untersuchungen .....	72
Tabelle 34: Anzahl kariöser Läsionen bei ankylosierten Milchmolaren. Ergebnisse zweier Untersuchungen .....	74
Tabelle 35: Anzahl konservierend versorgter Zahnhartsubstanzen bei ankylosierten Milchmolaren. Ergebnisse zweier Untersuchungen .....	75

## 9. Anhang

Auswertungsbögen für die Befundung der Röntgenaufnahmen

### 9.1 Auswertungstabelle 1

Zwei aufeinander folgenden grau schraffierten Zeilen stellen diese jeweils einen Probanden dar, bei dem aufgrund der Verlaufsuntersuchung zwei Orthopantomogramme unterschiedlicher Altersgruppen (1 und 2) in die Auswertung einbezogen wurden.

Pat.-Nr.	Alter in Jahren	Geschlecht	Ankylosierter Milchmolar vorhanden
1	13	männlich	Ja
2	13	männlich	Nein
3	13	weiblich	Nein
4	13	weiblich	Nein
5	14	männlich	Nein
6	14	männlich	Nein
7	14	männlich	Nein
8	14	weiblich	Nein
9	12	weiblich	Ja
10	14	männlich	Nein
11	8	männlich	Nein
12	13	männlich	Ja
13	13	männlich	Nein
14	13	weiblich	Nein
15	12	weiblich	Nein
16	13	weiblich	Ja
17	13	weiblich	Nein
18	13	weiblich	Nein
19	14	männlich	Nein
20	15	männlich	Ja
21	12	weiblich	Nein
22	11	männlich	Nein
23	14	männlich	Nein
24	12	männlich	Nein
25	12	männlich	Nein
26	12	weiblich	Nein
27	8	weiblich	Nein
28	14	weiblich	Nein
29	13	männlich	Nein
30	12	männlich	Nein
31	13	weiblich	Nein

## ANHANG

21	12	weiblich	Nein
33	10	weiblich	Nein
34	13	männlich	Nein
35	13	männlich	Nein
36	12	männlich	Ja
37	12	männlich	Nein
38	11	weiblich	Nein
39	12	weiblich	Nein
40	12	weiblich	Nein
41	12	weiblich	Nein
42	15	weiblich	Nein
43	13	männlich	Nein
44	14	weiblich	Nein
45	12	männlich	Nein
46	10	weiblich	Ja
47	10	männlich	Nein
48	9	männlich	Nein
49	12	weiblich	Nein
50	11	männlich	Nein
51	12	weiblich	Nein
52	12	weiblich	Ja
53	10	weiblich	Nein
54	9	weiblich	Nein
55	9	männlich	Nein
56	10	weiblich	Nein
57	10	männlich	Nein
58	14	männlich	Nein
59	12	weiblich	Nein
60	12	weiblich	Nein
61	10	männlich	Nein
62	10	weiblich	Nein
63 (1)	8	weiblich	Nein
63 (2)	10	weiblich	Nein
65	10	männlich	Nein
66	10	weiblich	Nein
67	10	weiblich	Nein
68	10	männlich	Nein
69	12	weiblich	Nein
70	13	männlich	Nein
71 (1)	9	männlich	Ja
71 (2)	11	männlich	Nein
73	13	männlich	Nein
74	10	männlich	Nein
75	11	männlich	Nein
76	13	weiblich	Nein
77	12	weiblich	Nein
78	10	männlich	Ja
79	10	weiblich	Nein
80	12	weiblich	Nein
81	13	männlich	Nein
82	13	weiblich	Nein
83	11	männlich	Nein
84	10	weiblich	Nein
85	11	männlich	Nein
86	9	männlich	Nein

ANHANG

87	10	männlich	Nein
88 (1)	9	weiblich	Nein
88 (2)	11	weiblich	Nein
90	11	männlich	Nein
91	12	weiblich	Nein
92	10	männlich	Nein
93	12	männlich	Nein
94	11	weiblich	Nein
95	13	weiblich	Nein
96	11	weiblich	Nein
97	11	männlich	Nein
98	13	männlich	Nein
99	11	weiblich	Nein
100	11	männlich	Nein
101	13	männlich	Nein
102	9	weiblich	Ja
103	11	weiblich	Nein
104	11	weiblich	Nein
105	12	männlich	Nein
106	8	männlich	Nein
107 (1)	7	weiblich	Nein
107 (2)	10	weiblich	Nein
109	11	männlich	Nein
110	13	männlich	Nein
111	12	weiblich	Nein
112	11	weiblich	Ja
113	12	männlich	Nein
114	12	weiblich	Nein
115	10	weiblich	Nein
116 (1)	8	männlich	Nein
116 (2)	12	männlich	Nein
118	11	männlich	Nein
119	8	männlich	Nein
120	11	weiblich	Nein
121	12	weiblich	Nein
122 (1)	8	männlich	Nein
122 (2)	12	männlich	Nein
124	10	männlich	Nein
125	9	weiblich	Nein
126	11	männlich	Nein
127	11	männlich	Nein
128	13	weiblich	Nein
129	10	weiblich	Nein
130	12	männlich	Nein
131	11	männlich	Nein
132	12	männlich	Ja
133	12	weiblich	Nein
134 (1)	7	männlich	Nein
134 (2)	11	männlich	Nein
136	10	männlich	Nein
137	11	männlich	Nein
138	10	weiblich	Nein
139	12	männlich	Nein
140	13	männlich	Nein
141	13	weiblich	Nein

ANHANG

142	10	männlich	Ja
143	11	weiblich	Nein
144	10	weiblich	Nein
145	10	weiblich	Nein
146	11	männlich	Nein
147	12	weiblich	Nein
148	12	weiblich	Nein
149	10	weiblich	Nein
150	10	weiblich	Nein
151	11	weiblich	Nein
152	13	männlich	Nein
153 (1)	9	weiblich	Nein
153 (2)	11	weiblich	Nein
155	13	männlich	Nein
156	11	weiblich	Nein
157	12	männlich	Nein
158	11	männlich	Nein
159	12	weiblich	Nein
160	10	weiblich	Nein
161	11	weiblich	Nein
162	12	männlich	Nein
163	11	weiblich	Nein
164	12	weiblich	Nein
165	11	weiblich	Nein
166	12	weiblich	Nein
167	12	männlich	Nein
168 (1)	8	männlich	Nein
168 (2)	10	männlich	Ja
170	10	weiblich	Nein
171	11	männlich	Nein
172	12	männlich	Nein
173	14	männlich	Nein
174	9	männlich	Nein
175	10	weiblich	Nein
176	11	weiblich	Nein
177	12	weiblich	Nein
178	11	männlich	Nein
179	12	männlich	Nein
180 (1)	8	weiblich	Nein
180 (2)	13	weiblich	Nein
182	12	weiblich	Nein
183	12	weiblich	Nein
184	12	männlich	Nein
185	13	weiblich	Nein
186	11	weiblich	Nein
187	10	männlich	Nein
188	12	männlich	Nein
189 (1)	9	weiblich	Nein
189 (2)	11	weiblich	Nein
191	10	weiblich	Nein
192	12	weiblich	Nein
193	12	männlich	Nein
194	9	weiblich	Ja
195	11	männlich	Nein
196	12	männlich	Nein

ANHANG

197	10	männlich	Nein
198	9	weiblich	Nein
199	8	männlich	Nein
200	12	männlich	Nein
201	10	weiblich	Nein
202 (1)	9	männlich	Ja
202 (2)	13	männlich	Ja
204	11	männlich	Nein
205	10	weiblich	Ja
206	10	weiblich	Ja
207	13	weiblich	Nein
208	9	männlich	Nein
209	11	weiblich	Nein
210	6	männlich	Nein
211	12	männlich	Nein
212	12	weiblich	Nein
213	12	weiblich	Nein
214	12	weiblich	Nein
215	12	weiblich	Nein
216	10	weiblich	Nein
217	8	weiblich	Nein
218	8	männlich	Nein
219	10	männlich	Nein
220	13	männlich	Nein
221	14	männlich	Nein
222	12	männlich	Ja
223	10	männlich	Nein
224	11	männlich	Nein
225	8	weiblich	Nein
226	10	männlich	Nein
227	12	männlich	Nein
228	10	weiblich	Nein
229	9	weiblich	Nein
230	9	männlich	Nein
231	12	männlich	Nein
232	9	weiblich	Nein
233	7	männlich	Nein
234	11	männlich	Nein
235	11	männlich	Nein
236	11	männlich	Nein
237	12	weiblich	Nein
238	13	männlich	Nein
239	13	weiblich	Nein
240	12	weiblich	Nein
241	11	weiblich	Nein
242	9	weiblich	Nein
243	10	weiblich	Nein
244 (1)	8	weiblich	Nein
244 (2)	11	weiblich	Nein
246	10	weiblich	Nein
247	12	männlich	Nein
248	8	weiblich	Nein
249	10	weiblich	Nein
250	11	weiblich	Nein
251	13	weiblich	Nein

ANHANG

252	10	weiblich	Nein
253	11	männlich	Nein
254 (1)	9	männlich	Nein
254 (2)	11	männlich	Nein
256	9	weiblich	Nein
257	11	weiblich	Nein
258	12	weiblich	Nein
259	12	männlich	Nein
260	12	weiblich	Nein
261	11	weiblich	Ja
262	11	weiblich	Nein
263	12	weiblich	Ja
264	10	weiblich	Nein
265	10	weiblich	Nein
266	13	männlich	Ja
267	9	weiblich	Nein
268	11	weiblich	Nein
269	13	weiblich	Nein
270	13	weiblich	Nein
271	10	männlich	Nein
272	11	weiblich	Nein
273	14	männlich	Ja
274	12	männlich	Nein
275	9	weiblich	Nein
276	10	weiblich	Nein
277 (1)	9	weiblich	Nein
277 (2)	12	weiblich	Nein
279	9	weiblich	Nein
280	11	weiblich	Nein
281 (1)	8	weiblich	Nein
281 (2)	10	weiblich	Nein
283 (1)	9	männlich	Nein
283 (2)	10	männlich	Nein
285	12	männlich	Nein
286	13	männlich	Nein
287	11	männlich	Nein
288	11	weiblich	Nein
289	12	männlich	Nein
290	14	weiblich	Nein
291	11	männlich	Nein
292	9	weiblich	Nein
293	9	weiblich	Nein
294	11	weiblich	Nein
295	8	weiblich	Nein
296	12	weiblich	Nein
297	11	männlich	Nein
298 (1)	8	weiblich	Nein
298 (2)	13	weiblich	Ja
300	10	männlich	Nein
301	11	männlich	Nein
302	10	männlich	Nein
303	10	weiblich	Nein
304 (1)	8	weiblich	Nein
304 (2)	11	weiblich	Nein
306	13	weiblich	Ja

## ANHANG

307	9	weiblich	Nein
308	10	männlich	Ja
309 (1)	9	männlich	Nein
309 (2)	12	männlich	Nein
311	9	männlich	Nein
312	12	männlich	Nein
313	13	männlich	Nein
314 (1)	8	weiblich	Nein
314 (2)	12	weiblich	Nein
316	12	männlich	Nein
317	10	weiblich	Nein
318	9	männlich	Nein
319	11	männlich	Nein
320	7	weiblich	Nein
321	14	weiblich	Nein
322	9	männlich	Nein
323	12	männlich	Nein
324	11	weiblich	Nein
325	12	weiblich	Nein
326	12	weiblich	Nein
327	8	weiblich	Nein
328	11	weiblich	Nein
329	9	männlich	Nein
330 (1)	8	weiblich	Nein
330 (2)	11	weiblich	Nein
332 (1)	13	männlich	Nein
332 (2)	10	männlich	Nein
334	13	weiblich	Nein
335 (1)	9	männlich	Nein
335 (2)	11	männlich	Nein
337	10	männlich	Nein
338	10	männlich	Nein
339	11	männlich	Nein
340	13	weiblich	Nein
341	9	weiblich	Nein
342 (1)	8	weiblich	Nein
342 (2)	10	weiblich	Nein
344 (1)	8	männlich	Nein
344 (2)	11	männlich	Nein
346 (1)	9	männlich	Nein
346 (2)	10	männlich	Nein
348	11	weiblich	Nein
349	11	weiblich	Nein
350	9	männlich	Nein
351 (1)	8	männlich	Nein
351 (2)	10	männlich	Nein
353	10	männlich	Nein
354	12	männlich	Nein
355 (1)	9	männlich	Nein
355 (2)	11	männlich	Ja
357	14	männlich	Nein
358	11	männlich	Nein
359	10	weiblich	Nein
360	10	weiblich	Nein
361 (1)	9	weiblich	Nein



## ANHANG

361 (2)	10	weiblich	Nein
363	11	männlich	Nein
364	9	weiblich	Nein
365	10	weiblich	Nein
366	11	männlich	Nein
367	9	weiblich	Nein
368	12	männlich	Nein
369	11	männlich	Nein
370	11	männlich	Nein
371	14	weiblich	Ja
372 (1)	7	männlich	Nein
372 (2)	10	männlich	Nein
374 (1)	9	weiblich	Nein
374 (2)	11	weiblich	Nein
376	12	männlich	Nein
377	10	männlich	Nein
378	10	männlich	Nein
379	10	weiblich	Nein
380	11	weiblich	Nein
381 (1)	9	männlich	Nein
381 (2)	12	männlich	Nein
383	14	weiblich	Nein
384	10	weiblich	Nein
385	11	weiblich	Nein
386	10	männlich	Nein
387	7	männlich	Nein
388	10	weiblich	Nein
389	11	weiblich	Ja
390	11	weiblich	Nein
391	10	weiblich	Nein
392	9	weiblich	Nein
393	9	männlich	Nein
394	12	weiblich	Nein
395	8	weiblich	Nein
396	13	weiblich	Nein
397	11	männlich	Nein
398	10	männlich	Nein
399	10	männlich	Nein
400 (1)	8	weiblich	Nein
400 (2)	10	weiblich	Nein
402	11	männlich	Nein
403	11	weiblich	Nein
404	10	männlich	Nein
405	11	weiblich	Nein
406	11	weiblich	Nein
407	10	männlich	Nein
408 (1)	7	weiblich	Nein
408 (2)	12	weiblich	Nein
410	10	weiblich	Nein
411	8	weiblich	Nein
412	8	männlich	Nein
413	9	weiblich	Nein
414	10	weiblich	Nein
415	13	männlich	Nein
416	8	männlich	Nein

## ANHANG

417	8	männlich	Nein
418	10	männlich	Nein
419	11	männlich	Nein
420	14	männlich	Nein
421	8	weiblich	Nein
422	7	männlich	Nein
423	12	männlich	Nein
424	9	weiblich	Nein
425 (1)	9	weiblich	Nein
425 (2)	11	weiblich	Nein
427	10	männlich	Nein
428	12	weiblich	Nein
429 (1)	8	männlich	Nein
429 (2)	11	männlich	Nein
431 (1)	9	männlich	Nein
431 (2)	11	männlich	Nein
433	12	weiblich	Nein
434 (1)	7	männlich	Ja
434 (2)	11	männlich	Ja
436	11	männlich	Nein
437	10	männlich	Ja
438 (1)	7	weiblich	Nein
438 (2)	10	weiblich	Nein
440	9	weiblich	Nein
441	9	männlich	Nein
442 (1)	9	männlich	Nein
442 (2)	11	männlich	Nein
444	12	männlich	Nein
445	11	weiblich	Nein
446 (1)	8	männlich	Nein
446 (2)	12	männlich	Ja
448	11	männlich	Nein
449 (1)	9	weiblich	Nein
449 (2)	12	weiblich	Nein
451 (1)	8	weiblich	Nein
451 (2)	10	weiblich	Ja
453	11	männlich	Nein
454	9	weiblich	Nein
455	9	weiblich	Nein
456	8	weiblich	Nein
457	12	weiblich	Nein
458 (1)	8	weiblich	Nein
458 (2)	11	weiblich	Nein
460	9	männlich	Nein
461	15	weiblich	Nein
462	9	männlich	Nein
463	9	weiblich	Nein
464	10	männlich	Nein
465	9	weiblich	Nein
466 (1)	8	weiblich	Nein
466 (2)	12	weiblich	Nein
468	12	weiblich	Nein
469 (1)	7	männlich	Nein
469 (2)	11	männlich	Nein
471	13	weiblich	Nein

ANHANG

472 (1)	9	männlich	Nein
472 (2)	13	männlich	Nein
474	10	weiblich	Nein
475	13	weiblich	Nein
476	10	weiblich	Nein
477 (1)	9	männlich	Ja
477 (2)	11	männlich	Nein
479	9	männlich	Ja
480 (1)	8	männlich	Nein
480 (2)	10	männlich	Nein
482 (1)	9	männlich	Nein
482 (2)	12	männlich	Nein
484	11	männlich	Nein
485	10	weiblich	Nein
486	12	männlich	Nein
487	12	männlich	Nein
488	10	weiblich	Nein
489 (1)	9	weiblich	Nein
489 (2)	11	weiblich	Nein
491	10	weiblich	Nein
492	11	männlich	Nein
493	10	weiblich	Ja
494	9	weiblich	Nein
495	10	weiblich	Nein
496	11	weiblich	Nein
497	10	weiblich	Nein
498 (1)	9	weiblich	Nein
498 (2)	11	weiblich	Nein
500 (1)	7	männlich	Nein
500 (2)	10	männlich	Nein
502	12	weiblich	Ja
503	9	männlich	Nein
504	13	weiblich	Nein
505	12	weiblich	Nein
506	14	weiblich	Nein
507	9	männlich	Nein
508 (1)	8	weiblich	Nein
508 (2)	11	weiblich	Nein
510	11	weiblich	Nein
511	9	männlich	Nein
512	10	männlich	Nein
513 (1)	8	weiblich	Nein
513 (2)	11	weiblich	Nein
515	15	weiblich	Nein
516	9	männlich	Nein
517	10	weiblich	Nein
518	10	weiblich	Nein
519	12	männlich	Nein
520	8	männlich	Nein
521	8	weiblich	Nein
522	11	weiblich	Nein
523	12	männlich	Nein
524	10	weiblich	Nein
525	14	männlich	Nein
526	10	weiblich	Nein

## ANHANG

527 (1)	9	männlich	Nein
527 (2)	13	männlich	Nein
529	10	männlich	Nein
530 (1)	8	männlich	Nein
530 (2)	11	männlich	Nein
532	10	weiblich	Nein
533	13	männlich	Nein
534	6	weiblich	Nein
535 (1)	9	weiblich	Nein
535 (2)	14	weiblich	Nein
537 (1)	9	weiblich	Ja
537 (2)	11	weiblich	Ja
539	12	weiblich	Nein
540 (1)	8	weiblich	Nein
540 (2)	11	weiblich	Nein
542	9	männlich	Nein
543	11	weiblich	Nein
544 (1)	7	weiblich	Nein
544 (2)	11	weiblich	Nein
546	10	weiblich	Nein
547	11	weiblich	Nein
548	9	männlich	Nein
549	10	männlich	Nein
550	12	weiblich	Nein
551	10	männlich	Nein
552	12	männlich	Nein
553 (1)	6	männlich	Nein
553 (2)	11	männlich	Nein
555	10	männlich	Nein
556	13	männlich	Nein
557	11	männlich	Nein
558	9	männlich	Nein
559	6	männlich	Nein
560	10	weiblich	Nein
561	10	weiblich	Nein
562	12	männlich	Nein
563	10	männlich	Nein
564	7	männlich	Nein
565	9	männlich	Nein
566	12	männlich	Nein
567	10	weiblich	Nein
568	11	männlich	Nein
569	10	weiblich	Nein
570	12	männlich	Nein
571	8	männlich	Nein
572	9	weiblich	Nein
573	8	männlich	Nein
574	13	männlich	Nein
575	12	männlich	Nein
576 (1)	7	männlich	Nein
576 (2)	10	männlich	Nein
578	14	männlich	Ja
579	6	weiblich	Nein
580	9	weiblich	Nein
581 (1)	11	weiblich	Nein

ANHANG

581 (2)	13	weiblich	Nein
583 (1)	9	männlich	Nein
583 (2)	11	männlich	Nein
585	9	männlich	Nein
586	10	männlich	Nein
587	10	weiblich	Nein
588	12	männlich	Nein
589	10	weiblich	Nein
590	11	männlich	Nein
591	6	männlich	Nein
592 (1)	9	männlich	Nein
592 (2)	10	männlich	Nein
594	10	männlich	Nein
595	10	männlich	Nein
596	10	männlich	Nein
597	11	weiblich	Nein
598 (1)	8	männlich	Nein
598 (2)	10	männlich	Nein
600	10	männlich	Ja
601	11	weiblich	Nein
602	10	männlich	Nein
603	12	weiblich	Nein
604 (1)	9	männlich	Nein
604 (2)	11	männlich	Nein
606	7	weiblich	Nein
607	12	männlich	Nein
608 (1)	9	weiblich	Nein
608 (2)	10	weiblich	Nein
610	8	weiblich	Nein
611	10	weiblich	Nein
612	11	weiblich	Nein
613	14	weiblich	Nein
614	9	männlich	Nein
615 (1)	9	männlich	Nein
615 (2)	12	männlich	Nein
617	5	weiblich	Nein
618	10	männlich	Nein
619	10	männlich	Nein
620	12	männlich	Nein
621	10	männlich	Nein
622	11	weiblich	Nein
623	13	weiblich	Nein
624	8	weiblich	Nein
625	10	männlich	Nein
626	10	weiblich	Nein
627	12	männlich	Nein
628 (1)	9	männlich	Nein
628 (2)	12	männlich	Nein
630	9	männlich	Nein
631	12	männlich	Nein
632 (1)	9	weiblich	Nein
632 (2)	12	weiblich	Nein
634	11	weiblich	Nein
635	10	weiblich	Nein
636	10	weiblich	Nein

## ANHANG

637	11	weiblich	Nein
638	10	weiblich	Nein
639	7	weiblich	Nein
640	12	männlich	Ja
641	10	männlich	Nein
642	9	weiblich	Nein
643	12	weiblich	Nein
644	10	männlich	Nein
645	9	weiblich	Nein
646	8	männlich	Nein
647	11	weiblich	Ja
648 (1)	8	männlich	Nein
648 (2)	12	männlich	Nein
650	12	männlich	Nein
651	12	männlich	Nein
652	9	weiblich	Nein
653	11	weiblich	Nein
654	11	weiblich	Nein
655	8	männlich	Nein
656	8	weiblich	Nein
657	12	weiblich	Nein
658	8	weiblich	Nein
659	10	weiblich	Nein
660	9	weiblich	Nein
661	9	männlich	Nein
662	15	männlich	Nein
663	11	männlich	Nein
664	7	männlich	Nein
665 (1)	9	männlich	Nein
665 (2)	11	männlich	Nein
667 (1)	9	männlich	Nein
667 (2)	11	männlich	Nein
669	13	männlich	Nein
670 (1)	9	weiblich	Ja
670 (2)	10	weiblich	Nein
672	11	männlich	Ja
673	12	weiblich	Nein
674	9	weiblich	Nein
675 (1)	9	männlich	Nein
675 (2)	12	männlich	Nein
677 (1)	8	männlich	Nein
677 (2)	10	männlich	Nein
679	7	männlich	Nein
680	9	männlich	Nein
681	12	weiblich	Nein
682	11	weiblich	Nein
683	12	männlich	Nein
684 (1)	8	weiblich	Nein
684 (2)	10	weiblich	Nein
686	10	weiblich	Nein
687	12	männlich	Nein
688	10	weiblich	Nein
689	9	weiblich	Nein
690	9	männlich	Nein
691	9	männlich	Nein

ANHANG

692	7	männlich	Nein
693	7	weiblich	Nein
694	8	männlich	Nein
695	8	männlich	Nein
696	9	männlich	Nein
697	8	männlich	Nein
698	10	weiblich	Nein
699	12	männlich	Nein
700	8	männlich	Nein
701	8	weiblich	Nein
702 (1)	8	weiblich	Nein
702 (2)	10	weiblich	Nein
704	10	weiblich	Nein
705	11	weiblich	Nein
706	8	weiblich	Nein
707	10	männlich	Nein
708	13	männlich	Nein
709 (1)	9	weiblich	Nein
709 (2)	13	weiblich	Nein
711	10	weiblich	Nein
712	13	weiblich	Nein
713	10	weiblich	Nein
714	10	männlich	Nein
715	10	männlich	Nein
716	12	männlich	Nein
717	10	männlich	Nein
718	10	männlich	Nein
719	11	männlich	Nein
720 (1)	8	männlich	Nein
720 (2)	10	männlich	Nein
722	10	männlich	Nein
723	10	männlich	Nein
724	9	weiblich	Nein
725	11	männlich	Nein
726	9	männlich	Nein
727	10	männlich	Nein
728	11	männlich	Nein
729	11	weiblich	Nein
730	10	männlich	Nein
731	10	weiblich	Nein
732	9	weiblich	Nein
733 (1)	9	weiblich	Nein
733 (2)	10	weiblich	Nein
735	11	männlich	Nein
736	11	männlich	Nein
737	10	männlich	Nein
738	11	weiblich	Nein
739	12	männlich	Nein
740	9	männlich	Nein
741	8	weiblich	Nein
742	13	männlich	Nein
743	9	männlich	Nein
744	11	männlich	Nein
745	9	weiblich	Nein
746	10	weiblich	Nein

ANHANG

747	11	männlich	Nein
748	10	männlich	Nein
749	10	männlich	Ja
750	11	weiblich	Nein
751	10	weiblich	Nein
752	11	männlich	Nein
753	14	weiblich	Nein
754 (1)	9	männlich	Nein
754 (2)	12	männlich	Nein
756 (1)	8	weiblich	Nein
756 (2)	10	weiblich	Nein
758	13	männlich	Nein
759	8	männlich	Nein
760	11	männlich	Nein
761	13	weiblich	Nein
762	10	männlich	Nein
763	10	männlich	Nein
764	11	männlich	Nein
765	10	männlich	Nein
766	11	weiblich	Nein
767	13	männlich	Nein
768	11	weiblich	Nein
769	8	weiblich	Nein
770	11	männlich	Nein
771	12	männlich	Nein
772 (1)	9	männlich	Nein
772 (2)	11	männlich	Nein
774	9	weiblich	Nein
775	10	männlich	Nein
776	13	männlich	Nein
777	12	männlich	Ja
778 (1)	9	weiblich	Ja
778 (2)	12	weiblich	Ja
780	10	weiblich	Nein
781	11	weiblich	Nein
782	10	männlich	Nein
783	8	männlich	Nein
784	11	weiblich	Nein
785	13	weiblich	Nein
786	11	weiblich	Nein
787	12	weiblich	Nein
788	9	weiblich	Nein
789 (1)	9	männlich	Nein
789 (2)	12	männlich	Ja
791	13	männlich	Nein
792	11	weiblich	Nein
793	11	weiblich	Nein
794 (1)	7	weiblich	Nein
794 (2)	10	weiblich	Nein
796	7	weiblich	Nein
797 (1)	9	weiblich	Ja
797 (2)	10	weiblich	Nein
799	11	männlich	Nein
800	9	weiblich	Nein
801	11	männlich	Nein



ANHANG

802	10	männlich	Nein
803	9	weiblich	Nein
804	12	weiblich	Nein
805	11	männlich	Nein
806	11	männlich	Nein
807	8	weiblich	Nein
808	8	weiblich	Nein
809	9	weiblich	Nein
810	11	männlich	Nein
811	10	männlich	Nein
812	6	männlich	Nein
813 (1)	8	weiblich	Nein
813 (2)	10	weiblich	Nein
815 (1)	8	weiblich	Nein
815 (2)	10	weiblich	Nein
817	10	weiblich	Nein
818	9	weiblich	Nein
819 (1)	8	weiblich	Nein
819 (2)	10	weiblich	Nein
821	9	weiblich	Nein
821	10	männlich	Nein
823	9	männlich	Nein
824	10	männlich	Nein
825	7	weiblich	Nein
826	7	weiblich	Nein
827	12	weiblich	Nein
828	10	weiblich	Nein
829	10	weiblich	Nein
830	9	weiblich	Nein
831	7	weiblich	Nein
832	14	männlich	Nein
833	12	männlich	Nein
834	10	weiblich	Nein
835	8	männlich	Nein
836	11	männlich	Nein
837	8	weiblich	Nein
838	11	männlich	Nein
839	12	weiblich	Nein
840	11	männlich	Nein
841	11	männlich	Nein
842	9	weiblich	Nein
843	10	weiblich	Ja
844	11	männlich	Nein
845	9	weiblich	Nein
846	9	weiblich	Nein
847	10	weiblich	Nein
848	9	männlich	Nein
849	12	weiblich	Nein
850	9	weiblich	Nein
851	9	männlich	Nein
852	11	weiblich	Nein
853	6	männlich	Nein
854 (1)	8	weiblich	Nein
854 (2)	10	weiblich	Nein
856	11	männlich	Nein

## ANHANG

857	11	männlich	Nein
858	10	männlich	Nein
859	11	weiblich	Nein
860 (1)	8	männlich	Nein
860 (2)	12	männlich	Nein
862	12	männlich	Ja
863	11	männlich	Nein
864 (1)	9	männlich	Nein
864 (2)	11	männlich	Nein
866	9	männlich	Nein
867	11	weiblich	Nein
868	7	weiblich	Nein
869	11	männlich	Nein
870	7	männlich	Nein
871	11	männlich	Nein
872	11	männlich	Nein
873	11	männlich	Nein
874	11	männlich	Nein
875	11	weiblich	Nein
876	11	weiblich	Nein
877	12	männlich	Nein
878	11	männlich	Ja
879	9	weiblich	Ja
880	12	männlich	Nein
881	9	männlich	Nein
882	10	weiblich	Nein
883	11	männlich	Nein
884	11	männlich	Nein
885	12	weiblich	Nein
886	11	weiblich	Nein
887	10	weiblich	Nein
888	10	männlich	Nein
889	9	weiblich	Nein
890	9	weiblich	Nein
891	8	männlich	Nein
892	7	männlich	Nein
893 (1)	8	weiblich	Nein
893 (2)	10	weiblich	Nein
895	12	weiblich	Nein
896	10	weiblich	Nein
897	11	männlich	Nein
898 (1)	8	männlich	Nein
898 (2)	11	männlich	Nein
900	9	weiblich	Nein
901	12	männlich	Nein
902	10	weiblich	Nein
903	9	weiblich	Nein
904	10	männlich	Nein
905	10	männlich	Nein
906 (1)	9	weiblich	Nein
906 (2)	11	weiblich	Nein
908	13	weiblich	Nein
909	10	weiblich	Nein
910	11	weiblich	Nein
911	9	weiblich	Nein

ANHANG

912	12	weiblich	Nein
913	10	weiblich	Nein
914	10	männlich	Nein
915	12	männlich	Nein
916	10	weiblich	Nein
917	9	männlich	Nein
918	11	männlich	Ja
919 (1)	9	weiblich	Nein
919 (2)	10	weiblich	Nein
921	12	weiblich	Nein
922	11	männlich	Nein
923	8	männlich	Nein
924	10	weiblich	Nein
925	8	weiblich	Nein
926	12	männlich	Ja
927 (1)	9	weiblich	Ja
927 (2)	10	weiblich	Nein
929	10	weiblich	Nein
930	9	weiblich	Nein
931	9	weiblich	Nein
932	9	männlich	Nein
933	10	männlich	Nein
934	9	männlich	Nein
935	10	weiblich	Nein
936	13	männlich	Nein
937	14	weiblich	Nein
938	9	männlich	Nein
939	8	weiblich	Ja
940	13	männlich	Nein
941	10	männlich	Nein
942 (1)	9	weiblich	Nein
942 (2)	11	weiblich	Nein
944	10	weiblich	Nein
945 (1)	8	weiblich	Nein
945 (2)	10	weiblich	Nein
947	10	weiblich	Nein
948	13	männlich	Nein
949	12	männlich	Nein
950	11	weiblich	Nein
951	10	weiblich	Nein
952	10	weiblich	Nein
953	10	weiblich	Nein
954	10	weiblich	Nein
955	10	männlich	Nein
956	10	weiblich	Nein
957 (1)	9	weiblich	Nein
957 (2)	11	weiblich	Nein
959	8	männlich	Nein
960	10	weiblich	Nein
961	12	männlich	Nein
962	9	männlich	Nein
963	9	weiblich	Nein
964	12	weiblich	Ja
965	14	weiblich	Nein
966	8	weiblich	Nein

## ANHANG

967	7	männlich	Nein
968	8	männlich	Nein
969	8	weiblich	Nein
970	10	männlich	Nein
971	8	weiblich	Nein
972	10	männlich	Nein
973	9	männlich	Nein
974 (1)	9	weiblich	Nein
974 (2)	11	weiblich	Nein
976	11	weiblich	Nein
977 (1)	9	männlich	Nein
977 (2)	10	männlich	Nein
979	8	weiblich	Nein
980	11	weiblich	Nein
981 (1)	8	männlich	Nein
981 (2)	10	männlich	Nein
983	13	weiblich	Nein
984	9	weiblich	Nein
985	10	männlich	Nein
986	9	weiblich	Nein
987	12	weiblich	Nein
988	10	männlich	Nein
989	10	weiblich	Nein
990	11	männlich	Nein
991	11	männlich	Nein
992 (1)	9	männlich	Nein
992 (2)	11	männlich	Nein
994	10	männlich	Nein
995	9	weiblich	Nein
996	9	weiblich	Nein
997	11	weiblich	Nein
998	13	weiblich	Nein
999	8	weiblich	Nein
1000	9	männlich	Nein

## 9.2 Auswertungstabelle 2 (Ankylosegruppe)

Patienten – Nummer:

Befunde	Oberkiefer				Unterkiefer			
	Milchmolar 55	Milchmolar 54	Milchmolar 64	Milchmolar 65	Milchmolar 75	Milchmolar 74	Milchmolar 84	Milchmolar 85
<b>Ankylose</b>								
<b>Hyperodontie:</b> Überzählige Anlage des bleibenden Nachfolgers								
<b>Hypodontie:</b> Nichtanlage des blei- benden Nachfolgers								
Zahndurchbruch des bleibenden Nachfol- gers mit Resorption der Milchzahnwur- zeln								
<b>Retention</b> des bleibenden Nachfolgers								
<b>Hyperzementose</b>								
<b>Karies</b>								
<b>Füllung</b>								
<b>Wurzelkanal- behandlung</b>								

### 9.3 Auswertungstabelle 3 (Kontrollgruppe)

Patienten – Nummer:

Befunde	Oberkiefer				Unterkiefer			
	Milchmolar 55	Milchmolar 54	Milchmolar 64	Milchmolar 65	Milchmolar 75	Milchmolar 74	Milchmolar 84	Milchmolar 85
<b>Milchmolar in situ</b>								
<b>Hyperodontie:</b> Überzählige Anlage des bleibenden Nachfolgers								
<b>Hypodontie:</b> Nichtanlage des blei- benden Nachfolgers								
Zahndurchbruch des bleibenden Nachfol- gers mit Resorption der Milchzahnwur- zeln								
<b>Retention</b> des bleibenden Nachfolgers								
<b>Hyperzementose</b>								
<b>Karies</b>								
<b>Füllung</b>								
<b>Wurzelkanal- behandlung</b>								

## 10. Danksagung

Ich danke Herrn Prof. Dr. Dr. G. Göz für die Überlassung des Themas.

Herrn Dr. P. Engelfried möchte ich besonders für die umfassende Betreuung, die Bereitstellung der Röntgenaufnahmen und die konstruktive Unterstützung bei der Durchführung der Arbeit meinen herzlichen Dank aussprechen.

Herrn Dr. B. Koos danke ich für seine Hilfe bei der Strukturierung der gewonnenen Daten und deren statistische Auswertung.

Frau Welder und Frau Kapp danke ich für Ihre Hilfe bei der umfangreichen Literaturrecherche.

Ein besonderer Dank an meine Eltern, Heike, Stefan und Thomas, für ihre Unterstützung während der gesamten Zeit, die diese Dissertation in Anspruch genommen hat.