

Aus der Klinik für Kiefer- und Gesichtschirurgie
der Universität zu Lübeck
Direktor: Prof. Dr. Dr. P. Sieg

**Untersuchung zu den Folgen des vorzeitigen Milchzahnverlustes
für die Entwicklung des stomatognathen Systems**

Inauguraldissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
der Universität Lübeck
- Aus der Sektion Medizin -

vorgelegt von
Stefanie Schwinge
aus Berlin

Lübeck 2011

1. Berichterstatterin: Priv.- Doz. Dr. med. Dr. med. dent. Corinna E. Zimmermann
2. Berichterstatterin: Prof. Dr. rer. nat. Lüder C. Busch

Tag der mündlichen Prüfung: 09.01.2014

Zum Druck genehmigt. Lübeck, den 09.01. 2014

-Promotionskommission der Sektion Medizin-

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
1.1. Mundgesundheit	1
1.2. dmf-t / DMF-T Index dmf-s/DMF-S Index	1
1.3. Kariesfreiheit	1
1.4. Kariesprävalenz	1
1.5. Kariesrisiko	3
1.6. Ernährungsverhalten	4
1.7. Kariesprävention	5
1.8. Körperliche Entwicklung	6
1.9. Vorzeitiger /frühzeitiger Milchzahnverlust	7
1.9.1 Definition	7
1.9.2 Ätiologie	7
1.9.3 Prävalenz des vorzeitigen Milchzahnverlustes	10
1.9.4 Folgen des vorzeitigen Milchzahnverlustes	10
1.9.4.1 Stützzonenverlust	11
1.9.4.2 Veränderung der Durchbruchzeiten	11
1.9.4.3 Entstehung von Dysgnathien	12
1.9.4.4 Sprachentwicklung	12
1.9.4.5 Orofaziale Dyskinesien (Habits)	14
1.9.4.5.1 Lutschen	15
1.9.4.5.2 Schluckakt	16
1.9.4.5.3 Mundatmung	16
1.9.4.5.4 Lippen-, Wangen- und Zungendyskinesien	17
1.9.4.6 Craniomandibuläre Dysfunktion (CMD)	17
1.10. Ziel und Fragestellung	18
2. Patienten und Methoden	19
2.1. Patienten	19
2.2. Methoden	20
2.2.1 Anamnese	20
2.2.2 Klinische Untersuchung	21
2.2.3 Modellanalyse	22
2.2.4 Statistische Auswertung	23
3. Ergebnisse	24
3.1. Anamnese	24
3.1.1 Alter der Kinder	24
3.1.2 Herkunft der Kinder	24

3.1.3 Vorgehen bei der Sanierung	24
3.1.4 Beruf der Eltern, Familienstand, Zahnzustand der Eltern und Geschwister	25
3.1.5 Frühgeburtlichkeit	26
3.1.6 Stillverhalten	26
3.1.7 Lutschen	27
3.1.8 Verhalten und weitere Therapien nach der Sanierung	27
3.1.9 Allgemeingesundheit und psychosoziale Beeinträchtigung der Kinder	29
3.2. Klinische Untersuchung	29
3.2.1 Größe, Gewicht, Body Mass Index	29
3.2.2 Extraoraler Befund	31
3.2.3 Intraoraler Befund	32
3.2.3.1 Adenoide Vegetationen	32
3.2.3.2 Zahnappell	32
3.2.3.3 Dentales Alter	33
3.2.4 Funktionelle Untersuchung	34
3.2.4.1 Schluckakt und Zungenposition beim Schluckakt	34
3.2.4.2 Kiefergelenksfunktion und Mundöffnung	34
3.2.4.3 Tonus der orofazialen Muskulatur	35
3.2.4.4 Lippenschluss und Lippentreppe	36
3.2.4.5 Dyskinesien	36
3.2.4.6 Körper- und Kopfhaltung	37
3.2.4.7 Sprache	37
3.3. Modellanalyse	39
3.3.1 Zahnfehlstellungen	39
3.3.2 Okklusionsverhältnis („Bisslage“)	40
3.3.2.1 sagittal	40
3.3.2.2 vertikal	40
3.3.2.3 transversal	41
3.3.3 Mittenabgleich	41
3.3.4 Asymmetrie der Zahnbögen	42
3.3.5 Intramaxillärer Symmetrievergleich	43
3.3.6 Summe der Oberkiefer (SIOK) – und Unterkieferfrontzähne (SIUK)	43
3.3.7 Vordere und hintere Zahnbogenbreite	44
3.3.8 Gaumenhöhe	45
3.3.9 Stützzonenanalyse	46
3.3.10 Vordere Zahnbogenlänge im Oberkiefer (Lo) und Unterkiefer (Lu)	47
4. Diskussion	49
4.1. Patienten	49

4.1.1 Sanierungsbedarf	49
4.1.2 Herkunft der Kinder	50
4.1.3 Familiäres Umfeld.....	50
4.1.4 Migrationshintergrund.....	51
4.1.5 Zahnprobleme Eltern	51
4.1.6 Kariesursache	52
4.1.7 Frühgeburtlichkeit	52
4.1.8 Stillverhalten	52
4.1.9 Verhalten nach der Sanierung.....	53
4.1.10 Lutschen	55
4.1.11 Ernährung	55
4.1.12 Psychosoziale Beeinträchtigung und Allgemeingesundheit.....	56
4.2. Klinische Befundung.....	56
4.2.1 Körpergewicht.....	56
4.2.2 Körpergröße	57
4.2.3 Mundatmung, adenoide Vegetationen und Mundwinkelrhagaden.....	57
4.2.4 Zahnstatus	58
4.2.5 Kariesrisiko	58
4.2.6 Zahndurchbruchverhalten.....	59
4.2.7 Funktionelle Faktoren	60
4.2.7.1 Zungenbändchen	60
4.2.7.2 Zungenfehlfunktion/Schluckmuster	60
4.2.7.3 Tonus der orofazialen Muskulatur	61
4.2.7.4 Lippenschluß und Lippentreppe	61
4.2.7.5 Orofaziale Dyskinesien und Habits.....	62
4.2.7.6 Körperfehlhaltungen	63
4.2.7.7 Sprache	64
4.2.7.8 Craniomandibuläre Dysfunktion	66
4.3. Gebissanomalien.....	67
4.3.1 Dentale Abweichungen.....	68
4.3.1.1 Dentale Mittellinienverschiebung.....	68
4.3.1.2 Frontengstand.....	68
4.3.1.3 Zahnfehlstellungen	69
4.3.2 Bissverhältnisse.....	69
4.3.2.1 Sagittale Abweichungen	69
4.3.2.1.1 Seitenzahnbereich	69
4.3.2.1.2 Frontzahnbereich	70
4.3.2.2 Vertikale Abweichungen	70

4.3.2.3 Transversale Abweichungen- Kopf- und Kreuzbisse	71
4.3.3 Asymmetrien.....	72
4.3.4 Einengung der Stützzone	72
4.3.5 Zahnbogenbreite, Gaumenhöhe und vordere Zahnbogenlänge	73
4.3.6 Einfluß der Frühgeburtlichkeit auf die Bisslage	74
4.3.7 Kieferorthopädischer Therapiebedarf.....	74
5. Zusammenfassung	76
6. Literaturverzeichnis.....	78
7. Anhang	91
8. Danksagung	98
9. Lebenslauf.....	99

1. Einleitung

1.1. Mundgesundheit

Die Mundgesundheit hat großen Einfluss auf die allgemeine Gesundheit und die Lebensqualität von Kindern. Orale Störungen hervorgerufen durch Karies und Zahnverlust können sich zudem auf die psychische und soziale Entwicklung von Kindern und Jugendlichen auswirken. Das Vermeiden des Lächelns, Hänseleien durch andere, Fehlzeiten in der Schule und Arbeitsausfallzeiten der Eltern wegen Karies und vorzeitigem Milchzahnverlust ihrer Kinder sind bisher wenig untersuchte Parameter (Brauner, 2005). Die WHO schätzt, dass weltweit Millionen Schulstunden aufgrund von Zahnproblemen versäumt werden (WHO, 2003a; Brauner, 2005; Hirsch, 2006).

1.2. dmf-t / DMF-T Index dmf-s/DMF-S Index

Als wichtige Parameter der Mundgesundheit dienen international der sog. dmf-t-Index für das Milchgebiss bzw. der DMF-T-Index für das bleibende Gebiss. Mit ihnen wird die Zahl kariöser, fehlender und gefüllter Zähne (d oder D wie decayed = engl.: zerstört, m oder M wie missing = engl.: fehlend, f oder F wie filled = engl.: gefüllt, t oder T wie teeth = engl.: Zähne) erfasst (Hellwig et al., 1995). Es kann eine Beziehung zum gesamten Zahn t (t wie tooth = engl.: Zahn) oder den Flächen s (s wie surface = engl.: Fläche) hergestellt werden. Die Kariesprävalenz in der Altersgruppe der Sechs- bis Siebenjährigen wird als Indikator für die Mundgesundheit im permanenten Gebiss angesehen (Skeie et al., 2006).

1.3. Kariesfreiheit

Für das Jahr 2000 wurde von der WHO für 6 Jahre alte Kinder in Europa das Ziel formuliert, bei 50% der Milchgebisse Kariesfreiheit zu erreichen (WHO, 1981). Es bestehen große geographische Unterschiede hinsichtlich der Kariesfreiheit: während in Skandinavien 66% der fünf- bis sechs-jährigen Kinder kariesfrei sind, sind dies in Belgien nur 56% (Vanobbergen et al., 2001), in Österreich nur 45% (Bodenwinkler und Sax, 2008).

1.4. Kariesprävalenz

In Deutschland ist seit 1994 in allen Altersgruppen ein Kariesrückgang zu verzeichnen (Pieper, 2005; Borutta und Kneist, 2006; Pieper und Jablonski-Momeni, 2008). Im Milchgebiss ist diese Entwicklung weniger ausgeprägt bzw. nur eingeschränkt gültig

(Hellwig, 1997; Gräßler et al., 1998; Künzel und Gütling, 2002; Pakura, 2005; Pieper, 2005; Borutta und Kneist, 2006; Schiffner, 2007; Pieper und Jablonski-Momeni, 2008). Bis 2000 war in allen Bundesländern ein Rückgang, zwischen 2000 und 2004 in einigen Bundesländern (Schleswig-Holstein, Hessen, Westfalen-Lippe) eine Stagnation, in anderen (Berlin, Brandenburg und Thüringen) ein Anstieg der Karies im Milchgebiss zu verzeichnen. Seither ist ein erneuter Anstieg der mittleren dmf-t- Werte zu beobachten.

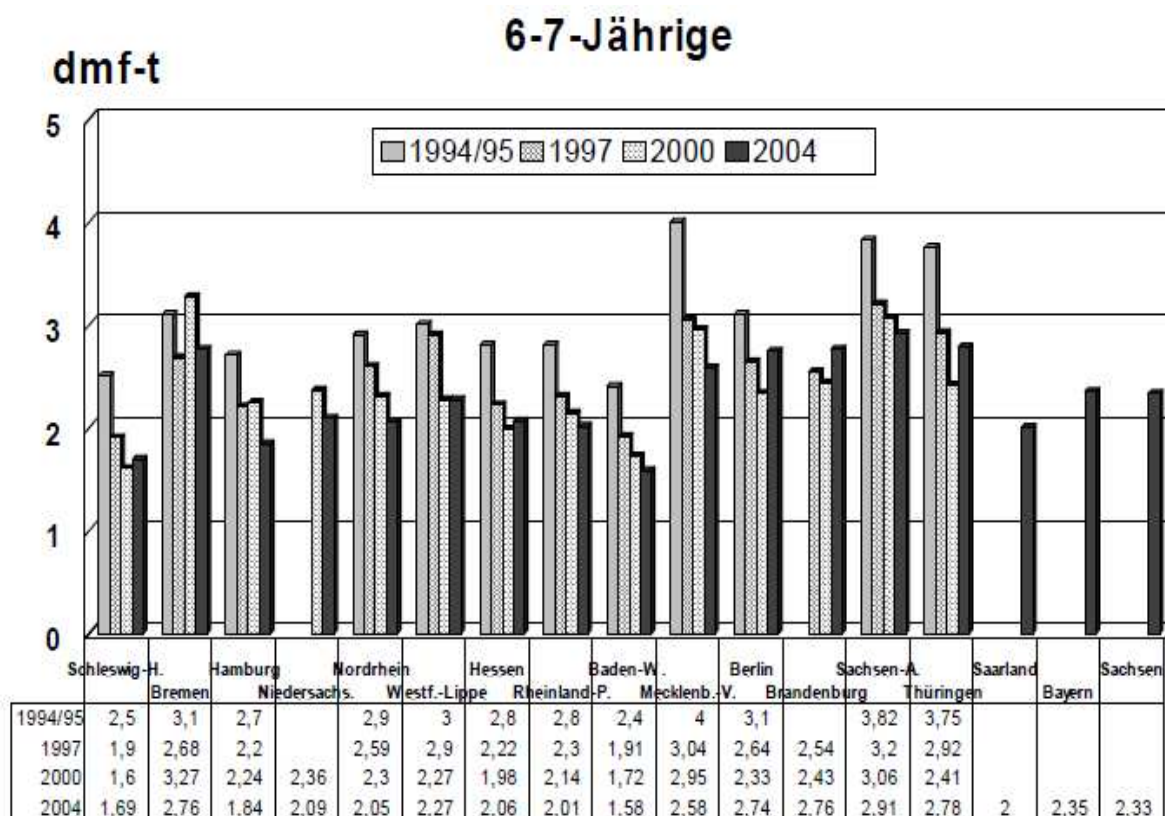


Abbildung 1: Mittlere dmf-t-Werte bei 6-7 Jährigen in den verschiedenen Bundesländern, (Abbildung nach Pieper, 2005)

Ferner ist eine Polarisierung des Kariesbefalls im Milchgebiss wie auch im bleibenden Gebiss zu beobachten, d. h. ein kleiner Anteil (ca. 20%) der Kinder eines Jahrganges zeigt eine hohe Kariesprävalenz (80%) (Brandenbusch et al., 1999; Gülzow und Farshi, 2000; Hetz, 2001; Schiffner et al., 2001; Vanobbergen et al., 2001; Watermann et al., 2001; Robke und Buitkamp, 2002; Launhardt und Schiffner, 2004). Es besteht eine Relation zur sozialen Schicht (Blinkhorn, 1990; Einwag, 1991; Gülzow et al., 1996; Gesundheitsamt Lübeck, 2000).

Zudem ist der Sanierungsgrad der Milchgebisse in Deutschland nicht ausreichend. 45-60% der Kinder weisen unversorgte kariöse Milchzähne auf (Schiffner et al., 2001; Künzel und Gütling, 2002; Staehle und Strippel, 2004; Pieper, 2005; Brauner, 2005). In anderen europäischen Ländern wie Schweden, Dänemark, Österreich, Großbritannien und der

Schweiz ist eine ähnliche Entwicklung zu beobachten (Striegler, 2001; Poulsen und Malling Pedersen, 2002; Pitts et al., 2003; Stecksén-Blicks et al., 2004; Borutta und Kneist, 2006; Menghini und Steiner, 2007; Bodenwinkler und Sax, 2008). Die Bundeszahnärztekammer hat für 2020 das Ziel gesetzt, bei den sechs- bis siebenjährigen Kindern, eine Kariesfreiheit von 80% zu erreichen (Ziller et al., 2006).

Angaben zur Häufigkeit des vorzeitigen bzw. frühzeitigen Milchzahnverlustes im Vorschulalter variieren und sind abhängig von der untersuchten Altersgruppe (Wetzel et al., 1993; Schopf, 1994; Gülzow et al., 1996), der geographischen Region und der sozialen Schicht (Blinkhorn, 1990; Gülzow und Farshi, 2000; Robke und Buitkamp, 2002; Launhardt und Schiffner, 2004; Jackson et al., 2005; Steegmann et al., 2007).

1.5. Kariesrisiko

Die Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Jugendzahnpflege (DAJ) hat eine Definition für ein erhöhtes Kariesrisiko formuliert (Tabelle 1). Danach haben Zwei- bis Dreijährige bei Vorliegen eines dmf-t Wertes über 0, Vierjährige bei einem Wert über 2, Fünfjährige bei Werten über 4, Sechs- bis Siebenjährige bei Werten über 5 und Acht- bis Neunjährige bei Werten über 7 ein erhöhtes Kariesrisiko (DAJ, 2000, Tabelle 1).

Alter [Jahre]	erhöhtes Kariesrisiko bei dmf-t –Wert
2 – 3	>0
4	>2
5	>4
6 – 7	>5
8 – 9	>7

Tabelle 1: altersabhängige Kariesrisiko-Einteilung der Deutschen Arbeitsgemeinschaft für Jugendzahnpflege (DAJ, 2000)

Mangelnde Mundhygiene erhöht das Risiko für Kariesbefall um den Faktor 6,5, eine fehlende Putzsystematik wie auch der tägliche Verzehr von süßen oder säurehaltigen Speisen wie Limonade erhöht das Kariesrisiko um den Faktor 2. Bei Vorliegen einer Zahnbehandlungsangst besteht ein fünffach erhöhtes Kariesrisiko (Brandenbusch et al., 1999). Willershausen stellte fest, dass der Anteil naturgesunder Gebisse bei Mainzer Schulkindern mit zunehmendem Alter sinkt. Im Alter von sechs Jahren sind noch 40% der Kinder kariesfrei, bei den Zehnjährigen sind es nur noch 23%. Ferner zeigt sich, dass der Zahnstatus der Milchzähne bei übergewichtigen Kindern schlechter ist als bei

normalgewichtigen (Willershausen et al., 2003; Haas et al., 2004). Kariöse Milchzähne führen zu einem 3-4-fach höheren Kariesbefall der bleibenden Zähne (Li und Wang, 2002; Heinrich-Weltzien und Kühnisch, 2003). Dies wird auch als prädiktive Bedeutung der Milchzahnkaries bezeichnet (Li und Wang, 2002; Stösser, 2008).

Der Zustand der Milchgebisse ist bei Kindern aus Haushalten mit geringem Einkommen und niedrigem Bildungsstand sowie bei Kindern mit Migrationshintergrund meist schlechter (Krahwinkel et al., 2003; Pieper und Jablonski-Momeni, 2008). Die dmft-Werte sind bei diesen Kindern fast doppelt so hoch wie bei Kindern mit hohem Sozialstatus. Dies deckt sich ebenfalls mit den Ergebnissen aus anderen europäischen Studien (Ferrazzano et al., 2006; Menghini und Steiner, 2006; Bodenwinkler und Sax, 2008).

In Deutschland lebt jedes 2. Kind in einem Haushalt, in dem mindestens eine Person raucht. Neben der allgemeinen gesundheitlichen Belastung durch die im Rauch enthaltenen Noxen ist auch die negative Beeinflussung der Zahngesundheit bei Klein- und Kleinstkindern durch ein rauchendes familiäres Umfeld festgestellt worden. In Großbritannien und in den USA durchgeführte Studien bestätigen diesen Zusammenhang (Aligne et al., 2003; Lob-Corzilius et al., 2004; Leroy et al., 2008). Nach Hiroko et al. (2007) stellt insbesondere das mütterliche Rauchen einen Risikofaktor für frühkindliche Karies dar.

1.6. Ernährungsverhalten

Einerseits wird der Mundgesundheitszustand durch die Ernährung beeinflusst, andererseits kann der Mundgesundheitszustand auch das Ernährungsverhalten verändern. Reduzierte Gebisse können eine Nahrungsumstellung nach sich ziehen, die mit einer Mangelernährung (Mangel an Vitaminen und Spurenelementen) einhergehen und sich nachteilig auf die körperliche Entwicklung auswirken können (Krall et al., 1998; Azrak und Willershausen, 1999; Marcenes et al., 2003).

In den letzten 30 Jahren haben sich sowohl die Ernährungsgewohnheiten als auch das Essverhalten verändert: von ausgewogener Ernährung zu regelmäßigen und festen Tageszeiten hin zu vorgefertigten Gerichten und energiereichen Nahrungsmitteln einerseits und, mit Etablierung sogenannter Fast-Food-Ketten, zu überhastetem Essverhalten andererseits (Wabitsch et al., 2002; Moschos et al., 2006).

Beim Trinkverhalten hat sich eine Vorliebe für sogenannte Softdrinks (Limonaden, Eistee, koffeinhaltige Erfrischungsgetränke, kohlensäurehaltige Fruchtsaftmischungen) entwickelt. In Deutschland wird der pro Kopfverbrauch von Softdrinks bzw. Fruchtsäften auf

ca. 40 Liter bzw. 100 Liter pro Jahr geschätzt (Willershausen et al., 2004; Pakura, 2005). Der Zuckerkonsum ist von 30 kg im Jahre 1960 auf 38 kg pro Kopf pro Jahr im Jahr 2003 (WHO/CAPP) in Deutschland angestiegen und übersteigt die Empfehlung der WHO aus dem Jahre 2003 (WHO, 2003b). Weiter haben sich die Strukturen in der Gesellschaft und in der Familie verändert. Bequemlichkeit (z. B. das Autofahren) und die Verhäuslichung (z. B. die Nutzung von Fernseher und Computer) haben zugenommen, und die körperliche Bewegung hat sich verringert, was ein Missverhältnis zwischen Nahrungsaufnahme und Kalorienverbrauch nach sich zieht.

1.7. Kariesprävention

Da die häufigste Ursache des frühzeitigen bzw. vorzeitigen Milchzahnverlustes die Karies ist, kommt der Kariesprävention eine entscheidende Rolle zu.

Die Primär-Primär-Prävention soll eine Übertragung kariogener Keime auf das Kind verhindern bzw. minimieren. Ein wichtiger Faktor stellt dabei bereits die Beratung (Pistorius et al., 2007; Günay et al., 2007) und präventive Behandlung der Mutter in der Schwangerschaft dar. Durch keimreduzierende Maßnahmen bei der Mutter wird das Übertragungsrisiko auf den Säugling reduziert (Lauritsch, 1997). Der Zeitraum, in dem die kindliche Mundhöhle besonders empfänglich für kariogene Keime ist („window of infectivity“), liegt nach Caufield im 7.-26. Lebensmonat (Caufield et al., 1993). Mit dem Durchbruch des ersten Zahnes ist das kariesverursachende Bakterium *Streptococcus mutans* fähig, an der Oberfläche desselben anzuhaften.

Bei der Primärprävention gilt es, durch gesundheitsfördernde und protektive Maßnahmen wie Fluoridapplikation und eine Umstellung der Ernährung Neuerkrankungen zu verhindern. Neben lokalen Fluoridierungsmaßnahmen mittels fluoridhaltiger Zahnpasten, Gelen oder Spüllösungen ist seit 1992 auch die Verwendung von fluoridiertem Speisesalz (250 mg/kg bzw. 250 ppm) möglich und sinnvoll, um eine breite Bevölkerungsschicht zu erreichen. Der Verkaufsanteil des Speisesalzes beträgt 63% des Gesamthaushaltssalzes. Da allerdings ein abnehmender Salzverbrauch zu verzeichnen ist, empfiehlt sich eventuell eine bis auf 400 ppm erhöhte Fluoridkonzentration, damit der kariesprophylaktische Effekt erhalten bleibt (Küpper, 2005).

Die Sekundärprävention umfasst Maßnahmen, um Schäden frühzeitig zu diagnostizieren und die Anzahl der Manifestationen neuer Erkrankungen z. B. durch Remineralisation oder Fissurenversiegelungen zu begrenzen.

Schließlich verfolgt die Tertiärprävention das Ziel, durch spezielle Behandlungsmaßnahmen (z.B. eine minimal-invasive schadensgerechte Therapie), weiteren Schäden vorzubeugen.

Bei fehlgeschlagenen präventiven Maßnahmen kommen im fortgeschrittenen Alter keimreduzierende Maßnahmen zur Anwendung (Lauritsch, 1997; Noack, 1997). Früherkennungsuntersuchungen (FU1-FU3) und Prophylaxemassnahmen für Kleinkinder erfolgen in der Bundesrepublik Deutschland derzeit hauptsächlich in zahnärztlichen Praxen (§ 26 SGB V, Kruse und Hänlein, 2003; BEMA, 2004). Im Rahmen der gesetzlichen Vorsorgeuntersuchungen U1-U9 (1. Tag bis Ende des 64. Lebensmonats) können Früherkennungsuntersuchungen bei den Kinderärzten erfolgen. Vom 6. bis 18. Lebensjahr schließlich erfolgt die sogenannte Individualprophylaxe (IP1-5) wiederum in Zahnarztpraxen (Bundesausschuss der Zahnärzte und Krankenkassen, 2003). Die sogenannte zahnmedizinische Gruppenprophylaxe umfasst primärpräventive und sekundärpräventive Maßnahmen in Kindergärten und Schulen.

Eine flächendeckende Umsetzung des Prophylaxeprogramms ist wünschenswert, um möglichst alle Kinder frühzeitig zu erreichen und Risikogruppen zu identifizieren, die einer eventuell erforderlichen Intensivprophylaxe (§ 21 SGB V, Reich, 2000; Kruse und Hänlein, 2003) bedürfen.

Experimentelle Ansätze verfolgen eine Impfung gegen kariesverursachende Bakterien (*S. mutans*) mittels Nasensprays oder die Anreicherung von Milch mit Antikörpern oder die Impfung von Kühen oder Ersatz des pathologischen Bakterienstamms durch eine nichtpathologische Variante (replacement therapy) (Hannig, 2003).

1.8. Körperliche Entwicklung

Für eine ungestörte gesunde Entwicklung des Kindes sind viele Faktoren wichtig. Stress, soziale Isolation, familiäre Belastung, falsches Ernährungsverhalten und Bewegungsmangel können negativen Einfluss auf die kindliche Entwicklung haben. Die Folgen von Bewegungsmangel sind in den letzten 20 Jahren in den Bereichen Ausdauer und Beweglichkeit feststellbar (Opper et al., 2005). In einer großen luxemburgischen Studie erreichten nur 20% der Kinder und Jugendlichen die Mindestanforderungen der körperlich-sportlichen Aktivität (Bös et al., 2006a). Haltungsschwächen und -schäden sind vermehrt feststellbar. In Deutschland ist dies auch schon bei Kindern unter 6 Jahren der Fall wie eine Umfrage im Auftrag des Bundesverbandes der Betriebskrankenkassen aus dem Jahr 2000 zeigt (Presseinformation der Betriebskrankenkassen vom 22.08.2000). Verantwortlich können sowohl schwache und/ oder schlecht gedehnte Muskeln (z. B. Bauch- und Gesäßmuskeln und Hüftbeuger), als auch eine fehlende gezielte Aktivierung der Muskeln über das Nervensystem (fehlende propriozeptive Fähigkeit als Basis für Gleichgewichts- und Koordinationsfähigkeit) sein (Ludwig et al., 2003; Ludwig und Schmitt, 2006). Amotorik ist bei vielen Kindern feststellbar. Etwa 55% der Kinder weisen

Haltungsschwächen auf, 45% haben geschwächte Bauchmuskeln und können deshalb keine aufrechte Haltung einnehmen, bei 13% ist die Körperhaltung so schlecht, dass Haltungsschäden drohen, die später kaum korrigierbar sind (Ludwig und Schmitt, 2006).

1.9. Vorzeitiger /frühzeitiger Milchzahnverlust

1.9.1 Definition

Der Verlust eines Milchzahnes wird als vorzeitig oder frühzeitig bezeichnet, wenn er mehr als ein Jahr vor dem zu erwartenden Durchbruch des Nachfolgers erfolgt. Milchzähne haben bis zu ihrem physiologischen Ausfall bzw. bis zum sicheren Durchbruch des bleibenden Nachfolgers eine zu erhaltende Platzhalterfunktion (Harzer et al., 2004).

Der physiologische Wechsel vom Milchgebiss zum bleibenden Gebiss findet in zwei Phasen zwischen dem 6. und 13. Lebensjahr statt. Eine dritte Phase mit Zuwachs der dritten Molaren schließt sich ab dem 18. Lebensjahr an (Adler, 1967).

Die Durchbruchszeiten der bleibenden Zähne unterliegen individuellen Schwankungen. Bei Mädchen beginnt der Zahndurchbruch drei bis sechs Monate früher als bei Jungen (Schopf, 1994). Abweichungen von bis zu drei Jahren sind nicht selten. Insbesondere im dysgnathen Gebiss wird ein Abweichen der Reihenfolge gehäuft beobachtet (Schopf, 1994).

1.9.2 Ätiologie

Gründe für vorzeitigen Verlust oder die Entfernung von Milchzähnen sind Karies, Trauma und unterminierende Resorption infolge ektopen Durchbruchs bleibender Nachbarzähne. Eine weitere Indikation zur Entfernung von Milchzähnen besteht bei Milchzahnankylosen, bei denen der Durchbruch der Nachfolger behindert, bzw. aufgrund einer Infraposition, Kippungen der Nachbarzähne entstehen (Hetzer et al., 2002). Bei schlechtem Allgemeinzustand des Kindes, nach vorangegangener Abszedierung im apikalen oder Furkationsbereich, bei Komplikationen nach endodontischer Behandlung, bei Gefahr der Keimschädigung des nachrückenden bleibenden Zahnes und nach tiefen Frakturen oder Luxationen ist die Erhaltung eines stark zerstörten Milchzahnes meist nicht mehr angezeigt (Heidemann und Schopf, 1996; DGZMK, 2003).

Karies ist die bei weitem häufigste Ursache des vorzeitigen Milchzahnverlustes (Hellwig, 1997; Müller-Lessmann et al., 2001). Sie stellt die lokalisierte, unspezifische,

opportunistische Infektion der Zahnhartgewebe dar, die unbehandelt zum Zahnhartsubstanzverlust führt.

Eine besondere Form ist die frühkindliche Karies (Early Childhood Caries, ECC), auch "Nursing-Bottle-Syndrom" (NBS) genannt. Bei ihr liegen ausgeprägte kariöse Zerstörungen an den Milchzähnen vor, die durch den Langzeitkonsum zuckriger und/oder säurehaltiger Getränke aus Saugerflaschen, Schnabeltassen, u.ä. hervorgerufen werden. Es sind zunächst die Frontzähne im Oberkiefer, später weitere Zähne betroffen.

Nach Wyne wird die frühkindliche Karies in drei Typen eingeteilt (Wyne, 1999):

Typ I (mild to moderate) umschreibt den kariösen Befall einzelner Milchmolaren und/oder Schneidezähne bei zwei bis fünf Jahre alten Kindern.

Typ II (moderate to severe) beschreibt die Verteilung der kariösen Läsionen auf Oberkieferfrontzähne bei kariesfreien Unterkieferfrontzähnen mit möglichem Befall der Milchmolaren nach baldigem Durchbruch der Zähne.

Typ III (severe) steht für den Befall mit Karies an fast allen Milchzähnen und ist bei drei bis fünf Jahre alten Kindern zu finden.



Abbildung 2a: Frühkindliche Karies (Typ I), es sind nur vereinzelt kariöse Läsionen an Milchfrontzähnen und Milchmolaren zu finden (Bildmaterial: Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH)



Abbildung 2b: Frühkindliche Karies (Typ II), es sind nur im Oberkiefer Milchfrontzähne von der Karies stark befallen, die unteren Milchfrontzähne sind kariesfrei (Bildmaterial: Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH)



Abbildung 2c: Schwere frühkindliche Karies (Typ III), fast alle Milchzähne sind von der Karies betroffen (Bildmaterial: Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH)

Orale Symptome wie Schmerzen beim Kauen und bei der Mundhygiene, Schwellung und Entzündungen des Zahnfleisches und Allgemeinsymptome wie Appetitlosigkeit, rezidivierendes Fieber, Abgeschlagenheit bis hin zu reduziertem Allgemeinzustand, Ohrenbeschwerden, Atemwegsinfekte und Schlaflosigkeit können die Folge sein (Wetzel et al., 1993; Azrak und Willershausen, 1999; Behrendt et al., 1999; Müller-Lessmann et al., 2004). Die Prävalenz der frühkindlichen Karies schwankt zwischen 3 und 65 % (Behrendt et al. 1999; Borutta et al., 2002; Robke und Buitkamp, 2002; Hallett und O'Rourke, 2003; Nies et al., 2008; Pieper und Jablonski-Momeni, 2008). Die Definition der frühkindlichen Karies ist nicht einheitlich.

1.9.3 Prävalenz des vorzeitigen Milchzahnverlustes

Die Angaben zur Prävalenz des vorzeitigen Milchzahnverlustes sind uneinheitlich und werden von der Gruppenauswahl beeinflusst (siehe auch 1.4). Es wird entweder der prozentuale Anteil von Kindern mit vorzeitigem Milchzahnverlust angegeben, oder es erfolgt die Angabe der m-Komponente des dmf-t Indexes (siehe Tabelle 2). Oft wird auch nur über den Einbruch der Stützzonen berichtet, ohne zu konkretisieren, ob die Ursache im Zahnverlust oder in der Approximalkaries zu suchen ist.

In älteren Arbeiten wird eine Prävalenz des vorzeitigen Milchzahnverlustes von 23% bis 27% angegeben (Petersohn, 1980; Schopf, 1981). In neueren Studien liegen geringe Werte von 5% vor (Römermann, 2002; Jung et al., 2007). Die m-Komponente des dmf-t Indexes variiert zwischen 0,04 und 4,0 (siehe Tabelle 2).

Autor	Jahr	n	Alter [Jahre]	m-Komponente des dmf-t Indexes
Alamoudi	1999	502	4-6	0,1
Borutta et al.	2002	155	2,6	0,04
Brauner	2005	1090	8-9	0,4
Gülzow et al.	2000	1716	3-6	0,2
Momeni et al.	2006	775-1272	6-7	0,16
Müller-Lessmann et al.	2001	66	4,7	0,7 nach Sanierung 4,0
Nies et al.	2008	307	3,1-7	0,2
Pieper	2005	1145	6-7	0,12 (Schleswig-Holstein)
Pitts et al.	2003	171791	5	0,2
Robke u. Buitkamp	2002	1372	3-6	0,4
Senkel u. Heinrich-Weltzien	2008	562	5	0,4
Watermann	2001	162	3-5/6	0,13

Tabelle 2: Literaturübersicht mit epidemiologischen Daten über das Fehlen von Milchzähnen, m = fehlende Milchzähne (engl.: missing), n= Anzahl der Kinder

1.9.4 Folgen des vorzeitigen Milchzahnverlustes

Mögliche Folgen von vorzeitigem Milchzahnverlust sind Wachstumshemmung, Stützzoneneinengung, Platzmangel, Engstand, Mittellinienverschiebung, Okklusionsstörungen, vorzeitiger, verzögerter, ausbleibender und/oder ektopter Durchbruch des bleibenden Nachfolgers, neuromuskuläre Fehlfunktionen (Habits), Störungen der Sprachentwicklung und schließlich Dysgnathien (Pedersen et al., 1978; Schopf, 1992; Kallmeyer, 2000).

1.9.4.1 Stützzonenverlust

Die Stützzone, der Raum, den Milchzähne und –molaren besetzen, spielt eine entscheidende Rolle bei der regelrechten Gebissentwicklung. Als Stützzoneneinbruch wird der Verlust der sagittalen Abstützung bezeichnet, hervorgerufen durch Reduktion in der mesiodistalen Distanz infolge Karies oder (vorzeitigen) Milchzahnverlustes. Ein Verlust des zweiten Milchmolaren im Oberkiefer gilt wegen der nachfolgenden raschen Mesialwanderung und Lückeneinengung von distal als besonders gravierend (Reichenbach, 1967; Pedersen et al., 1978; Tränkmann, 1979; Radlanski, 2002). Die Raumeinengung kann bei beidseitigem Auftreten größer sein, als bei einseitigem, bei einer Vielzahl von Zähnen ebenfalls. Richtung, Größe und Schnelligkeit des Lückenschlusses nach vorzeitigem Milchzahnverlust sind abhängig vom Zeitpunkt der Extraktion, dem Zahntyp und dem jeweiligem Kiefer (Owen, 1971). Bei 48% bis 71% aller Patienten in überwiegend kieferorthopädischer Behandlung liegen eingeengte Stützzonen vor (Seipel, 1949; Möller et al., 1975; Petersohn, 1980; Legović, 1989; Schopf, 1994). Bei bestimmten Zahnstellungsanomalien mit Platzmangel können vorzeitige Milchzahnverluste zu weiteren Okklusionsstörungen führen (Möller et al., 1975).

1.9.4.2 Veränderung der Durchbruchszeiten

Ein vorzeitiger Verlust von Milchzähnen kann sich auf die Durchbruchszeiten der bleibenden Nachfolger unterschiedlich auswirken. Der Durchbruch bleibender Frontzähne und Prämolaren kann verzögert sein, wenn die Milchzähne 18-36 Monate oder länger vor ihrem physiologischen Ausfallzeitpunkt verlorengehen (Wetzel et al., 1993). Bei Prämolaren wird zum Teil auch ein beschleunigter Durchbruch beobachtet.

Geht ein Milchzahn verloren, bevor die Wurzel des Nachfolgers zur Hälfte ausgebildet ist, kann sich der Durchbruch um durchschnittlich fünf Monate verzögern, und ein längeres zahnloses Intervall resultiert (Nyström und Peck, 1989; Camm und Schuler, 1990; Czecholinski et al., 1994; Löhr, 1994; Kochhar und Richardson, 1998).

Daneben können ektope Durchbrüche auftreten, wenn die durchbrechenden Zähne den Weg des kleinsten Widerstandes wählen und z. B. in einer infolge Milchzahnabszedierung veränderten Knochenregion durchbrechen. Es können nicht nur die Durchbruchzeitpunkte verändert sein, sondern auch die Reihenfolge des Durchbruchs, so dass Plätze eingeengt und die betreffenden Zähne aus der Reihe gedrängt werden. Es kann ein Außen- oder Innenstand (bukkal oder palatinal bzw. lingual) resultieren, und im ungünstigsten Fall bleiben Zähne impaktiert (Stöckli, 1981; Van Vaek et al., 1989; Schopf, 1992).

1.9.4.3 Entstehung von Dysgnathien

Die Entstehung von Dysgnathien ist ein multikausales Geschehen unter Mitwirkung endogener (hereditärer) und exogener (Umwelt-) Faktoren. Exogenen Faktoren wird dabei eine wesentliche Rolle zugeschrieben (Corruccini und Potter, 1980; Corruccini und Whitley, 1981; Corruccini, 1984). Zu ihnen zählen die Ernährung (Qualität und Konsistenz) (Rakosi und Jonas, 1989; Rose, 2003) wie auch die Karies und ihre Folgen (Fränkel und Fränkel, 1992). Hoffmann et al. konnten 45% der kieferorthopädisch behandelten Patienten zu der Gruppe mit durch exogene Faktoren bedingten Dysgnathien zuordnen (Hoffmann et al., 1978). Bedingt durch Mesialwanderung und Stützzonenverlust nach vorzeitigem Milchzahnverlust, v. a. im Oberkiefer, entsteht häufiger ein tiefer Biss (Pedersen et al., 1978), ein Kreuzbiss oder ein- oder beidseitiger Distalbiss. Auch neuromuskuläre Fehlfunktionen, d. h. Störungen im physiologischen Funktionsmuster der orofazialen Muskulatur haben indirekt Einfluss auf die Entstehung von Dysgnathien (Fränkel und Fränkel, 1992).

Für einen regelrechten Zahnwechsel und ein eugnathes bleibendes Gebiss ist ein gesundes und funktionell intaktes Milchgebiss die Vorbedingung. Engstände im Milchgebiss erschweren eine regelrechte Entwicklung. Ebenso wie die Milchzahnkaries prädiktive Bedeutung für das bleibende Gebiss hat (Li und Wang, 2002), können Anomalien im Milchgebiss im bleibenden Gebiss persistieren (Hotz, 1981; Hensel, 1991; Stahl und Grabowski, 2003; Trinn et al., 2008) und sich verstärken (Krämer et al., 1996; Stahl und Grabowski, 2003; Tausche et al., 2004). Zu diesen zählen manifeste offene Bissverhältnisse, vergrößerte sagittale Frontzahnstufen und seitliche wie frontale Kreuzbisse. Frühzeitiges Erkennen und Behandeln der Anomalie wie auch konsequentes Durchsetzen physiologischer Funktionen sichern eine langsame gesunde Entwicklung und langfristig stabile Ergebnisse (Krämer et al., 1996; Stahl und Grabowski, 2003; Heinrich et al., 2006). Eine Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Disziplinen (Kieferorthopäde, Zahnarzt, Kinderarzt, HNO-Arzt und Logopäde) ist unverzichtbar (Stahl und Grabowski, 2003).

1.9.4.4 Sprachentwicklung

Sowohl die Zahnstellung als auch ein Verlust von Zähnen können Einfluss auf die Sprache nehmen. Bereits 1954 stellte Bernstein den Zusammenhang zwischen der S-Bildung und dem Vorhandensein einer Spitzfront im Oberkiefer mit größerer sagittaler Stufe wie auch dem frontal offenen Biss her (Bernstein, 1954; Doubek, 1967; Mehnert, 1987; Laine, 1992; Stahl et al., 2007). Für die S-Lautbildung ist eine äußerst feine Zungeneinstellung zur supradentalen Artikulationsfläche erforderlich. Durch kleinste

Abweichungen sind hörbare Veränderungen wahrnehmbar. Die Fehlbildung des S-Lautes wird als Sigmatismus bezeichnet. Man unterscheidet drei Formen: Der primäre Sigmatismus beruht auf einer mangelhaften Entwicklung der Sprache. Der sekundäre Sigmatismus ist auf Form- und Lageveränderungen der Kiefer, insbesondere eine falsche Bisslage sowie Zahnstellungsanomalien zurückzuführen und macht ca. 20% aller peripher bedingten Störungen der Geräuschaute aus (Doubek, 1967). Der tertiäre Sigmatismus bezeichnet die gewohnheitsmäßige Störung der Sprache. Je nach Lokalisation der Ursache werden mehrere Ausprägungen unterschieden: Beim Sigmatismus labiodentalis ist durch den Luftstrom zwischen Unterlippe und oberen Schneidezähnen ein f-ähnliches Lispeln hörbar. Beim Sigmatismus interdentalis ist durch das Vorstrecken der Zungenspitze zwischen die Zähne ein dem englischen „Th“ ähnliches, stumpfes Lispeln hörbar (z. B. bei Distalbisslage mit Spitzfront, Lutschkiefer, frontal offenem Biss, Diastema und Fehlen der oberen Schneidezähne). Bei zusätzlicher Fehlbildung weiterer Laute wie D, T, L oder N wird von multipler Interdentalität gesprochen. Beim Sigmatismus addentalis entsteht durch das Anpressen der Zunge an die Rückfläche der Zähne und die nicht mehr vorhandene mittige Rillenbildung der Zunge und fächerförmige Luftausbreitung über die Vorderzunge ein dumpfer, schwacher Klang. Der Sigmatismus addentalis tritt auf bei tiefem Biss, Distalbisslage mit Spitzfront, Deckbiss, Unterkieferflachfront mit Deckbisskiefer, verkehrtem Überbiss, verkehrtem Deckbiss und enger und unregelmäßiger Zahnstellung. Beim Sigmatismus stridens ist entweder ein hohes, scharfes Pfeifen oder ein stumpf klingender S-Laut hörbar, der durch eine nicht konzentrierte Luftströmung infolge Zahnstellungsanomalie (z. B. Diastema oder ungleichmäßige Zahnstellung) entsteht. Die auffälligste Form der S-Fehler ist der Sigmatismus lateralis (dexter, sinister oder bilateralis). Die Zunge hebt sich auf der einen Seite, und die Luft fließt auf der anderen Seite in die Wangentasche ab, wobei ein typisches „Hölzeln“, ein schlürfendes Rascheln entsteht. Beim Sigmatismus lateroflexus liegt das gleiche Störungsbild wie beim inter- und addentalen Sigmatismus vor, allerdings weicht die Zungenspitze nach rechts oder links ab und leitet den Luftstrom ab. Er tritt auf bei Deckbiss mit Rückbiss, unregelmäßiger Zahnstellung, Fehlen eines oberen Zahnes oder retiniertem Eckzahn. Beim Sigmatismus palatalis, der z. B. bei ausgeprägter Prognathie, Distalbiss mit Protrusion, Progenie oder offenem Biss auftritt, entsteht zwischen Zunge und hartem Gaumen ein Geräusch, das einem reibenden, rauschenden Ch- oder Sch ähnelt (Doubek, 1967).

Bedingt durch seine besondere Artikulationsmechanik stellt das R einen der schwierigsten Laute dar. Störungen in Form von interdentalen, nasalem, pharyngealem oder laryngealem echten Rhotazismus treten häufig auf. Es liegt dann eine Fehlartikulation oder Ersatzlautbildung vor. Beim sogenannten Pararhotazismus wird ein richtig gebildetes

L, N oder auch Ch an die Stelle des R-Lautes gesetzt.

Eine starke Vor- oder Rücklage des Unterkiefers kann die Bildung der Verschlusslaute B, P, T, D stärker störend beeinflussen als Oberkieferanomalien. Die W und F-Laute können infolge unreiner oder unkonzentrierter Lippenreibebewegungen bei Form- und Lageveränderungen (wie z.B. mandibuläre Prognathie, Kieferspalt) und Zahnstellungsanomalien wie z. B. bei Spitzfront oder Fehlen der oberen Schneidezähne gestört gebildet werden. Dies gilt in unterschiedlichem Maße auch für die Bildung der Sch-Laute.

1.9.4.5 Orofaziale Dyskinesien (Habits)

Orofaziale Dyskinesien (Habits) bezeichnen Störungen bzw. Fehlfunktionen der Muskeln, des Muskeltonus oder der harmonischen Bewegungsabläufe im orofazialen Bereich. Die primären Funktionen wie Saugen, Kauen, Schlucken, Atmen können fehlgesteuert oder das periorale und intraorale Muskelgleichgewichts kann gestört sein (Hahn, 2002). Dazu gehören Lutschen (Daumen, Finger, Lippen, Gegenstände), Lippensaugen, Lippen-/ Zungenbeißen, Lippen-/ Zungenpressen, autoaggressive Fehlfunktionen (Bruxismus, Lippen-Wangenbeißen, Nägelkauen), anomales Schlucken, die habituelle Mundatmung und verschiedene Formen des Sigmatismus (Kahl-Nieke, 1995). Diese Angewohnheiten können eine dysgnathe Entwicklung herbeiführen (Schopf, 1992).

Meist liegen keine neurologischen Schädigungen, sondern Unzulänglichkeiten in der allgemeinen Reifung oder Entwicklungsverzögerungen vor. Ursache können aber auch Mängel der neurosensorischen Leistung wie der oralen Stereognose und der taktil-kinästhetischen und propriozeptiven Sinnesqualität sein (Hahn, 2002).

Für das Wachstum, die Entwicklung und die Form des Gesichtsschädels und der Kiefer ist es entscheidend, dass keine Störungen in der Funktion vorliegen, damit es nicht zur Ausbildung von Anomalien kommt. In der Literatur wird den Habits als exogenem Faktor an der Entstehung der Dysgnathien eine dominierende Rolle zugeschrieben (Schopf, 1981; Schopf, 1992; Gaebel et al., 2005; Stahl et al., 2007) (Abbildung 3).

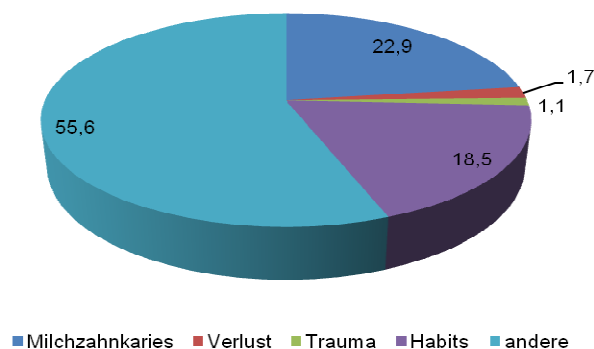


Abbildung 3: Anteil (%) der verschiedenen exogenen Faktoren bei der Dysgnathieentstehung (Schopf, 1981)

Die Angaben in der Literatur zur Prävalenz von Habits bei Kindern liegen zwischen 18,5 – 85% (Tabelle 3).

Autor	Jahr	n	Alter [Jahre]	Habits [%]	Art des Habits und Prävalenz [%]				
Schopf	1981	1000	10,8	18,5					
Krämer et al.	1996	344	3-6	40	Zunge 15	Lutschen 8,3	Schnuller 5,6	Sonstiges 9,0	
Gross et al.	1990	133	8,4		Nägelkauen 60	Lutschen 21,6	Schlucken 41,8		
Bošnjak et al.	2002	1025	6-11	33,37	Nägelkauen	Lutschen 18,4	Zungenpressen 17,3		
Stahl und Grabowski	2003	423	2-4	40	Nägelkauen	Lutschen	Zungenpressen		
	2003	802	4-6	26					
Ovsenik et al.	2007	267	3	85	Schlucken 55	Lutschen 85,0	Mundatmung 26,0		
			6	60	55		17,0		
			9	41	32		27,0		

Tabelle 3: Prävalenzangaben der Literatur bezüglich Habits bei Kindern, n=Anzahl der Kinder

1.9.4.5.1 Lutschen

Lutschgewohnheiten treten bei 70-80% der Kinder auf (Schopf, 1994; Gräßler et al., 1998); Mädchen lutschen häufiger und auch länger als Jungen (Svedmyr, 1979). Daumenlutschen ist allgemein seltener verbreitet als Saugerbenutzung (Schopf, 1992; Glubrecht und Semper, 1999). Kinder, die Daumenlutschen, kommen in der Regel aus sozial höheren Schichten. Nuckel sind in sozial schwächeren Schichten weiter verbreitet. Ab dem dritten Lebensjahr ist ein Rückgang der Benutzung des Nuckels zu verzeichnen, nach dem fünften Lebensjahr kommt der Nuckel kaum mehr zum Einsatz. Daumenlutschen wird dagegen noch bis in die Schulzeit hinein beobachtet (8-15% bzw. mehr als 20% der acht- bis elfjährigen Schulkinder) (Gross et al., 1990; Schopf, 1992; Ovsenik et al., 2007).

Die Lutschobjekte stellen Fremdkörper zwischen den Zähnen dar und beeinflussen das myofunktionelle Gleichgewicht. Die Kiefer sind gesperrt durch den Lutschkörper, und es gibt keine Orientierung mehr, die für die Okklusion und Gelenkführung des Kleinkindes wichtig sind. Kiefergelenkauffälligkeiten (Knacken, abnorme Beweglichkeit) sind möglich. Im ersten Lebensjahr ist der schädliche Einfluss des Habits noch unerheblich. Folgen des Lutschens für das Gebiss sind zu erwarten, wenn es nach dem vierten bis fünften Lebensjahr nicht aufgegeben wurde (Dörschug, 2003). Góis et al. (2008) sehen schon nach dem zweiten Lebensjahr ein erhöhtes Risiko für eine Malokklusion wie z.B. den offenen Biss, den Kreuzbiss, oder eine verstärkte sagittale Stufe.

Kreuzbisse im Milchgebiss können entstehen durch Verdrängung der Zunge nach kaudal und ventral durch den Schnuller, den fehlenden Druck der Zunge am Gaumen, die damit

verbundene fehlende Aufweitung des oberen Zahnbogens bei gleichzeitiger Aufweitung des unteren Bogens (Larsson, 2001). Die Art und Lage des Lutschobjektes, die Intensität des Nuckelns, die Konstitution des Kindes, vererbte Grundmuster sowie die Entwicklung sekundärer Funktionsstörungen (Zungenfehlfunktion, Lippenbeißen, etc.) sind ebenso bedeutsam.

1.9.4.5.2 Schluckakt

Der somatische Schluckakt des Erwachsenen unterscheidet sich vom viszeralen (oder infantilen) Schluckmuster des Kleinkindes. Beim somatischen Schlucken kontrahiert die Kaumuskulatur (insbesondere des M. masseter) und der Unterkiefer wird bis zum posterioren Zahnkontakt angehoben. Die Zunge wird hinter den Frontzähnen dem Gaumen angelegt, der Nasopharynx wird vom weichen Gaumen gegen den Oropharynx abgedichtet, und der Larynx wird angehoben. Beim Kleinkind wird die Kaumuskulatur (M. masseter) kaum eingesetzt. Die Zunge stößt zwischen die Frontzähne nach vorn, der Unterkiefer wird bis zum Kontakt der Zähne mit der Zunge angehoben. Insbesondere der M. mentalis und M. orbicularis oris sind intensiv mitbeteiligt. Bei Kindern, die Daumenlutschen, wird der Zeitpunkt der Umstellung von viszeralem auf somatisches Schluckmuster häufig verpasst. (Garliner, 1982; Schopf, 1992; Weber, 1997).

Bei Persistenz des viszeralen Schluckens über das vierte Lebensjahr hinaus liegt eine Dyskinesie vor. Laut- und Sprachentwicklung können ebenfalls bei persistierendem viszeralem Schlucken gestört sein.

1.9.4.5.3 Mundatmung

Auch die habituelle Mundatmung wird zu den Habits gezählt. Sie betrifft altersabhängig zwischen 20 und 80 % der Kinder (Tabelle 4). Sie muss differenziert werden von der durch pathologische Ursachen wie Nasenatmungsbehinderung infolge Septumdeviation oder adenoide Vegetationen hervorgerufenen Mundatmung. Begünstigt wird die habituelle Mundatmung z. B. durch eine Fehlstellung im Frontzahnbereich, eine zu kurze Oberlippe oder einen schwachen Tonus des M. orbicularis oris.

Zu den möglichen Folgen der Mundatmung gehören Gingivitiden, Karies, hyperplastische Rachen- und Gaumenmandeln, sowie eine Fehlentwicklung des Oberkiefers bedingt durch ein Ungleichgewicht zwischen dem Tonus der Zungen- und Wangenmuskulatur. Bei Mundatmern können sich ein hoher (gotischer) Gaumen, ein schmaler Oberkiefer, ein frontal offener Biss, eine Tieflage der Zunge und des Zungenbeins und eine Progenie entwickeln.

Autor	Jahr	Anteil der habituellen Mundatmung [%]
Fränkel und Fränkel	1992	25
Gaebel et al.	2005	36,7
Kahl-Nieke	1995	80
Ovsenik et al.	2007	22
Schneider	2000	80
Schopf	1994	20-40
Stahl et al.	2007	43

Tabelle 4 : Daten der Literatur zum prozentualen Anteil der habituellen Mundatmung am Atmungsverhalten

1.9.4.5.4 Lippen-, Wangen- und Zungendyskinesien

Hierzu gehören das Lippenbeißen und Lippensaugen. Liegt eine Oberkieferprotrusion oder Distalbeziehung bereits im Milchgebiss vor, so kann sich durch die Einlagerung der Lippen eine Lippendyskinesie einstellen. Diese verhindert dann die Selbstregulierung im Wechselgebissalter, und die Anomalie kann sich verstärken, da der Unterkiefer-alveolarfortsatz in der anterioren Sagittalentwicklung gehemmt wird.

Das Lippenpressen der Unterlippe infolge hypervalentem M. mentalis kann zum Steilstand der Unterkiefer-Frontzähne führen (Weber, 1997).

Das Einziehen der Wangenschleimhaut beim Wangenkauen kann zur Infraokklusion und Innenkipfung der Seitenzähne führen, was die Ausbildung eines lokalen Kreuzbisses begünstigt.

Beim Zungenpressen unterscheidet man das primäre, eine Anomalie verursachende, vom sekundären Zungenpressen, das bei vorhandener Anomalie adaptiv erfolgt. Das Pressen kann mit und ohne dentoalveoläre Deformation in Form eines frontal oder lateral offenen Bisses, mit und ohne Kreuzbiss oder Tiefbiss auftreten (Weber, 1997).

1.9.4.6 Craniomandibuläre Dysfunktion (CMD)

Craniomandibuläre Dysfunktionen (CMD) im Kindes- und Jugendalter sind ähnlich häufig wie im Erwachsenenalter (Hirsch, 2003; Kopp et al., 2004; Effenberger et al., 2006). Es können Veränderungen im Kiefergelenk auftreten (arthrogene Komponente), die Kaumuskulatur kann betroffen sein (myogene Komponente), oder die funktionellen Abläufe weichen von der Norm ab. Zu den Symptomen zählen Reibegeräusche oder Knacken im Kiefergelenk, eine vergrößerte oder eingeschränkte Mundöffnung, eine Seitenabweichung des Unterkiefers bei der Mundöffnung (Deflexion), ein s-förmiger

Öffnungsablauf (Deviation), Muskelverspannungen bzw. pathologische Palpationsbefunde der Muskulatur, Kopf-, Ohren- oder präaurikulärer Schmerz. Einschränkungen der Lebensqualität können folgen, und die gesundheitspolitische Bedeutung nimmt zu (Hirsch, 2003; Effenberger et al., 2006; Hirsch, 2007). Studien mit Kindern unter 10 Jahren sind selten.

1.10. Ziel und Fragestellung

Die Ziele dieser Studie umfassten die Nachuntersuchung eines Patientenkollektives von mit ehemals sanierungsbedürftigen Milchgebissen versehenen Kindern, die Überprüfung des Kenntnisstandes der Eltern zur Ätiologie der Karies bzw. frühkindlichen Karies und die Erfassung der Folgen des vorzeitigen Milchzahnverlustes.

Es stellte sich die Frage wie die Kinder behandelt wurden, wie groß der Stützzoneneinbruch war, welche orofazialen Dyskinesien und Habits die Kinder zeigen. Weiter war von Interesse, ob artikulatorische und dysgnathe Auffälligkeiten zu finden sind oder die allgemeine körperliche Entwicklung beeinträchtigt wurde. Es stellte sich außerdem die Frage nach einer Verhaltensänderung in den Familien hervorgerufen durch die Sanierung.

2. Patienten und Methoden

2.1. Patienten

Für die vorliegende Untersuchung wurden alle Kinder, die im Zeitraum zwischen 01.01.1985 und 31.12.2000 in der Klinik für Kiefer- und Gesichtschirurgie des Universitätsklinikums Schleswig-Holstein Campus Lübeck der Universität zu Lübeck dental saniert wurden, identifiziert.

Die Sanierung bestand in der Extraktion aller nicht erhaltungswürdigen Milchzähne, sowie in der Füllungstherapie erhaltungswürdiger Milchzähne. Als nicht erhaltungswürdig wurden nach der Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (Heidemann und Schopf, 1996) stark kariös zerstörte Milchzähne definiert, bei denen eine Füllungstherapie technisch nicht mehr durchführbar war, aber auch Milchzähne, bei denen die Kariestherapie eine endodontische Behandlung mit fraglicher Prognose erforderlich gemacht hätte. Diese strenge Indikation wurde gestellt, da es sich bei den behandelten Kindern um Kleinkinder oder sehr ängstliche Kinder handelte, bei denen eine adäquate Behandlung meist nur in Vollnarkose möglich war.

Die epidemiologischen Daten (Alter, Geschlecht, Herkunft), die Art der Behandlung (Lokalanästhesie oder Intubationsnarkose) sowie die Zahl der behandelten Zähne wurden erfasst. Es wurden 837 Patienten (382 Mädchen/ 466 Jungen) im Alter zwischen 16 Monaten und 16 Jahren dental saniert. Diese Kinder kamen aus 20 der 35 Stadtbezirke Lübecks (Abbildung 20 im Anhang) und dem Einzugsgebiet der Klinik, das Teile Schleswig-Holsteins, Mecklenburg-Vorpommerns, Hamburgs und Niedersachsens umfasst.

Für eine Nachuntersuchung zur Beurteilung der Therapiefolgen wurden von den insgesamt 837 behandelten Kindern diejenigen identifiziert, bei denen im Rahmen der Sanierung 8 und mehr Milchzähne entfernt wurden. Dies waren 82 Kinder (9,8%), davon waren 36 Mädchen (44%) und 46 Jungen (56%) (Abbildung 4).

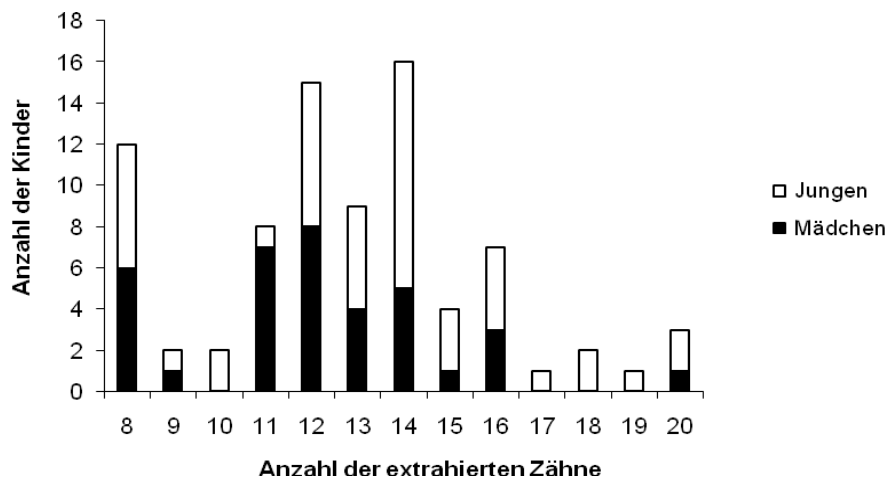


Abbildung 4 : Anzahl der Kinder, denen mehr als acht Milchzähne extrahiert wurden, n= 82

Es wurden insgesamt 75 dieser Kinder mit ihren Eltern bzw. Erziehungsberechtigten zu der Nachuntersuchung in die Klinik für Kiefer- und Gesichtschirurgie einbestellt. Die übrigen 7 Kinder konnten nicht mehr einbestellt werden, da der zur Verfügung stehende Untersuchungszeitraum überschritten war. Von den einbestellten Kindern konnten 42 Kinder (56%) (25m/17w) nach durchschnittlich 47 Monaten (22-85 Monate) nachuntersucht werden (Tabelle 23 im Anhang).

Sieben Kinder waren verzogen bzw. konnten nicht mehr ermittelt werden, 24 Kinder erschienen nicht zu dem vereinbarten Termin und bei zwei Kindern waren die Eltern nicht zu einer Nachuntersuchung bereit, da ihr Kind andernorts bereits in Behandlung sei.

Jedes Kind wurde von zwei Untersuchern und einer Krankengymnastin nachuntersucht.

Die standardisierte Nachuntersuchung gliederte sich in Anamnese, klinische Untersuchung und Modellanalyse.

2.2. Methoden

2.2.1 Anamnese

Bei der Anamneseerhebung wurde das/der begleitende Elter/ Erziehungsberechtigte zu ihrer beruflichen Tätigkeit, Familienstand, zum eigenen Zahnzustand und dem weiterer Geschwister (falls vorhanden) befragt. Die Eltern wurden zur Ätiologie der Karies, zur Frühgeburtlichkeit, zum Stillverhalten, zur Veränderung des Putzverhalten ihres Kindes, zur Durchführung von Prophylaxemassnahmen (Fluoridprophylaxe vor und nach der

Sanierung), zur Durchführung einer zahnärztlichen Weiterbehandlung seit der Sanierung und einer kieferorthopädischen, krankengymnastischen, logopädischen und/ oder Ergotherapie befragt. Weitere Punkte betrafen Lutschgewohnheiten, die Ernährung, das Auftreten von Allgemeinerkrankungen (gastrointestinale Probleme und respiratorische Infekte) und psycho-soziale Beeinträchtigungen der Kinder.

2.2.2 Klinische Untersuchung

Körpergewicht und Körpergröße des Kindes wurden bestimmt, und der Body Mass Index (BMI) wurde berechnet. Zur Beurteilung der körperlichen Entwicklung konnten Körpergewicht und Körpergröße bei 32 der 42 Kinder im Jahr 2003 nochmals ermittelt werden. Bei den übrigen 10 Kindern war dies nicht möglich.

Die Befundung (extraoral, intraoral, funktionell) erfolgte in kindgerechter Sitzhöhe bei optimaler Ausleuchtung. Die Anatomie (Breite/Septumdeviation) und Durchgängigkeit (Nasenatmung oder Mundatmung) der Nase wurden notiert. In aufrechter Sitzhaltung wurde eine skelettale Mittellinierverschiebung ermittelt. Mittels Spiegel und Sonde, aber ohne Röntgenaufnahmen, wurde der Zahnstatus der Kinder erhoben. Anatomische Gegebenheiten, Anomalien der Zähne in Form, Farbe und Schmelzstruktur und Verfärbungen der Zahnhartsubstanz (WHO-Norm, 1987) wurden erfasst. Ein Haken der Sonde wurde als Karies registriert. Bereits gefüllte Flächen mit sekundärer Karies wurden ebenfalls als kariös notiert. Der Zustand des Zahnfleisches (Vorhandensein einer Gingivitis oder Gingivahyperplasie) wurde visuell bestimmt. Eine Verkürzung des Zungenbändchens wurde aufgenommen. Der Status des Zahndurchbruches (regelmäßig, vorzeitig oder verzögert) wurde in Anlehnung an Hurme (Hurme, 1949) festgehalten.

Die Dokumentation der Zungenlage in Funktion erfolgte mit der Methode nach Payne (Garliner, 1982). Hierzu wurde die Zungenspitze mit fluoreszierender Farbe benetzt und die Zungenlage während des Schluckaktes am Gaumen mittels Schwarzlicht untersucht. Eine Deviation oder Deflexion des Unterkiefers bei Mundöffnung, die maximale Schneidekantendistanz bei Mundöffnung (in mm) bzw., bei fehlenden Schneidezähnen, die Alveolarkammdistanz, die Mobilität des Kiefergelenkes, die Synchronität der Kiefergelenksbewegung sowie Kiefergelenksreiben oder -knacken wurden ermittelt. Ebenfalls in aufrechter Sitzhaltung und angepasster Sitzhöhe dienten verschiedene Funktionsübungen (Wangen aufpusten und die Spannung gegen einen Widerstand halten, Pfeifen, Seifenblasen erzeugen, Wasser schlucken, einen Spatel mit den Lippen halten, einen Bonbon auf der Zunge balancieren) dazu, den Tonus der perioralen

Muskulatur, der Zunge und des Mundbodens und das Schluckmuster zu prüfen. Die Distanz zwischen Kinnspitze und Hyoid wurde erfasst. Stahl et al. stufen eine palpatorisch verhärtete bzw. verkürzte suprahyoidale Muskulatur als pathologisch ein (Stahl et al., 2007). Lippenprofil (Schopf, 2000) und Lippenschluß sowie Lippendyskinesien (Lippeneinrollen, -pressen, -beissen, -saugen) wurden neben anderen Habits wie Wangendyskinesien (Wangenbeissen, -saugen) und Zungendyskinesien (Zungenbeissen, -pressen) nach Beobachtung des Kindes und Befragen des Elternteils notiert. Körper- und Kopfhaltung wurden dokumentiert.

Zur Überprüfung der kindlichen Sprache und Artikulation erfolgte ein Sprachscreening nach Kottmann (Kottmann, 1989). Es wurden die Laute der drei Artikulationszonen (Lippenlaute, Zungen-Zahnlaute und Gaumenlaute) geprüft. Eine fehlerfreie Bildung der Lippenlaute sollte bis zur U8 (43.- 48. Lebensmonat), die fehlerfreie Bildung der Zungen-Zahnlaute und Gaumenlaute bis zur U9 (60.-64. Lebensmonat) vorhanden sein. Anderenfalls liegt eine Störung in der Mundmotorik vor.

2.2.3 Modellanalyse

Abschließend wurden Alginatabdrücke von Ober- und Unterkiefer inklusive Wachsbiß zur Herstellung von Gipsmodellen für die Modellanalyse und Dokumentation der Kieferrelation genommen. Bei drei Kindern war die Abdrucknahme wegen Inkooperativität nicht möglich, bei zwei der drei Kinder konnte der Wachsbiß genommen werden. Bei der Modellanalyse, die nach der im deutschsprachigen Raum üblichen Methode nach Pont, Linder, Harth, Korkhaus und Schwarz (Rethmann, 1950) erfolgte, wurden folgende Punkte berücksichtigt:

- Falschstände von Zähnen bei Berücksichtigung von Dreh- und Kippachse, in sagittaler (Mesialstand, Distalstand), transversaler (Innenstand, Außenstand) und vertikaler (Infraokklusion, Supraokklusion) Richtung
- Falschstände von Zahngruppen in sagittaler Richtung (frontaler Kreuzbiß, große sagittale Stufe, mesiales oder distales Okklusionsverhältnis im Seitenzahngebiet), in vertikaler Richtung (offener oder tiefer Biß), in transversaler Richtung (Kreuzbiß, Kopfbiss, Nonokklusion)
- Bestimmung der Ober-und Unterkiefermitte
- transversaler und sagittaler Symmetrievergleich der Modelle, die nach Tuber-, Kau- und Raphemedian- Ebene im Raum orientiert wurden

- Metrik (Bestimmung Zahnbreite, Zahnbogenbreite, Gaumenhöhe, Stützzone, Zahnbogenlänge im Ober- und Unterkiefer).

Zur Durchführung der Modellanalyse wurden die im deutschsprachigen Raum üblichen Indizes von Pont, Linder, Harth, Korkhaus und Schwarz angewandt, d.h. die Istwerte des Einzelfalls wurden mit den Sollbogenwerten des „Normgebisses“ verglichen.

2.2.4 Statistische Auswertung

Die Daten wurden mit Hilfe der Software Microsoft Excel 97 SR- 2 (Windows NT 4.0) erfasst. Die anschließende statistische Auswertung erfolgte mit der Software SPSS 11.0 (SPSS Inc., Chicago, IL). Bei relevanten Parametern wurden Minimum und Maximum, der Mittelwert, die Standardabweichung und der Medianwert errechnet.

3. Ergebnisse

3.1 Anamnese

3.1.1 Alter der Kinder

An der Nachuntersuchung nahmen 42 Kinder teil. Davon waren 25 (59,5%) Jungen und 17 (40,5%) Mädchen. Die nachuntersuchten Kinder waren zum Zeitpunkt der Sanierung zwischen 2,7 und 7,8 Jahre alt (durchschnittlich $4,5 \pm 1,16$ Jahre). Das Durchschnittsalter der Jungen lag bei 4,6 Jahren, das der Mädchen bei 4,3 Jahren.

Die Nachuntersuchung erfolgte durchschnittlich $3,9 \pm 1,26$ Jahre (1,8 - 7,1 Jahre) nach der Sanierung. Zu diesem Zeitpunkt betrug das Durchschnittsalter der Kinder $8,4 \pm 1,76$ Jahre (5 - 12,8 Jahre) (Durchschnittsalter der Jungen: 8,6 Jahre, Durchschnittsalter der Mädchen: 8,2 Jahre) (Tabelle 23 im Anhang).

3.1.2 Herkunft der Kinder

Die Kinder kamen zu annähernd gleichen Teilen aus Lübeck (22 Kinder, 52,4%) und dem Umland Lübecks (20 Kinder, 47,6%) (Tabelle 24, Abbildung 20 im Anhang) in einem Umkreis von 35 km.

Vier Fünftel der Kinder ($n=34$) besaßen die deutsche Nationalität, etwa ein Fünftel der Kinder ($n=8$) war ausländischer Herkunft. Letztere kamen aus den Gebieten des ehemaligen Jugoslawien, der Türkei oder Kasachstan.

3.1.3 Vorgehen bei der Sanierung

Von den 42 Kindern wurden nur zwei Kinder in Lokalanästhesie behandelt.

Etwa die Hälfte der Kinder ($n=20$) konnte aufgrund des geringen Alters nur in Vollnarkose behandelt werden. Bei 13 Kindern zwang der Umfang des Eingriffes zur Vollnarkose, bei acht Kindern lag zudem eine Odontoiatrophobie vor. Nach Angaben der Eltern bestand bei 10 Kindern nach der Sanierung eine Odontoiatrophobie. 32 Kinder hatten nach der Sanierung keine Angst vor einer zahnärztlichen Behandlung.

Es wurden durchschnittlich $13,4 \pm 2,6$ Zähne pro Kind extrahiert (Bereich: 8 - 20 Zähne) (Abbildung 5). Bei den Mädchen waren es durchschnittlich 12,8 Zähne, bei den Jungen

durchschnittlich 13,3 Zähne. Das Verteilungsmuster der extrahierten Milchzähne ist in Abbildung 6 ersichtlich.

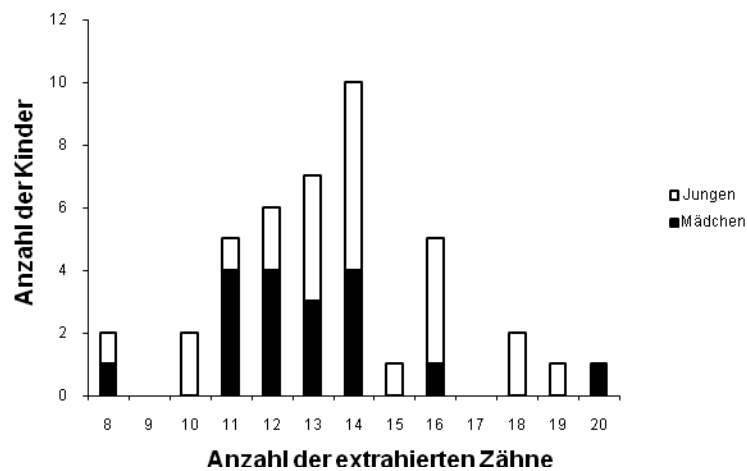


Abbildung 5: Anzahl der Zähne, die während der Sanierung pro Kind entfernt wurden - aufgeschlüsselt für Mädchen und Jungen, n=42

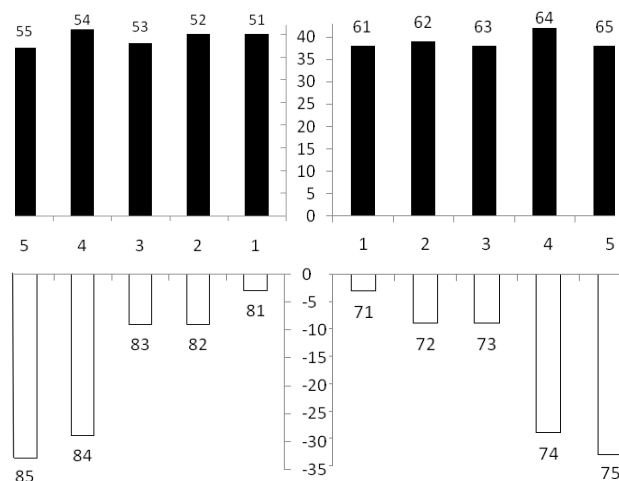


Abbildung 6: Darstellung der Anzahl der mit FDI Nomenklatur versehenen Milchzähne (55-85), die bei den Kindern entfernt wurden. Es waren überwiegend die Oberkiefermilchzähne (55-65) und die unteren Milchmolaren (85,84-74,75) betroffen. ■ Oberkieferzähne □ Unterkieferzähne

3.1.4 Beruf der Eltern, Familienstand, Zahnzustand der Eltern und Geschwister

In einem Arbeitsverhältnis befanden sich 34 von 39 Vätern (81%). Einen erlernten Ausbildungsberuf hatten 33 von 37 Vätern (78,6%), bei je 3 Vätern lag keine Angabe vor.

Als Hausfrauen bezeichneten sich 17 Mütter (40,5%), 14 Mütter hatten einen erlernten und ausgeübten Ausbildungsberuf (33,3%), 7 Mütter (16,6%) übten Aushilfstätigkeiten aus, eine Mutter war ungelernt (2,4%) und bei drei Müttern (7,1%) lagen keine Angaben vor.

Von den Eltern waren 29 Paare (69%) verheiratet, zwei Elternpaare waren geschieden (4,76%), jeweils ein Paar befand sich in der Trennungsphase oder in der Scheidungsphase (2,3%), ein Elternteil war verwitwet (2,3%), und drei Paare lebten in zweiter Ehe (5,6%), bei 5 Eltern (11,9%) wurden keine Angaben zum Familienstand gemacht.

Fünf Kinder wuchsen als Einzelkind auf (11,9%), 15 Kinder hatten ein Geschwister (35,7%), 13 Kinder (31%) lebten mit zwei Geschwistern, fünf Kinder (11,9%) hatten drei Geschwister, drei Kinder (7,1%) lebten mit vier Geschwistern und ein Kind hatte fünf Geschwister (2,3%).

„Zahnprobleme“ gaben 12 Väter (28,6%) und 23 Mütter (54,8%) an. Bei 15 Kindern waren die Geschwister frei von Problemen, bei 16 Kindern hatte ein Geschwister Probleme und bei sechs Kindern hatten zwei Geschwister Probleme mit den Zähnen.

Die Eltern wurden nach Ursachen der Karies ihrer Kinder befragt. In 83,3% (35 Angaben) gaben die Eltern zuckerhaltige Lebensmittel als Ursache an, meist in Form von Säften oder Tees aus der Flasche oder Süßigkeiten. Die Gabe der Flasche überschritt bei 10 Kindern die empfohlene Richtdauer von einem Lebensjahr. Bei den übrigen sechs Kindern wurden Vererbung, Trauma (Sturz auf die Zähne), Daumenlutschen oder Medikamente als Gründe angeführt oder keine Angabe gemacht.

3.1.5 Frühgeburtlichkeit

Der Anteil der Frühgeburten in diesem Patientenkollektiv betrug 16,7% (5 Jungen und 2 Mädchen).

3.1.6 Stillverhalten

Nach Angaben der Eltern wurden 22 Kinder (52,3%) für durchschnittlich 11,6 Wochen $\pm$ 9,58 (1-36 Wochen) gestillt. Siebzehn Kinder (40,5%) wurden nicht gestillt, bei drei Kindern (7,1%) konnten diesbezüglich keine Daten ermittelt werden.

3.1.7 Lutschen

Mehr als zwei Drittel der Kinder (30 Kinder, 70,5%) hatten Lutschgewohnheiten, wobei die meisten Kinder einen Schnuller benutzten (Abbildung 7). Die Dauer des Lutschens betrug im Durchschnitt $30,9 \pm 21,4$ Monate (3- 87 Monate).

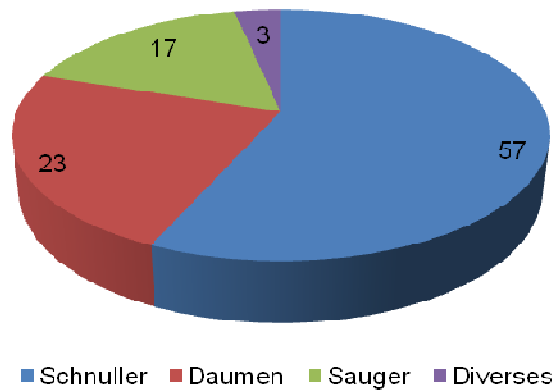


Abbildung 7: Art und Häufigkeit verschiedener Lutschgewohnheiten (%) bei 42 Kindern. Die meisten Kinder benutzten den Schnuller.

3.1.8 Verhalten und weitere Therapien nach der Sanierung

Nach Angaben der Eltern (n=41) verbesserte sich das Putzverhalten seit der Sanierung bei 23 Kindern (56,1%), 18 Kinder (43,9%) zeigten keine Veränderung im Putzverhalten.

Vor der Sanierung war bei 34 Kindern (81%) eine regelmäßige Fluoridprophylaxe von durchschnittlich $34,8 \pm 18,25$ Monaten (8-93 Monaten) Dauer erfolgt (Abbildung 8).

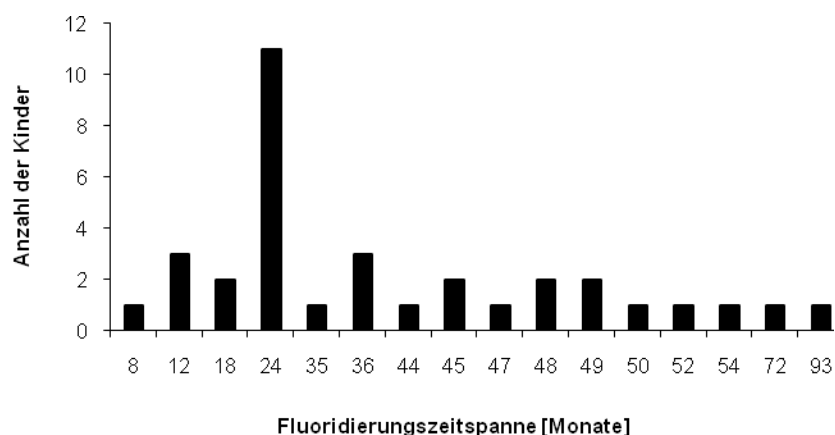


Abbildung 8: Dauer der Fluoridprophylaxe vor der Sanierung bei 34 Kindern

Nach der Sanierung sank dieser Anteil von 34 auf 24 Kinder (57,1%)(Abbildung 9). Die Dauer der Fluoridprophylaxe betrug durchschnittlich $27,8 \pm 18,57$ Monate (2-70 Monate).

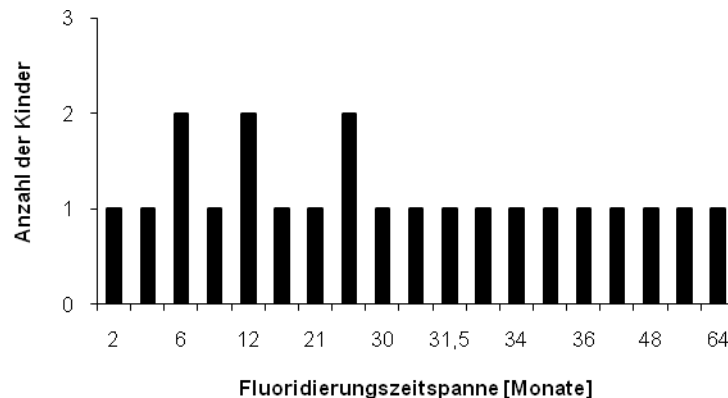


Abbildung 9: Dauer der Fluoridprophylaxe seit der Sanierung bei 24 Kindern

Die Mehrzahl der Kinder (35 Kinder, 83%) suchte im Zeitraum zwischen Sanierung und Nachuntersuchung den Zahnarzt für Kontrolluntersuchungen auf. Bei sieben Kindern (17%) fanden keine zahnärztlichen Untersuchungen seit der Sanierung statt.

Einundzwanzig Kinder stellten sich einmalig, 14 Kinder mehrmals beim Zahnarzt vor. Der Abstand zwischen den Kontrollen betrug durchschnittlich $7,3 \pm 3,67$ Monate (1-18 Monate).

Bei diesen Kontrollen bestand bei 14 von 35 Kindern (40%) erneuter Therapiebedarf. Es wurden bei acht Kindern (23%) eine Füllung, bei drei Kindern (8%) eine Extraktion und Füllung, bei zwei Kindern (6%) eine Versiegelung gelegt und bei einem Kind (3%) eine Extraktion durchgeführt. Bei 21 Kindern (60%) handelte es sich um eine reine Kontrolluntersuchung.

Sieben der 42 Kinder (17%) erhielten eine kieferorthopädische Behandlung, die zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung durchschnittlich $21 \pm 15,53$ Monate andauerte (6 - 48 Monate).

Eine logopädische Behandlung wurde bei 13 Kindern (31%) durchgeführt. Die Dauer der Therapie lag zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung bei durchschnittlich $14,7 \pm 10,96$ Monaten (2-35 Monate).

Fünf Kinder (11,9%) erhielten eine krankengymnastische Behandlung, die zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung im Durchschnitt $8 \pm 4,06$ Monate andauerte (2-12 Monate).

Eine Ergotherapie wurde bei neun Kindern (21,4%) angewandt. Die Dauer der Therapie zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung betrug durchschnittlich $18,4 \pm 16,33$ Monate (0,3-48,0 Monate).

3.1.9 Allgemeingesundheit und psychosoziale Beeinträchtigung der Kinder

Die Frage nach Beeinträchtigungen ihres Kindes durch die Sanierung bejahten 29 Eltern. Je sieben Eltern (16,7%) gaben eine erschwerte Nahrungsaufnahme in den ersten Wochen bzw. über diesen Zeitraum hinaus an. Bei ebenfalls sieben Kindern (16,7%) wurde die Ernährung seit der Sanierung umgestellt. Die Eltern gaben ferner gastrointestinale Probleme (3 Kinder, 7,1%), Obstipation (2 Kinder, 4,8%), Infektanfälligkeit (5 Kinder, 11,9%) und eine psychosoziale Beeinträchtigung ihres Kindes durch den Zahnverlust (5 Kinder, 12,2%) seit der Sanierung an.

3.2 Klinische Untersuchung

3.2.1 Größe, Gewicht, Body Mass Index

Die Körpergröße der Kinder im Jahre 2001 lag mehrheitlich zwischen der 25. und 75. Perzentile, 2003 zwischen der 50. und 75. Perzentile (Abbildung 10 und 11). Das Körpergewicht der Kinder lag sowohl 2001 als auch 2003 mehrheitlich zwischen der 75. und 90. Perzentile (Abbildung 12 und 13).

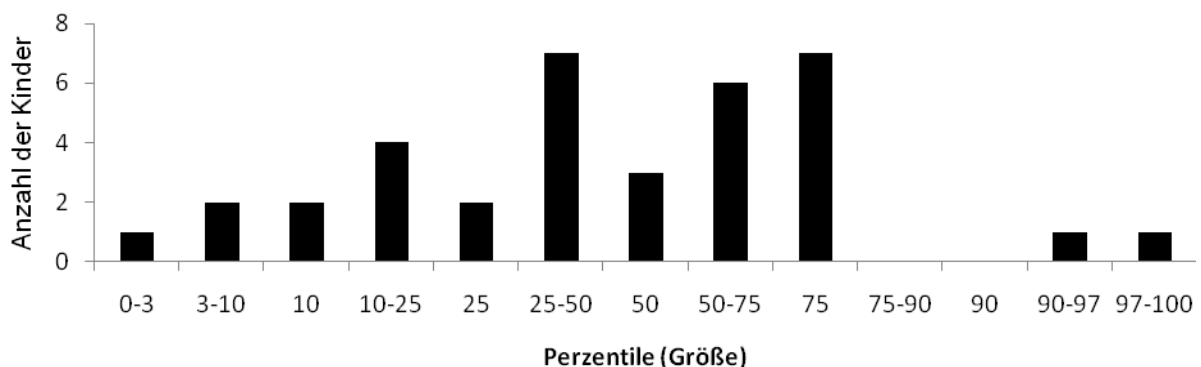


Abbildung 10: Perzentilenverteilung bezüglich der Größe im Jahre 2001

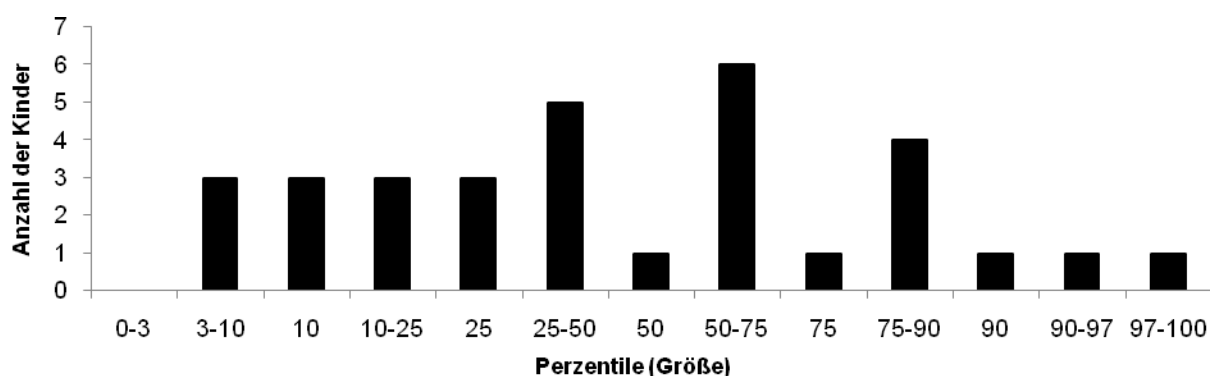


Abbildung 11: Perzentilenverteilung bezüglich der Größe im Jahre 2003

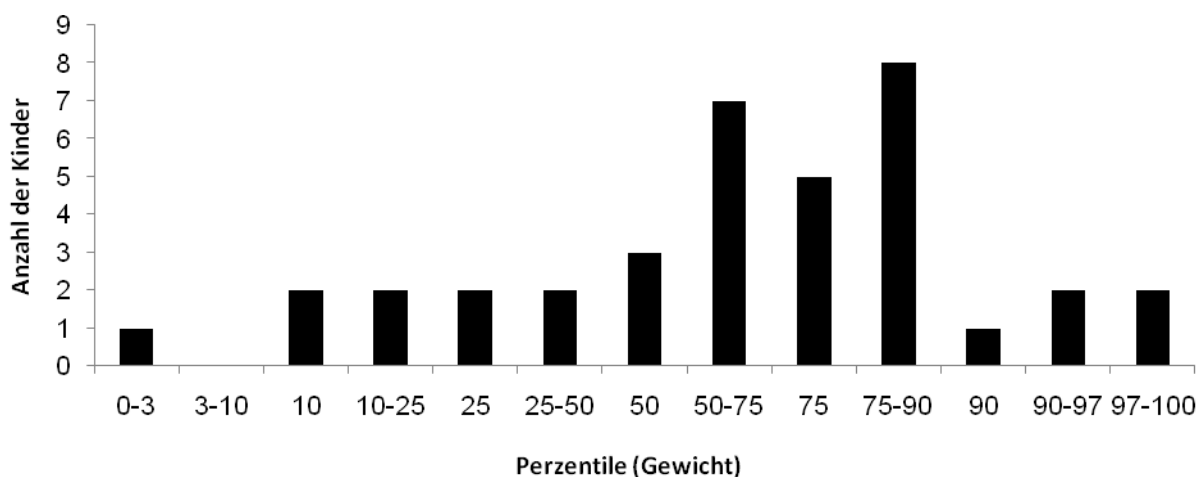


Abbildung 12: Perzentilenverteilung bezüglich des Gewichtes im Jahre 2001

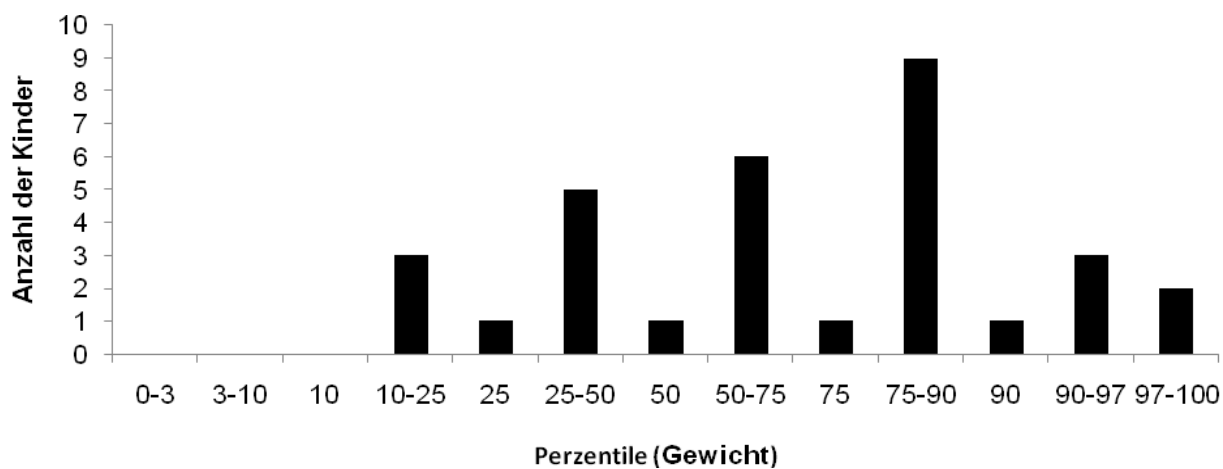


Abbildung 13: Perzentilenverteilung bezüglich des Gewichtes im Jahre 2003

Der Body Mass Index (BMI) wurde in Abhängigkeit von Alter, Geschlecht, Körpergröße, Körpergewicht und Perzentilkurven bestimmt (Wabitsch et al., 2002, 2009). Zur Definition von Übergewicht bzw. Untergewicht bei Kindern wird die alters- und geschlechtsspezifisch bezogene BMI-Perzentile herangezogen. Danach bedeutet das Überschreiten der 90. Perzentile einen übergewichtigen und mit Erreichen der 97. Perzentile einen adipösen Körperzustand. Bei Unterschreiten der 10. Perzentile wird von Untergewicht gesprochen (Wabitsch et al., 2002, 2009).

Der BMI (Körpergewicht in kg/Quadrat der Körpergröße in m) betrug 2001 durchschnittlich $16,99 \pm 3,3$ (13,0-29,2), 2003 lag der BMI im Durchschnitt bei $18,5 \pm 3,27$ (11,7-32,0). Die meisten Kinder waren somit normalgewichtig (Tabelle 5).

Jahr	Untergewicht unterhalb P10 [%]	Normalgewicht P10 bis P90 [%]	Übergewicht P90 bis P97 [%]	Adipositas oberhalb P97 [%]	Gesamt
2001	4,88	82,92	7,30	4,88	100
2003	6,25	84,37	6,25	3,13	100

Tabelle 5: prozentuale Verteilung nach BMI-Klassifizierung, P= Perzentile

3.2.2 Extraoraler Befund

Septumdeviationen lagen bei fünf Kindern (12,2%) vor, 36 Kinder (87,8%) wiesen keine Deviation des Septums auf.

Die Durchgängigkeit der Nase konnte bei 37 Kindern geprüft werden.

Etwa die Hälfte der Kinder hatte zum Nachuntersuchungszeitpunkt eine durchgängige Nase, die andere Hälfte konnte nur durch einen Nasengang (rechts bzw. links) gut atmen (Tabelle 6).

Nasendurchgängigkeit	n	[%]
Seitengleich durchgängig	18	48,6
Links besser	11	29,7
Rechts besser	7	18,9
Seitengleich undurchlässig	1	2,7
Gesamt	37	100

Tabelle 6: Durchgängigkeit der Nase, n=Anzahl der Kinder

Von 41 Kindern waren vier anamnestisch obligate Mundatmer und 19 fakultative Mundatmer (Tabelle 7). Bei lediglich einem Kind wurde eine stark behinderte Nasenatmung (obligate Mundatmung)(Tabelle 6) festgestellt.

		n	[%]	Gesamt
Nasenatmung		18	43,9	44
Mundatmung	obligat	4	9,8	56
	Nasenatmung neben Mundatmung	9	22,0	
	nur nächtlich	9	22,0	
	gelegentlich	1	2,7	
Gesamt		41	100	100

Tabelle 7: Atmungsverhalten der Kinder nach Angabe der Eltern, n= Anzahl der Kinder

Eine skelettale Mittellinienverschiebung (Kinnmitte zur Schädelmitte), meist nach rechts, war bei 28 von 42 Kindern (66,6%) festzustellen.

Mundwinkelrhagaden bestanden bei zwei Kindern (4,8%).

3.2.3 Intraoraler Befund

3.2.3.1 Adenoide Vegetationen

Die adenoiden Vegetationen waren bei 23 der Kinder noch vorhanden, bei 12 Kindern waren sie bereits operativ entfernt worden, und bei sieben Kindern waren keine vorhanden.

3.2.3.2 Zahnappell

Die Anzahl der vorhandenen Zähne pro Kind betrug zwischen 2 und 28 ($13,5 \pm 4,65$). Davon waren durchschnittlich $2,4 \pm 2,09$ Milchzähne (0-8 Milchzähne) und durchschnittlich $11 \pm 4,74$ bleibende Zähne (0-28 bleibende Zähne).

Unter allen vorhandenen Zähnen waren durchschnittlich 9,3% (0-50%) gefüllt, 8% (0-50%) kariös und 1% (0-13%) stark zerstört. Von den noch vorhandenen Milchzähnen waren durchschnittlich 24% (0-100%) gefüllt, 20% (0-100%) kariös und 3,5% (0-100%) stark zerstört. Von den bereits vorhandenen bleibenden Zähnen waren durchschnittlich 8,3% (0-100%) versiegelt, 3,5% (0-25%) kariös und je 0,3% (0-40%) gefüllt oder (0-7,7%) zerstört. 18,7% (0-100%) der vorhandenen bleibenden Zähne befanden sich im Durchbruch.

Zerstörte und gefüllte Zähne wurden somit hauptsächlich im Milchgebiss gefunden, und auch der Anteil der kariösen Zähne war im Milchgebiss am höchsten.

Der dmf-t Index wurde bei 41 Kindern ermittelt und lag durchschnittlich bei $10,68 \pm 4,39$ (0-20), der DMF-T Index wurde bei 42 Kindern ermittelt und Betrug im Durchschnitt $1,83 \pm 2,1$ (0-8).

Zahnanomalien an den bleibenden Zähnen in Form und Farbe bzw. Farbanomalien des Schmelzes waren selten und traten lediglich bei je einem Kind auf. Ein Trauma als Ursache der Anomalie konnte in beiden Fällen ausgeschlossen werden. Eine Fluoridprophylaxe hatte vom 2 ½ - 4. Lebensjahr bzw. bis zum 6. Lebensjahr stattgefunden.

Fünfzehn Kinder (35,7%) wiesen eine Gingivitis auf und ein Kind (2,4%) neben der Gingivitis auch eine Gingivahyperplasie.

Neun Kinder (21,4%) wiesen ein verkürztes Zungenbändchen auf.

3.2.3.3 Dentales Alter

Das dentale Alter wurde für jeden Zahntyp anhand der Durchbruchszeiten der bleibenden Zähne (Hurme, 1949) ermittelt (siehe 2.2.2, Seite 21). Es zeigte sich, dass sowohl die unteren Inzisivi, als auch die oberen und unteren Molaren altersentsprechend vorhanden waren. Die oberen Inzisivi waren zeitgerecht oder verspätet vorhanden. Die Prämolaren im Unterkiefer zeigten tendenziell einen verspäteten Durchbruch, ebenso die oberen Eckzähne. Die oberen Prämolaren und unteren Eckzähne brachen sowohl verfrüht, als auch verspätet, aber auch zeitgerecht durch.

3.2.4 Funktionelle Untersuchung

3.2.4.1 Schluckakt und Zungenposition beim Schluckakt

Bei einem normalen, somatischen Schluckakt, mit normaler Zungenposition hinterlässt die Zunge eine Markierung an der Dorsalfläche der oberen Schneidezähne und im Bereich der Papilla inzisiva. Beim viszeralem Schluckakt kommt die Kaumuskulatur kaum zum Einsatz. Die Zunge stößt zwischen den Frontzahnreihen nach anterior, der Unterkiefer wird angehoben bis zum Zungenkontakt mit den Zähnen. Die Zunge wird gegen die Frontzähne gepresst. Die mimische Muskulatur ist dabei intensiv beteiligt und hilft, die Nahrung nach dorsal zu transportieren.

Das Schluckverhalten wurde bei 42 Kindern untersucht, indem die Kinder aus einem Becher einen Schluck Wasser zu sich nahmen. 13 Kinder (31%) zeigten einen somatischen Schluckakt, 29 Kinder (69%) einen viszeralem.

Bei 28 Kindern (11 mit somatischem, 17 mit viszeralem Schluckakt) wurde zusätzlich die Position der Zunge während des Schluckaktes mit der Methode nach Payne (Garliner, 1982) mittels Schwarzlicht untersucht. Dabei zeigten 20 Kinder (71,3%) eine Fehlposition der Zunge (Tabelle 8). Von diesen wies die Hälfte einen somatischen Schluckakt auf.

Korrekte Zungenposition (hinter Frontzähnen und auf Papilla inzisiva)	Fehlposition	n
korrekte Position		8
	Oberlippe	2
	Oberlippe + mittig in Höhe Zahn 5 -7	2
	Oberlippe + ganzer Gaumen linksasymmetrisch	1
	Oberlippe + ganzer Gaumen längs mittig	2
	ganzer Gaumen angefärbt - längs, mittig	6
	ganzer Gaumen - links betont	2
	ganzer Gaumen - längs mittig + Linksanfärbung im Bereich der Zähne	1
	hinter OK- Frontzähnen - links betont	3
	hinter OK- Frontzähnen - rechts betont	1
	Gesamt	28

Tabelle 8: Positionen der Zunge während des Schluckaktes, n= Anzahl der Kinder
Rote Umrandung=neben korrekter Zungenposition wird eine Zungenfehlposition beobachtet

3.2.4.2 Kiefergelenksfunktion und Mundöffnung

Die Mundöffnungsbewegung erfolgte bei 39 Kindern (92,9%) ohne, bei drei Kindern (7,2%) mit Deviation, vorwiegend zur linken Seite. Bei 11 Kindern (26,2%) kam es bei

Mundöffnung zu einer Deflexion des Unterkiefers, die in 10 Fällen (23,8%) zur linken Seite, in einem Fall (2,4%) zur rechten erfolgte.

Die Schneidekantendistanz, gemessen zwischen den oberen und unteren mittleren Schneidezähnen, betrug bei 32 Kindern durchschnittlich $45 \pm 4,43$ mm (35-52 mm). Bei 10 Kindern ohne Frontzähne in Ober- oder Unterkiefer wurde die Distanz zwischen Alveolarkamm und Schneidezahn gemessen. Sie betrug durchschnittlich $44,7 \pm 5,85$ mm (35 - 52 mm).

Ein Knacken im Kiefergelenk bei Mundöffnung trat lediglich bei einem Kind (2,4%) auf.

3.2.4.3 Tonus der orofazialen Muskulatur

Der Tonus der orofazialen Muskulatur (M. buccinator, M. orbicularis oris, M. mentalis, M. masseter, Zungenmuskulatur, Mundbodenmuskulatur) wurde mittels spezieller Funktionsübungen (siehe 2.2.2, Seite 21) für jeden Muskel getrennt erfasst und als hypoaktiv, normal oder hyperaktiv eingestuft (Tabelle 9).

Die Aktivität des M. buccinator war bei zwei Dritteln der Kinder normal, bei einem Drittel der Kinder bestand eine hypoaktive Tendenz.

Der M. orbicularis oris zeigte in ca. 60% der Fälle eine zu niedrige, der M. mentalis dagegen eine gesteigerte Muskelaktivität.

Beim M. masseter war zu gleichen Teilen eine Hypoaktivität wie eine normale Muskelfunktion zu finden, bei einem Zehntel der Kinder zeigte sich eine Hyperaktivität.

Über die Hälfte der Kinder hatte eine normale Zungenmuskelaktivität, der Rest wies eine übersteigerte Zungenaktivität auf.

Eine Hyperaktivität der Zungengrundmuskulatur konnte bei mehr als der Hälfte der Kinder festgestellt werden. Die Aktivität war bei 39% der Kinder normal (Tabelle 9).

Muskel	hypoaktiv	[%]	normal	[%]	hyperaktiv	[%]	n
M. buccinator	12	29,3	29	70,7			41
M. orbicularis oris	25	59,5	14	33,3	3	7,1	42
M. mentalis			17	41,5	24	58,5	41
M. masseter	18	45,0	18	45,0	4	10,0	40
Zunge			21	53,8	18	46,2	39
Zungengrund	2	4,9	16	39,0	23	56,1	41

Tabelle 9: Aktivitätsverteilung der orofazialen Muskulatur; fehlende Muskeln waren nicht beurteilbar

Die Entfernung von der Kinnspitze zum Zungenbein wurde bei 24 Kindern anhand des Tastbefundes als lang oder kurz eingestuft. Dabei wiesen je 12 Kinder (50%) eine kurze bzw. lange Distanz auf.

3.2.4.4 Lippenschluss und Lippentreppe

Bei 29 von 41 Kindern (70,7%) war der Lippenschluß kompetent. Bei 12 Kindern (29,3%) war der Lippenschluß in Ruhehaltung inkompetent. Elf Kinder konnten nach Aufforderung einen kompetenten Lippenschluß erreichen. Die Lippentreppe war bei 17 Kindern (40,5%) negativ, bei sieben Kindern (16,6%) positiv, bei 16 Kindern (38,1%) „intermediär-bündig“, und bei zwei Kindern (4,8%) gab es eine normale Relation.

3.2.4.5 Dyskinesien

Dyskinesien können im Bereich der Lippen, Wangen, Zunge und während des Schluckaktes (bei Persistenz des viszerale Schluckens über das vierte Lebensjahr hinaus) festgestellt werden. Bei den untersuchten Kindern waren nur drei Kinder frei von den oben erwähnten Dyskinesien.

Lippendyskinesien waren bei 21 von 40 Kindern (52,2%) zu verzeichnen. Es lagen z.T. mehrere Formen von Lippendyskinesien gleichzeitig vor: 10 Kinder (25%) rollten die Lippen ein, bei 13 Kindern (33,3%) lag Lippenpressen, bei je acht Kindern (19,5%) Lippenbeissen oder Lippensaugen vor. Dabei sogten drei Kinder die Oberlippe und fünf Kinder die Unterlippe ein.

Wangendyskinesien waren seltener und kamen in Form von Wangensaugen bei drei von 41 Kindern (7,3%) vor.

Zungendyskinesien traten bei acht Kindern (19%) in Form von Zungenpressen auf, eine Zungenfehlage in Ruhe bei neun von 39 Kindern (23%).

3.2.4.6 Körper- und Kopfhaltung

Körperfehlhaltungen wurden bei 16 Kindern (38,1%) registriert. Eine auffällige kyphotische Körperhaltung zeigten acht Kinder (19%), eine verstärkt lordotische Körperhaltung wiesen 8 Kinder (19%) auf.

Ein Aufrichtungsmangel konnte bei 22 von 39 Kindern (56,4%) beobachtet werden.

Die Haltung des Kopfes wurde in aufrecht sitzender Position erfasst. Über die Hälfte der Kinder (n=22, 52,4%) hielten den Kopf nach rechts geneigt und/ oder gedreht. Bei einem Viertel der Kinder lag eine gerade Kopfhaltung vor (Tabelle 10). Eine Reklination des Kopfes bei aufrechter Sitzposition und im Stehen zeigten drei von 38 Kindern (7,9%).

Kopfhaltung	n	[%]
Gerade	11	26,2
Rechtsneigung	11	26,2
Rechtsneigung+Drehung	9	21,4
Linksneigung	5	11,9
Linksneigung+Drehung	4	9,5
Rechtsdrehung	2	4,8
Gesamt	42	100,0

Tabelle 10: Verteilungsmuster der Kopfhaltung, n= Anzahl der Kinder

3.2.4.7 Sprache

Die Sprache wurde anhand eines standardisierten Bogens (Kottmann, 1989) bei 42 Kindern evaluiert. Alle drei Artikulationsebenen sollten im Alter der nachuntersuchten Kinder fehlerfrei beherrscht werden (siehe 2.2.2 Seite 21). Fünfzehn Kinder wiesen keine Sprachstörungen auf. Artikulationsstörungen in der 1. Artikulationsebene (Lippenlaute) lagen bei 15 Kindern (39,5%) vor (Tabelle 11). Am häufigsten waren W-Laute betroffen.

Lautfehlbildung	n	[%]
W	5	12
W + P	4	10
P + B	2	5
W + B + P	2	5
W + P + M	1	2,5
W + P + B + M	1	2,5
Gesamt	15	39,5

Tabelle11: Häufigkeit von Artikulationsstörungen der 1. Artikulationsebene (Lippenlaute) bei 42 Kindern, n= Anzahl der Kinder

In der 2. Artikulationsebene (Zungen- und Zahnlaute) traten bei 19 Kindern (45%) Fehler auf. Hier war vorwiegend die S-Lautbildung gestört (Tabelle 12).

Lautfehlbildung	n	[%]
S	9	21
S + Sch	5	12
Sch	2	5
Keine genaue Differenzierung	3	7
Gesamt	19	45

Tabelle12: Häufigkeit von Artikulationsstörungen der 2. Artikulationsebene (Zungen- Zahnlaute) bei 42 Kindern, n= Anzahl der Kinder

Acht von 42 Kindern (19,2%) wiesen eine Störung in der 3. Artikulationsebene (Gaumenlaute) auf. Dabei bereiteten vor allem Ch-Laute (5 Kinder) und R-Laute (5 Kinder) Schwierigkeiten (Tabelle 13).

Lautfehlbildung	n	[%]
Ch	2	5
Ch +R	2	5
G/K + R	1	2,5
R	1	2,5
G/K	1	2,5
G/K +R + Ch	1	2,5
Gesamt	8	19,2

Tabelle 13: Häufigkeit von Artikulationsstörungen der 3. Artikulationsebene (Gaumenlaute) bei 42 Kindern, n= Anzahl der Kinder

Das Weglassen oder Vertauschen von Buchstaben trat jeweils bei vier Kindern (9,5%) auf.

Eine falsche Atemtechnik zeigten vier Kinder (9,5%).

3.3 Modellanalyse

Eine Modellanalyse anhand von Modellen und Wachsbissen konnte bei 39 Kindern (92,9%) durchgeführt werden. Bei den restlichen drei Kindern war eine Abdrucknahme infolge Inkooperativität nicht möglich, jedoch konnte bei zwei dieser Kinder ein Wachsbiss genommen werden. Ergänzend zur Modellanalyse konnten bei einigen Parametern Werte aus der klinischen Befundung einfließen, so dass sich eine Gesamtzahl der Kinder bei diesen erhöhte.

3.3.1 Zahnfehlstellungen

Bei fast allen Kindern (n=37, 97,4%) lagen Zahnfehlstellungen vor (Tabelle 14).

Zahnkipnungen traten häufiger im Unterkiefer als im Oberkiefer (n=19) auf. Die Frontzähne (49 Kiefer) waren häufiger betroffen als die Seitenzähne (11 Kiefer) (Tabelle 14).

Im Oberkiefer-Frontzahnbereich waren sowohl Zahndrehungen (n=21, 61,8%), als auch Zahnkipnungen (18 Kiefer, 52,9%) zu verzeichnen, während es im OK-Seitenzahnbereich fast ausschließlich zu Zahndrehungen (28 Kiefer, 70,0%) kam. Im Unterkiefer waren in der Front Zahnkipnungen (31 Kinder, 79,5%) und Zahndrehungen (33 Kinder = 84,6%) vorhanden. Im Seitenzahnbereich zeigten 14 Kinder (35%) gedrehte Seitenzähne (Tabelle 14).

Kiefer	Oberkiefer				Unterkiefer			
Zahnbereich	FZ		SZ		FZ		SZ	
	n	[%]	n	[%]	n	[%]	n	[%]
Zahnkipnungen	18	52,9	1	2,6	31	79,5	10	25,6
Zahndrehungen	21	61,8	28	70,0	33	84,6	14	35

Tabelle14: Häufigkeiten von Zahnfehlstellungen im Ober- und Unterkiefer (OK, UK), n= Anzahl der Kinder, FZ: Frontzahnbereich/ SZ: Seitenzahnbereich

3.3.2 Okklusionsverhältnis („Bisslage“)

Fast alle Kinder (n=41) wiesen Abweichungen in sagittaler, vertikaler oder transversaler Ebene auf.

3.3.2.1 sagittal

Das sagittale Okklusionsverhältnis konnte nur bei 38 Kindern bestimmt werden, da die hierzu herangezogenen Sechs-Jahr-Molaren nicht in allen Fällen vorhanden waren.

Fast ein Viertel der Kinder wies beidseits eine distale Verzahnung der Sechs-Jahr-Molaren auf. In Kombination mit anderen Okklusionstypen lag eine Distalokklusion bei fast 50% der Kinder vor. Eine Mesialokklusion kam bei zwei Kindern, eine beidseitige neutrale Verzahnung bei sieben Kindern vor (Tabelle 15).

Der Overjet (sagittale Stufe) betrug durchschnittlich $1,3 \pm 0,29$ mm ($-3,0$ - $4,5$ mm) und fiel geringer aus als der Normwert, der mit $1,5$ - 2 mm angegeben wird (Schopf, 1994).

Stellung der Sechs-Jahr-Molaren	n	[%]
Distalokklusion beidseits	9	23,1
Neutralokklusion beidseits	7	17,9
Neutralokklusion + Distalokklusion	6	15,4
Neutralokklusion + Singulärer Antagonismus	6	15,4
Singulärer Antagonismus beidseits	5	12,8
Distalokklusion + Singulärer Antagonismus	3	7,7
Mesialokklusion beidseits	2	5,1
Gesamt	38	97,4

Tabelle 15: Stellung der Sechs-Jahr-Molaren in der sagittalen Ebene, n= Anzahl der Kinder

3.3.2.2 vertikal

Keines der Kinder hatte einen offenen Biss.

Ein tiefer Biss konnte bei 25 von 32 Kindern (78,1%) festgestellt werden.

Der Overbite (vertikaler Überbiss) betrug durchschnittlich $3,6 \pm 0,36$ mm ($0,0$ – $9,0$ mm) und lag über dem Normwert von 2 mm (Sergl und Zentner, 2000).

3.3.2.3 transversal

Die Häufigkeit von Kreuzbissen war hoch. Achtzehn (46,2%) von 39 Kindern wiesen Kreuzbisse im Molarenbereich und im Frontzahnbereich auf.

Form der Kreuzbisse	n	[%]
Linkslateral	4	10,3
Rechtslateral	3	7,7
Anterior	3	7,7
Anterior + Rechtslateral	3	7,7
Anterior + Linkslateral	3	7,7
Zirkulär	2	5,1
Gesamt	18	46,2

Tabelle 16: Häufigkeitsverteilung der verschiedenen Kreuzbissformen, n= Anzahl der Kreuzbissform

Ein Kopfbiss bestand bei acht (20,6%) von 39 Kindern. Bei sechs Kindern (15,4%) war der Kopfbiss auf der rechten Seite zu finden, bei einem Kind (2,6%) links und bei einem weiteren Kind (2,6%) im anterioren Bereich.

3.3.3 Mittenabgleich

Skelettale und dentale Mittellinienabweichungen waren häufig.

Eine Lateralschwenkung des Unterkiefers fand sich bei 26 von 38 Kindern (68,4%).

Eine dentale Mittellinienverschiebung des Oberkiefers zum Unterkiefer wurde sowohl klinisch als auch anhand der Modelle bestimmt und bestand bei 30 von 41 Kindern (73,2%), wobei diese zu gleichen Teilen nach rechts oder links vorlag.

An den Oberkiefermodellen wurden Kiefermitte und Zahnbogenmitte bestimmt (Abbildung 14). Die Oberkiefermitte (Raphemedianebene) wird durch zwei anatomische Punkte auf der Raphe palatina bestimmt, deren vorderer Punkt der Abgang des zweiten Gaumenfaltenpaares von der Raphe palatina ist und deren hinterer Punkt der Übergang des harten zum weichen Gaumen auf der Raphe bildet.

Die Zahnbogenmitte wird durch den Kontaktpunkt der mesialen Approximalflächen der mittleren oberen bzw. unteren Schneidezähne bestimmt. Im Unterkiefer lässt sich anhand von anatomischen Strukturen nur ein vorderer Mittenpunkt (Zungenbändchen oder Spina) sicher bestimmen (Schmuth, 1983). Den hinteren Punkt bestimmt man durch Fällung des

Lotes am hinteren Ende der Raphemedianebene vom Oberkiefermodell auf das Unterkiefermodell (Rakosi und Jonas, 1989). Oberkiefermitte und Zahnbogenmitte wichen bei 10 Kindern (25,6%) voneinander ab (Abbildung 15).

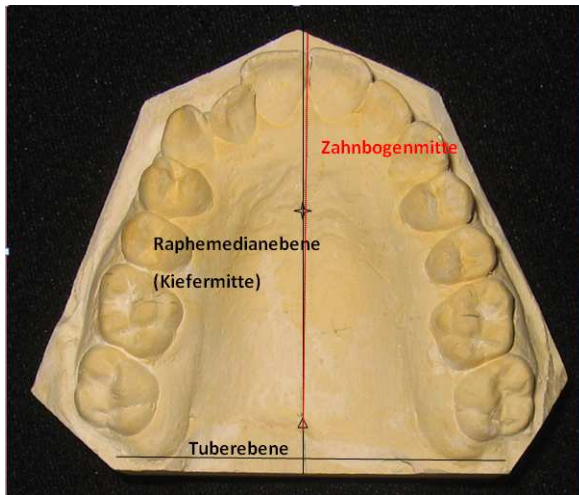


Abbildung 14: Bestimmung der Zahnbogenmitte und Kiefermitte (Raphemedianebene)
Zahnbogenmitte = rote Linie / Kiefermitte = schwarze Linie

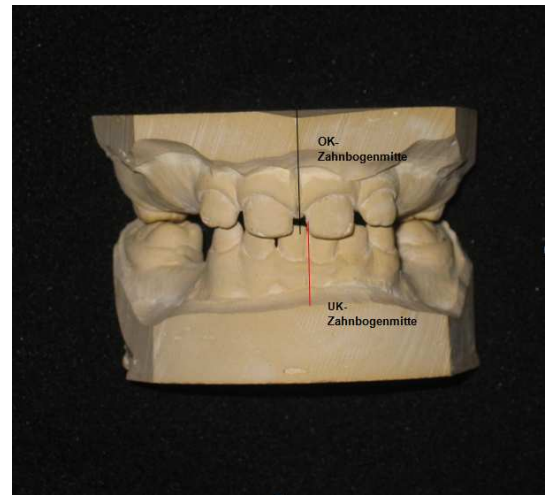


Abbildung 15: Darstellung der Abweichung von OK- zu UK-Zahnbogenmitte (OK-Mitte = schwarze Linie / UK-Mitte = rote Linie)

3.3.4 Asymmetrie der Zahnbögen

Bei 12 Kindern (30,8%) waren die OK- und/oder die UK-Zahnbögen asymmetrisch. Überwiegend wies der Oberkiefer Asymmetrien auf.

Asymmetrie	n	Mädchen	Jungen
OK	8	2	6
UK	1		1
OK + UK	3	1	2
Gesamt	12	3	9

Tabelle 17: Häufigkeit und Verteilung asymmetrischer Zahnbögen, n= Anzahl der Kinder, OK= Oberkiefer/UK=Unterkiefer

3.3.5 Intramaxillärer Symmetrievergleich

Die rechte und linke Seite der Kiefer wurde in transversaler und sagittaler Richtung verglichen, um Aussagen über die Kieferentwicklung machen zu können. Als Bezugsebenen galten die Raphemedianeebene für den transversalen und die Tuberebene für den sagittalen Symmetrievergleich. Bei 34 Kindern lagen Abweichungen in Ober- und Unterkiefer vor: bei acht Kindern in sagittaler und transversaler Richtung, bei sieben Kindern nur in sagittaler und bei dreien nur in transversaler Richtung. Bei 16 Kindern lagen verschiedene Kombinationen der Symmetrieabweichungen vor. Bei je vier Kindern lagen intramaxillär symmetrische Verhältnisse vor bzw. es war kein Vergleich möglich.

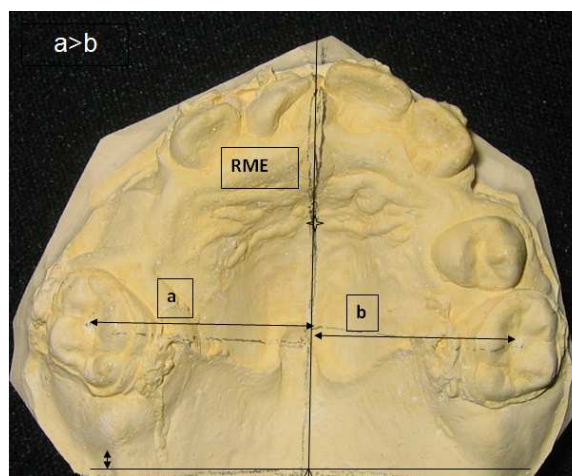


Abbildung 16: Vergleich der intramaxillären Symmetrie: $a > b$, das bedeutet eine Asymmetrie in der transversalen Ebene, $\updownarrow$ linker Tuber liegt weiter sagittal, RME= Raphemedianeebene, $\updownarrow$ Abstand von der Tuberebene

3.3.6 Summe der Oberkiefer (SIOK) – und Unterkieferfrontzähne (SIUK)

An den vorliegenden Modellen konnte die Breite der Frontzähne in Oberkiefer ($n = 33$ Kinder) und Unterkiefer ($n = 36$ Kinder) bestimmt werden. Bei fehlenden oberen mittleren oder seitlichen Inzisivi wurde nach Bestimmung der Summe der unteren Inzisivi die Breitensumme der oberen Inzisivi über die Tonn-Formel berechnet. Die Summe der breitesten mesiodistalen Stelle aller vier Oberkieferschneidezähne (SIOK) betrug durchschnittlich $33,9 \pm 3,94$ mm ($30,0 - 39,0$ mm), die Summe aller vier Unterkieferschneidezähne lag im Durchschnitt bei $24,9 \pm 1,73$ mm ($18,5 - 29,0$ mm). Die Summe der Einzelzahnmessung (Sollwert) wird mit dem Istwert verglichen (und liegt zwischen 27 mm und 36,5 mm).

Während im Oberkiefer überwiegend ein Platzüberschuß bestand, lag im Unterkiefer vermehrt Platzmangel vor (Tabelle 18).

	[mm]	n	[%]
SIOK	30 – 39		
Platzmangel		2	10,5
Überschuss		17	89,5
SIUK	18,5 – 29,0		
Platzmangel		15	65,2
Überschuss		8	34,8

Tabelle 18: SIOK und SIUK- einschließlich der Platzverhältnisse

3.3.7 Vordere und hintere Zahnbogenbreite

Die Zahnbogenbreite wurde durch Messung des Abstandes der anterioren und posterioren Bezugspunkte ermittelt, die normalerweise in Ober- und Unterkiefer übereinstimmen (anterior: im Wechselgebiss: distale Fossa des 1. Milchmolaren im Oberkiefer bzw. die distobuccale Höckerspitze des 1. Milchmolaren im Unterkiefer, im bleibenden Gebiss: zentrale Fossa des 1. Prämolaren im Oberkiefer bzw. Approximalkontakt des 1. und 2. Prämolaren im Unterkiefer; posterior: zentrale Fossa des 1. Molaren im Oberkiefer bzw. Höckerspitze des mittleren buccalen Höckers des 1. Molaren im Unterkiefer). Nach Abgleich mit den Normwerten wurde die Differenz ermittelt.

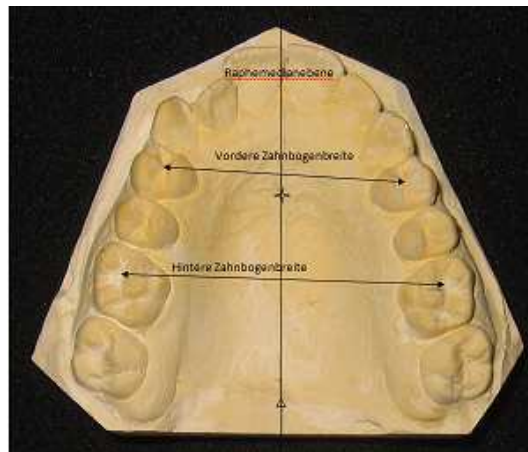


Abbildung 17: Darstellung der Meßpunkte der vorderen und hinteren Zahnbogenbreite

Die vordere Zahnbogenbreite konnte bei 10 Kindern, die hintere bei 38 Kindern bestimmt werden. Die vordere Zahnbogenbreite betrug im Oberkiefer durchschnittlich $32,1 \pm 2,46$ mm (28,5 – 34 mm), im Unterkiefer durchschnittlich $34,2 \pm 2,51$ mm (29,5 – 37,5 mm). Bei allen Kindern ($n=10=100\%$), wurde eine zu geringe vordere Zahnbogenbreite festgestellt.

Die Differenz betrug im Oberkiefer durchschnittlich mindestens $8,64 \pm 2,1$ mm (6 – 10,9 mm), im Unterkiefer betrug sie durchschnittlich mindestens $6,24 \pm 3,16$ mm (2,5 – 12,4 mm).

Die hintere Zahnbogenbreite betrug im Oberkiefer durchschnittlich $42,5 \pm 3,31$ mm (34,5 – 50,0 mm), im Unterkiefer durchschnittlich $45,9 \pm 3,66$ mm (35,0 – 54,0 mm).

Bei fast allen Kindern (n=36, 94,7%) lag eine reduzierte hintere Zahnbogenbreite vor, bei einem Kind (2,6%) lag ein Überschuss vor. Die Differenz betrug im Oberkiefer durchschnittlich mindestens $8,24 \pm 3,98$ mm (0,5 – 17 mm) und im Unterkiefer betrug die Differenz durchschnittlich mindestens $4,54 \pm 4,69$ mm (-6,5 – 17 mm).

	Kiefer	[mm]	n	[%]
Vordere Zahnbogenbreite	OK	28,5 – 34,0	4	
	UK	29,5 – 37,5	9	
Platzmangel			10	23,8
Platzüberschuß				
Hintere Zahnbogenbreite	OK	34,5 – 50,0	38	
	UK	35,0 – 54,0	38	
Platzmangel			36	94,7
Platzüberschuß			1	2,6
Ist-Wert = Soll-Wert			1	2,6

Tabelle 19: Verteilungsmuster der Zahnbogenbreite im vorderen und hinteren Bereich, daraus resultierend Platzmangel bzw. –überschuss, n= Anzahl der Kinder

3.3.8 Gaumenhöhe

Die Gaumenhöhe konnte bei 37 Kindern ermittelt werden. Dazu wurde das Lot von der hinteren Zahnbogenbreite am höchsten Punkt des Gaumengewölbes gefällt. Die Messung erfolgte mit dem dreidimensionalen Zirkel nach Korkhaus (Rethmann, 1950). Bei zwei Modellen war der Gaumenbereich aufgrund von Würgereiz während der Abdrucknahme nicht ausreichend abgebildet für eine Vermessung. Die durchschnittliche Gaumenhöhe betrug $10,28 \pm 1,78$ mm (6,5-13,5 mm). Anschließend erfolgte die Bestimmung des Gaumenhöhenindex nach Korkhaus mit Hilfe folgender Formel

$$\text{Gaumenhöhenindex} = \frac{\text{Gaumenhöhe} \times 100}{\text{hintere Zahnbogenbreite}}$$

Der durchschnittliche Index lag bei $24,5\% \pm 4,01$ (16,67 - 33,77). Der Normdurchschnittswert liegt bei 42% - ein kleinerer Wert spricht für einen flachen Gaumen in Relation zur transversalen Kieferentwicklung (Rakosi und Jonas, 1989).

3.3.9 Stützzonenanalyse

Zur Ermittlung der Stützzone wurde der Bereich distal des zweiten Schneidezahnes und mesial des Sechs-Jahr-Molaren ausgemessen und mit den Normwerten nach Berendonk (Berendonk, 1965) bzw. Schwarz (Rethmann, 1950) verglichen. Diese ergeben sich aus der Breite der oberen bzw. unteren Inzisivi. Im Oberkiefer konnte die Bestimmung bei 19 (links) bzw. 23 Kindern (rechts) durchgeführt werden. Im Unterkiefer war eine Bestimmung bei 37 Kindern möglich.

Bei der Vermessung der Stützzonen in Ober- und Unterkiefer lagen im Seitenvergleich keine signifikanten Unterschiede vor. Die Stützzone im Oberkiefer betrug links durchschnittlich $17,7 \pm 3,09$ mm (12,5 - 23,0 mm), rechts durchschnittlich $17,6 \pm 2,49$ mm (13 - 21 mm). Im Unterkiefer maß die Stützzone links durchschnittlich $20,9 \pm 2,75$ mm (14 - 25,5 mm), rechts durchschnittlich $21,1 \pm 2,45$ mm (16 - 27 mm).

Ein Stützzonenverlust war bei fast allen Kindern (37 Kinder, 95%) zu verzeichnen. Dabei hatten die meisten Kinder (30 Kinder, 81,1%) sowohl im Ober- als auch im Unterkiefer ein Defizit. Fünf Kinder (13,5%) wiesen nur im Oberkiefer, zwei Kinder (5,4%) nur im Unterkiefer ein Defizit auf (Tabelle 20).

Verteilung Stützzonenverlust	n	[%]
OK	5	13,5
UK	2	5,4
OK + UK	30	81,1
Gesamt	37	100,0

Tabelle 20: Verteilungsmuster des Stützzonenverlustes in Ober- und Unterkiefer bei 37 Kindern, n= Anzahl der Kinder

Der Stützzonenverlust war im Oberkiefer mit bis zu 10,8 mm beträchtlich, im Unterkiefer mit bis zu 8,7 mm geringer ausgeprägt.

Im Seitenvergleich bestanden keine signifikanten Unterschiede. Der Stützzonenverlust im Oberkiefer betrug rechts durchschnittlich $5,7 \pm 2,48$ mm (1,9 -10,3 mm), links durchschnittlich $5,5 \pm 3,07$ mm (0,8 -10,8 mm).

Im Unterkiefer betrug das Defizit rechts durchschnittlich $1,9 \pm 2,37$ mm (6,7 - +3,2 mm), links durchschnittlich $2,1 \pm 2,78$ mm (8,7 - + 2,8 mm) (Tabelle 21).

	Stützzonenverlust rechts [mm]	Stützzonenverlust links [mm]
OK	1,9 – 10,3	0,8 – 10,8
UK	6,7 – (+) 3,2	8,7 – (+) 2,8

Tabelle 21: Ausmaß von Stützzonenverlusten in Ober- und Unterkiefer bei 37 Kindern, im OK: rechts n=23/links n=19, im UK: rechts n= 37/links n=37

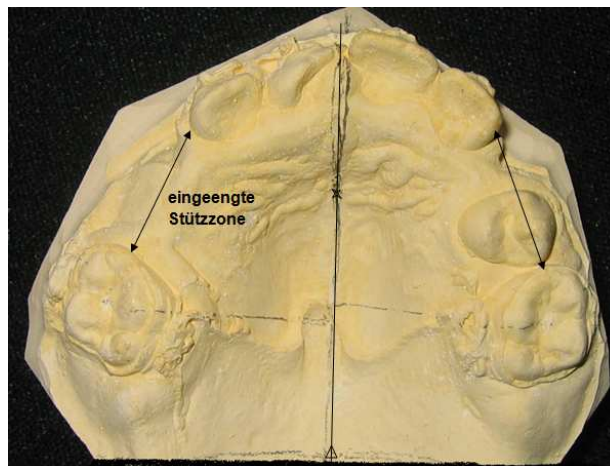


Abbildung 18: beidseits eingeengte Stützzonen

3.3.10 Vordere Zahnbogenlänge im Oberkiefer (Lo) und Unterkiefer (Lu)

Die Zahnbogenlänge dient der Diagnose sagittaler Stellungsanomalien der Frontzähne und kann abhängig von der Gesichtsform stark variieren. Die diagnostische Bedeutung ist eingeschränkt und dient als Orientierungshilfe.

Zur Bestimmung wird die Länge der Senkrechten von der am weitesten vorstehenden Labialfläche der mittleren Schneidezähne auf die vordere Zahnbogenbreite gemessen (Abbildung 19). Der Wert im Unterkiefer (Lu) sollte 2 mm niedriger sein als im Oberkiefer.

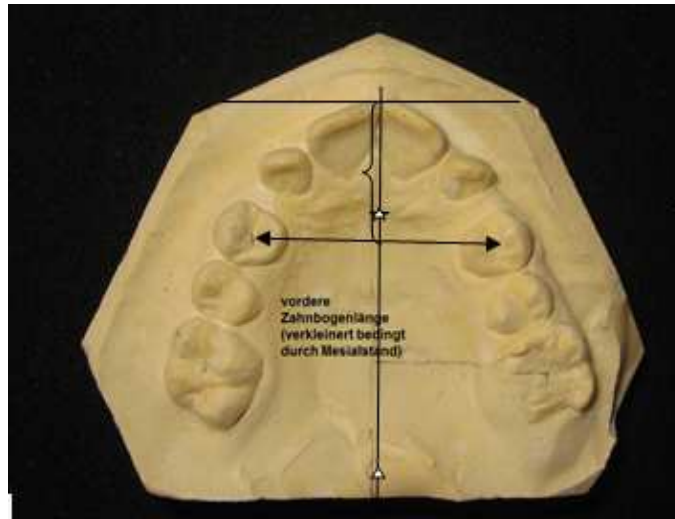


Abbildung 19: Darstellung der verkürzten vorderen Zahnbogenlänge im Oberkiefer (Lo) infolge von mesialer Wanderung der bleibenden Prä- und Molaren, { vordere Zahnbogenlänge (Lo)

Die Messung war nur bei 11 Kindern möglich (drei Mal im Ober- bzw. vier Mal im Unterkiefer, vier Mal im Ober- und Unterkiefer). Lo lag durchschnittlich bei $18 \pm 2,25$ mm (14 – 20 mm), Lu betrug im Durchschnitt $16,06 \pm 1,59$ mm (13 - 18,5 mm). Bei allen 11 Kindern waren die Werte zu klein, lediglich zwei Kinder hatten eine Übereinstimmung mit dem Sollwert.

Durch Verwendung der hinteren Zahnbogenbreite als Bezugspunkt konnte die Messung im Oberkiefer bei 39 Kindern, im Unterkiefer bei 38 Kindern durchgeführt werden. Der Wert im Oberkiefer betrug durchschnittlich $31,4 \pm 2,45$ mm (28,0 – 36,0 mm), im Unterkiefer durchschnittlich $29,7 \pm 3,87$ mm (14,0 – 35,0 mm).

4. Diskussion

4.1 Patienten

Das Patientenkollektiv entstammt der Klinik für Kiefer- und Gesichtschirurgie des Universitätsklinikums Schleswig-Holstein Campus Lübeck der Universität zu Lübeck und stellt somit ein spezielles Patientengut dar, dessen Behandlung beim Hauszahnarzt aufgrund geringen Alters, Inkooperation, hohem Sanierungsbedarf oder Zahnbehandlungsangst nicht möglich war. Zahnextraktionen stellten die Haupttherapie dar.

4.1.1 Sanierungsbedarf

Im Gesamtkollektiv der 837 Kinder betrug die durchschnittliche Extraktionsrate 4,84 Zähne pro Kind. Dies ist mehr als die Extraktionsraten in anderen Patientenkollektiven gleichen Alters, die zwischen 1,9 und 4,5 Zähnen pro Kind liegen (Behm, 1998; Müller-Lessmann et al., 2001; Müller-Lessmann et al., 2004; Stürzenbaum et al., 2006). Die durchschnittliche Extraktionsrate in der nachuntersuchten Gruppe war mit 13,4 Zähnen pro Kind sogar noch höher. Dies ist unter anderem darin begründet, dass das nachuntersuchte Patientenkollektiv aus Kindern mit ausgeprägter frühkindlicher Karies, ECC Typ III, bestand, bei denen eine konservative Therapie nicht mehr möglich war. Der Anteil der Kinder mit geringer bis mittelschwerer frühkindlicher Karies (Typ I und Typ II) im Gesamtkollektiv lag bei 25%. In Deutschland sind niedrigere Prävalenzraten beschrieben (Borutta et al., 2002; Robke und Buitkamp, 2002; Robke, 2008), andere Studien weisen höhere Werte auf (Behrendt et al., 1999; Nies et al., 2009).

Die ursprüngliche Größe der Patientengruppe (n=82) war reduziert, da 40 Kinder nicht nachuntersucht werden konnten. Eine solche Ausfallrate betrifft auch andere Nachuntersuchungen (160 behandelt und 41 nachuntersucht bei Schulte und Ott, 1991; Borutta et al., 2002; Ovsenik et al., 2007). Die nachuntersuchte Patientengruppe stellt eines der größten Patientenkollektive dar. Vergleichskollektive in der Literatur sind meist geringer (Riekmann und ElBadrawy, 1985 n=14; Wetzels und Sziegoleit, 1986 n=6; Camm und Schuler, 1990 n=1 Fallbeschreibung; Schulte und Ott, 1991 n=41; Ott Gable et al., 1995 n=26; Müller-Lessmann et al., 2001 n=66; Larsson, 2001 (Habits) n=60; Azrak et al., 2002 n=30).

Als Kontrollgruppe bzw. – medium wurden, wie auch in anderen Studien, die jeweiligen Normwerte aus der Literatur herangezogen. Es erfolgte nur eine beschreibende Statistik, da die Stichprobengröße zu gering erschien für weitere Korrelationsanalysen.

4.1.2 Herkunft der Kinder

Der Kinderanteil in Lübeck betrug 1999 13,8%. 13,6% der Kinder waren ausländischer Herkunft. Ein Anteil von 19% wie in der vorliegenden Studie, liegt oberhalb dieses Wertes. Die 22 aus Lübeck stammenden Kinder wohnten überwiegend in Stadtbezirken mit hohem Kinderanteil und auch hohem Anteil ausländischer Kinder.

In den Herkunftsstadtbezirken lag auch der Anteil der Einelternfamilie bei Schulanfängern mit 22,5 – 36,7% deutlich über dem städtischen Durchschnitt von 20,7%.

Fast alle Lübecker Kinder kamen aus Stadtbezirken mit überdurchschnittlich hohem Anteil an Sozialhilfeempfängern. Über die Hälfte kam aus Stadtbezirken mit hohen Gesundheitsrisiken, ungünstigen Wohnbedingungen und auch engen Wohnverhältnissen.

Dies kann bedeuten, dass die Entfaltungsmöglichkeiten z.B. der Psychomotorik, Lernfähigkeit und Intelligenz eingeschränkt und Aggressivität und psychische Krankheiten begünstigt werden (Gesundheitsamt Lübeck, 2000). Das Wohnumfeld einer Großstadt beinhaltet auch Gefahren durch Verkehr und Lärm, die Bevölkerungsdichte ist hoch und Freizeit- und Erholungsflächen sind reduziert oder nur mit längerer Anfahrt erreichbar. Dies bedeutet für die Kinder eingeschränkte Bewegungsfreiheit und kann vermehrte Verhäuslichung nach sich ziehen mit der negativen Folge, dass die motorische und körperliche Entwicklung behindert wird (Gesundheitsamt Lübeck, 2000).

4.1.3 Familiäres Umfeld

Wie auch in anderen Studien (Behm, 1998; Gesundheitsamt Lübeck, 2000; Pieper und Jablonski-Momeni, 2008) entstammten die Familien der nachuntersuchten zahnsanierten Kinder überwiegend der mittleren bis unteren sozialen Schicht. Die familiären Rahmenbedingungen können als stabil eingestuft werden, denn zu 80% waren die Väter in einem Anstellungsverhältnis, ebenso ein Teil der Mütter. Die klassische familiäre Rollenverteilung lag nur bei 40% der Familien vor. Es ist anhand der Ausbildungsberufe von einem niedrigen bis mittleren Bildungsniveau auszugehen.

Mehrere Studien belegen, dass Bildungsstand und Alter der Eltern, besonders der Mutter, Einfluss auf die Zahngesundheit ihrer Kinder haben (Hellwig, 1997, Gräßler et al., 1998; Kneist et al., 2002; Borutta et al., 2003; Ferrazzano et al., 2006). So werden bei Alleinerziehenden und jungen Müttern Kinder mit schlechteren Gebissen vorgefunden als bei verheirateten und älteren Müttern (Hallett und O'Rourke, 2003). In der eigenen Untersuchung war der Anteil der Alleinerziehenden mit 11,9% gegenüber dem Lübecker Durchschnitt von 20,7% aus dem Jahre 1998 gering.

Zweiundzwanzig Kinder (52,5%) lebten in Familien mit mehr als zwei Kindern. Es wird

beschrieben, dass bei mehreren Geschwistern die später geborenen den schlechteren Mundgesundheitszustand aufweisen (Hallett und O'Rourke, 2003). Dies konnte in der vorliegenden Nachuntersuchung nicht bestätigt werden. Es lagen sowohl bei jüngeren als auch bei älteren Geschwistern Probleme vor. Dies macht deutlich, dass viele Eltern trotz negativer Karieserfahrung keine Verhaltensänderung vornahmen und nehmen oder dazu nicht in der Lage sind. Die größere Anzahl der Kinder könnte zu einer verringerten Aufmerksamkeit oder Überforderung auch bezüglich der Zahngesundheit des einzelnen Kindes führen, da alle anderen Belastungen wie Haushaltsführung, Kindererziehung oder Sicherung der finanziellen Lage ansteigen. Ein ungenügendes Mundhygiene- und Ernährungsverhalten von Kindern wird allerdings auch bei günstigen sozialen Bedingungen gefunden (Borutta et al., 2002).

4.1.4 Migrationshintergrund

In der vorliegenden Untersuchung lag der Anteil der Kinder mit Migrationshintergrund bei nur 19% und damit unter dem Bundesdurchschnitt des Jahres 1998 von 25-30% (Collatz, 2001), jedoch über dem Lübecker Durchschnitt von 13,6% (Gesundheitsamt Lübeck, 2000). Die Herkunftsländer der nachuntersuchten Kinder stimmten mit dem Bundesdurchschnitt überein (Statistisches Bundesamt, 1999). Christoffers et al. (2002) und Krahwinkel et al. (2003) berichten ebenfalls über einen Anteil von 19% ausländischer Kinder bei Überprüfung der Karieshäufigkeit unter Erstklässlern. Aus dem relativ niedrigen Anteil ausländischer Kinder lässt sich schließen, dass ein Migrationshintergrund kein Risikofaktor für die frühkindliche Karies zu sein scheint.

4.1.5 Zahnprobleme Eltern

Nach den nur spärlichen Angaben in der Literatur haben Kinder mit frühkindlicher Karies oft auch Eltern mit Zahnproblemen. Behm (1998) und Stürzenbaum et al. (2006) berichten von Zahnproblemen, vor allem der Mütter, bei rund der Hälfte der befragten Eltern. Die eigenen Befragungen ergaben bei der Hälfte der Mütter und einem Viertel der Väter Probleme. Umfragen von Pistorius et al. (2007) bei 551 Schwangeren ergaben bei 36% dentale und bei 63% parodontale Probleme. Ein Zahnarztbesuch wurde dennoch in 29% vermieden. Dieses Verhalten kann einen Risikofaktor für den Nachwuchs und seine Mundgesundheit darstellen.

4.1.6 Kariesursache

Ernährungsfehler und mangelnde Mundhygiene stellen die häufigsten Kariesursachen dar. In der Befragung gaben 83% der Eltern den prolongierten Verzehr von zucker- und/oder säurehaltigen Getränken und schlechtes Putzverhalten als Kariesursache an. Stürzenbaum et al. (2006) und Kneist et al. (2009) berichten aus Ernährungsanamnesen ebenfalls über prolongierten Genuss von gesüßten Milch- und Softgetränken nach dem zweiten Lebensjahr bei 89,9% bzw. 50% der Kinder. Ein weiterer oft genannter Grund war die Vererbung (Behm, 1998; Borutta et al., 2003; Kneist et al., 2009). Diese Daten und Ergebnisse der vorliegenden Befragung deuten darauf hin, dass die meisten Eltern die Ursachen der Kariesentwicklung kennen.

4.1.7 Frühgeburtlichkeit

Der Anteil der Frühgeburten im Patientengut war mit 16% doppelt so hoch wie der Bundesdurchschnitt mit 7% (Pschyrembel, 2007). Dies ist eventuell mit den schlechteren sozialen Rahmenbedingungen des Kollektives zu erklären. Zahnprobleme insbesondere parodontale Probleme werden als ein Risikofaktor für Frühgeburtlichkeit beschrieben ebenso wie mütterliches Rauchen (Lob-Corzilius et al., 2004; Ratka-Krüger et al., 2007). Fünf der sieben Mütter gaben bei der Befragung eigene Zahnprobleme an. Das Rauchverhalten wurde nicht abgefragt.

Frühgeborene weisen oft eine Verzögerung in der allgemeinen körperlichen Entwicklung auf. Dies ist auch in der vorliegenden Nachuntersuchung feststellbar gewesen. Vier von sieben frühgeborenen Kindern (57%) wiesen Sprachentwicklungsstörungen auf. Die nachuntersuchten Frühgeborenen waren häufig in logopädischer, ergotherapeutischer oder krankengymnastischer Therapie. Frühgeburtlichkeit kann auch mit Störungen in der Amelogenese mit nachfolgend sichtbaren Mineralisationsstörungen im Schmelz assoziiert sein. Diese sind abgrenzbar gegenüber kariös bedingten Defekten (Wetzel und Sziegoleit, 1986). In der eigenen Untersuchungsgruppe wies nur ein frühgeborenes Kind eine Farb- und Schmelzabweichung auf, die auf die perinatale Störung zurückzuführen sein könnte.

4.1.8 Stillverhalten

Die von der WHO zum ausschließlichen Stillen empfohlene Zeitspanne von 6 Monaten (WHO, 2001) wurde in der vorliegenden Gruppe zumeist unterschritten. Ähnlich wie von Behm (1998) berichtet, stillten die Mütter der nachuntersuchten Kinder nur für durchschnittlich 2,9 Monate. Die Mehrzahl der Kinder wurde von Geburt an mit der Flasche ernährt. Dies reduziert den gesundheitsförderlichen Einfluss bezüglich der

normalen Kieferentwicklung und des Infektionsschutzes z. B. der Antikörperübertragung, die schützend vor *Streptococcus mutans*-Infektion wirkt. Die Kinder werden außerdem frühzeitig an die Flaschenernährung gewöhnt.

In Bezug auf das Stillverhalten wird ferner in immigrierten Familien ein gesundheitsförderliches Verhalten vorgefunden (Lange et al., 2007). So auch in dieser Untersuchungsgruppe, in der alle Kinder mit Migrationshintergrund gestillt wurden. Lange et al. (2007) beschreiben ein vom sozialen Status der Mutter abhängiges Stillverhalten, wobei Mütter mit hohem Sozialstatus signifikant öfter und länger stillen.

Sowohl eine verlängerte Gabe der Nuckelflasche über das erste Lebensjahr hinaus, als auch moderne Trinkflaschen führen zu unphysiologischem Trinkverhalten mit eigenständigen Funktionsmustern von Zunge und perioralem Gewebe (Fass, 1962; Stahl und Grabowski, 2003). Von den Eltern wurden Zeitangaben zum Flaschengebrauch bis in das vierte Lebensjahr gemacht. Dies bedeutet sowohl eine übermäßig verlängerte Zufuhr kariogener Getränke, als auch ein Einüben der nachteiligen Funktionsmuster.

4.1.9 Verhalten nach der Sanierung

Ein verbessertes Putzverhalten gaben 56,1% der Eltern an, d.h. bei knapp der Hälfte der Kinder gab es keine Verbesserung. Dies kann einen Risikofaktor in der Zukunft darstellen. Das Putzen wird den Kindern oft allein überlassen ohne elterliche Nachkontrolle (Behm, 1998; Gräßler et al., 1998; Borutta et al., 2003; de Moura Sieber et al., 2009). Die motorischen Fähigkeiten für eine befriedigende Mundhygiene sind jedoch erst ab dem sechsten Lebensjahr ausreichend (Behm, 1998; Pieper und Momeni, 2006). Außerdem liegt nur ein geringes Bewusstsein für eine notwendige Putzsystematik vor (Brandenbusch et al., 1999; Kneist et al., 2009), und die tatsächliche Putzdauer ist meist zu kurz (Zeedyk et al., 2005).

Das Vorhandensein von Gingivitiden bei mehr als einem Drittel der Kinder lässt auf eine unzureichende Mundhygiene schließen, die das Kariesrisiko erhöht. Ähnliche Ergebnisse weisen auch andere Autoren nach (Schulte und Ott, 1991; Gräßler et al. 1998; Borutta et al., 2002, 2003; Kneist et al., 2006).

Die häusliche Fluoridprophylaxe kann systemisch entweder über Fluoridtabletten (bis zum 12. Lebensjahr) oder fluoridiertes Salz erfolgen. Für Hochrisikokinder wird ab dem sechsten Lebensjahr eine Ergänzung durch wöchentliche lokale Applikation von Fluoridgel empfohlen (Gülzow et al., 2006), die jedoch häufig nicht durchgeführt wird. Bei den Kindern der vorliegenden Untersuchung, die als Hochrisikokinder einzustufen sind, wurde die häusliche Fluoridprophylaxe nach der Sanierung nur noch von 58,5% der Kinder und Eltern für einen Zeitraum von durchschnittlich 28 Monaten weitergeführt.

Andere Studien belegen ein noch früheres Ende der zusätzlichen Fluoridprophylaxe: bei durchschnittlich 30 Monate alten Kindern war diese in 33% schon eingestellt bzw. bei 22% erfolgte gar keine Prophylaxe (Borutta et al. 2002, 2003). Auch Behm (1998) beschreibt, dass 12% der Kinder ohne systemische Prophylaxe aufwuchsen und dass bei 42% der durchschnittlich fünf Jahre alten Kinder diese bereits eingestellt war.

Zwei Drittel der nachuntersuchten Kinder befanden sich nach der Sanierung höchstens einmal in zahnärztlicher Kontrolle, obwohl für derartige Risikokinder eine kontinuierliche individual-prophylaktische Betreuung von größter Wichtigkeit ist.

In der vorliegenden Gruppe wurden nur sieben der 42 Kinder (17%) durch einen Kieferorthopäden betreut oder therapiert, obwohl wie die Ergebnisse zeigen (siehe 3.3, Seite 39 ff) der Behandlungsbedarf sehr viel höher war. Die fehlende kieferorthopädische Überwachung kann zu einer Potenzierung bestehender Anomalien im bleibenden Gebiss führen.

Zur Vermeidung eines Platzmangels sollten Lücken, insbesondere im Bereich der Stützzone, nach vorzeitigem Verlust von Milchzähnen bis zum Durchbruch des nachfolgenden Zahnes offengehalten werden (Tränkmann, 1984; Schopf, 1992; Radlanski, 2002; Harzer et al., 2004). Je nach Situation können festsitzende oder herausnehmbare Lückenhalter eingesetzt werden (Müller-Lessmann et al., 2001; Müller-Lessmann et al., 2003; Harzer et al., 2004). Festsitzende Lückenhalter in Form von Sofortplatzhalter-Systemen oder kieferorthopädischen Bändern kommen bei Einzelzahnlücken in Betracht. Liegen mehrere oder bilaterale Lücken vor, sind herausnehmbare Platzhalter vorzuziehen. Man kann sie als reine Platzhalter gestalten oder auch als Kinderprothese, welche die Funktion (Kaufunktion, Nahrungsvorbereitung) wiederherstellt und damit unerwünschten Umbauprozessen im Kiefergelenk, Funktionsstörungen der Kaumuskulatur und einer Beeinträchtigung der Kieferentwicklung und der Sprache vorbeugt. Durch Wiederherstellung der Ästhetik kann eine Kinderprothese psychisch positiv wirken (Momeni und Mešinović, 2002; Sellmann, 2002; Meller, 2006; Kirchberg und Koppe, 2007). Kinder sollten mindestens drei Jahre alt sein und selber den Wunsch nach einer Prothese haben.

Eine besondere Situation liegt vor, wenn im Oberkiefer nur noch die Milcheckzähne vorhanden sind. Aufgrund der mangelnden Retentionsmöglichkeit von Klammern an den Milcheckzähnen kann lediglich eine temporäre Versorgung bis zum sechsten Lebensjahr mittels Frontzahnbrücke erfolgen. Danach darf das Oberkieferwachstum nicht gehemmt werden (Müller-Lessmann et al., 2001).

In der eigenen Untersuchung erfolgte bei keinem Kind eine prothetische Versorgung in Form von Lückenhaltern, Kinderprothesen oder Frontzahnbrücken. Auch Robke (2008) findet in seiner Untersuchungsgruppe keine prothetisch versorgten Kindergebisse.

Temporärer Zahnersatz erfordert einen hohen Aufwand an vorbereitenden und begleitenden Therapiemaßnahmen und eine gute Mitarbeit von Kind und Eltern. Dies kann einen limitierenden Faktor darstellen. Eine fehlende Mitarbeit zeigt sich auch im allgemeinmedizinischen Bereich.

Wie die Berichte des Gesundheitsamtes Lübeck zeigen, sinkt die Teilnahme von Kindern an Vorsorgeuntersuchungen in Lübeck mit zunehmendem Alter, besonders in Stadtbezirken mit hohem Anteil an sozialhilfebedürftigen oder ausländischen Familien (Gesundheitsamt Lübeck, 2000, 2009). Ähnliches wird auch aus anderen Städten und Regionen berichtet (Ministerium für Frauen, Jugend, Familie und Gesundheit Nordrhein-Westfalen, 2002; Stadtgesundheitsamt Frankfurt, 2008).

Dabei werden im Vergleich zu anderen Bundesländern in Schleswig-Holstein, gemessen am Bundesdurchschnitt (8,7%), die meisten Sprachtherapien verordnet (107 Verordnungen auf 1000 Kinder) (GKV-Heilmittel-Informations-System, 2009). In der eigenen Untersuchungsgruppe war der Anteil an logopädischer Therapie mit einem Drittel der Kinder besonders hoch. Das Verhältnis zwischen Jungen und Mädchen war ausgeglichen.

4.1.10 Lutschen

Die Häufigkeit des Lutschens im untersuchten Patientengut betrug ca. 70% und entspricht der in der Literatur angegebenen Häufigkeit, ebenso die Art der verwendeten Lutschobjekte (Schopf, 1994; Gräßler et al., 1998; Larsson, 2001; Ovsenik et al., 2007). Da die Dauer des Lutschens durchschnittlich 30 Monate betrug, sollten die meisten Kinder also keine aus dem Lutschhabit resultierenden Spätfolgen entwickeln, da das Lutschen bereits überwiegend vor dem dritten Lebensjahr aufgegeben wurde.

4.1.11 Ernährung

Obwohl das Wissen über gesunde Ernährung laut Ernährungsbericht des bayerischen Staatsministeriums für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz, 2000) vorhanden ist, fehlt es an der Umsetzung der Ernährungsempfehlungen durch Eltern und Kinder. Dies hat sowohl Einfluss auf die Zahngesundheit als auch auf die allgemeine Gesundheit, z. B. in Form von Übergewicht (Haas et al., 2004; Moschos et al., 2006; Willershausen et al., 2007). Wie oben erwähnt war eine mögliche Kariesursache die elterliche Verabreichung zuckerhaltiger Getränke. Da nur bei sieben Kindern eine Veränderung im Ernährungsverhalten erfolgte, ist davon auszugehen, dass die Kinder auch weiterhin zucker-

und/oder säurehaltige Getränke konsumieren und somit ein zahnschädigendes Verhalten fortführen.

4.1.12 Psychosoziale Beeinträchtigung und Allgemeingesundheit

Wie in der Untersuchungsgruppe von Brauner lag der Anteil der psychosozialen Beeinträchtigungen (Hänseleien oder Ähnliches) bei 12% (Brauner, 2005). Andere Beeinträchtigungen wie gastrointestinale, respiratorische Infekte und Ernährungsprobleme betreffen die Allgemeingesundheit und verdeutlichen die Folgen und Belastungen außerhalb des zahnmedizinischen Fachbereiches.

Ähnlich den Beobachtungen von Wetzel et al. (1993), Behm (1998) und Müller-Lessmann et al. (2004), die nach Sanierung der Kindergebisse auch eine Verbesserung der Allgemeingesundheit bestätigen, waren auch in unserer Untersuchungsgruppe die Häufigkeit der respiratorischen Infekte oder gastrointestinalen Störungen fremd-anamnestisch gering.

4.2 Klinische Befundung

4.2.1 Körpergewicht

Der Anteil an übergewichtigen und fettleibigen Menschen hat allgemein zugenommen. Die Lebensmittelindustrie versucht durch Information über Zusatzstoffe wie Vitamine, Mineralien, Ballaststoffe oder Bakterienkulturen ihren Produkten ein „gesünderes“ Image zu geben, das von vielen Verbrauchern nicht hinterfragt wird (Gins, 2006; Diehl, 2007).

Bei Kindern im Alter von fünf bis sieben Jahren werden ähnliche Tendenzen wie bei Erwachsenen festgestellt: 10-20,7% der Schulanfänger der Kieler Adipositas Studie (KOPS- Kieler Obesity Prevention Study) sind übergewichtig oder adipös (Langnäse et al., 2003; Müller et al., 2001). Nach Willershausen liegt der Anteil an übergewichtigen Kindern deutschlandweit bei ebenfalls 10% bis 20%, und die Tendenz ist steigend (Willershausen et al., 2003; Haas et al., 2004; Moschos et al., 2006). Im Schuljahr 2002/2003 lag der Anteil übergewichtiger Kinder an Mainzer Grundschulen (Klassen 1-4) sogar bei 26%. Eine Adipositas wiesen davon 13% der Kinder auf (Willershausen et al., 2003).

Bei Lübecker Schulanfängern des Einschulungsjahrganges 1998 waren nur 8,6% übergewichtig, davon waren 12,9% ausländische Kinder. Die Kinder kamen aus den Stadtbezirken Herrenwyk, Falkenfeld/Vorwerk, Kücknitz/Pöppendorf, Moisling und Groß Steinrade, wobei aus Moisling und Groß Steinrade 11,3% der übergewichtigen Kinder

kamen. Der Anteil der Mädchen lag ca. $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{4}$ höher als der der Jungen (Gesundheitsamt Lübeck, 2000).

In der vorliegenden Studie waren 2001 7,3% der Kinder übergewichtig und 4,9% adipös. Es gab jedoch auch untergewichtige Kinder (4,9%). 2003 war die Zahl der übergewichtigen und adipösen Kinder niedriger (6,25% bzw. 3,13%), die der untergewichtigen Kinder hatte sich auf 6,25% erhöht. In Brandenburg wird seit Mitte der 90er Jahre ein Anstieg von stark untergewichtigen Kindern beobachtet (6,2% der Jungen/ 5,4% der Mädchen) (Böhm und Lüdecke, 2007). Bei Lübecker Kindern wird seit einigen Jahren Untergewichtigkeit bei ca. 10% der Kinder beobachtet. Diese Kinder kommen überwiegend aus sozial bessergestellten Verhältnissen (Gesundheitsamt Lübeck, 2009). Dies war bei den nachuntersuchten Kindern nicht der Fall. Es könnte durch das reduzierte Gebiss mit verringerter Mahlfunktion auch zu einem Vermeidungsverhalten bezüglich der Nahrungsaufnahme gekommen sein.

4.2.2 Körpergröße

Die ermittelten Körpergrößenwerte der Kinder entsprachen den Normwerten der Literatur (Stolzenberg et al., 2007), und die Perzentilverteilung war entsprechend annähernd normal. Ein Einfluss der Zahnsanierung auf das Körperwachstum ist scheinbar nicht gegeben.

4.2.3 Mundatmung, adenoide Vegetationen und Mundwinkelrhagaden

Fast alle Kinder, bei denen die Durchgängigkeit der Nase überprüft wurde, konnten durch die Nase atmen. Dennoch wiesen nur 18 Kinder (44%) eine reine Nasenatmung auf. Diese Tatsache deckt sich mit den Angaben in der Literatur zum Vorliegen einer habituellen Mundatmung bei 20-80% der Kinder (Fränkel und Fränkel, 1992; Kahl-Nieke, 1995; Schneider, 2000; Gaebel et al., 2005; Stahl et al., 2007; Ovsenik et al., 2007).

Die Mundatmung kann durch einen schwachen Muskeltonus der perioralen Muskulatur mit offener Mundhaltung begünstigt werden. Der hier häufig vorkommende inkompetente Lippenschluß, der bei 11 Kindern erst nach Aufforderung erfolgte, und ein schwacher Muskeltonus des M. orbicularis oris bzw. M. masseter (bei 60% bzw. 45% der Kinder) unterstützen das Vorhandensein einer habituellen Mundatmung. Zudem vergessen Kinder einfach oft, den Mund zu schließen (Dörschug, 2003). Stahl et al. (2007) schätzen die offene Mundhaltung als Haltungsschwäche im orthopädischen Sinn ein.

Stahl und Grabowski (2003) finden bei 29% der 4,5 Jahre alten Kinder und bei 41% der 8,9 Jahre alten Kinder keinen kompetenten Lippenschluß.

Der gewohnheitsmäßige inkompetente Lippenschuss infolge eingeschränkter Nasenatmung oder bei Vernachlässigung der Nasenatmung zieht das Absinken der Zunge nach sich. Der Verlust der Zungenlage am harten und weichen Gaumen führt zum Fehlen des wachstumsstimulierenden Reizes auf Gaumen und oberen Alveolarfortsatz sowie zur Veränderung der Zungenruhelage in Beziehung zum Zungenbein. Daraus resultiert auch eine veränderte Kopfhaltung (Bošnjak et al., 2002).

Auch vergrößerte adenoide Vegetationen können die Nasenatmung und die Zungenlage beeinflussen (Garliner, 1982). Adenoide Vegetationen waren anamnestisch zwar bei über der Hälfte der Kinder vorhanden, ein kausaler Einfluss auf die Nasenatmung wurde jedoch nicht analysiert.

Zwei Kinder wiesen Rhagaden in den Mundwinkeln auf und beide atmeten nach Aussagen der Eltern auch durch den Mund. Dieser ursächliche Zusammenhang ist auch in der Literatur beschrieben (Schopf, 2000).

4.2.4 Zahnstatus

Die Kinder waren bei der Nachuntersuchung durchschnittlich 8,4 Jahre alt. In diesem Alter sollten 24 Zähne vorhanden sein. Mit durchschnittlich 13,5 Zähnen pro Kind, waren jedoch nur halb so viele Zähne vorhanden und die vorhandenen Milchzähne waren zu fast 50% kariös, zerstört oder gefüllt. Die durchschnittlichen dmf-t Werte betrugen 10,7 im Milchgebiss (mit hohem m-Wert) und 1,83 im bleibenden Gebiss. Ein Ergebnis, das den schlechteren Zustand in Milchgebissen verglichen mit bleibenden Gebissen bestätigt. Andere Untersuchungen und Nachuntersuchungen bestätigen die hohen dmf-t/s Werte: 10,3 bei Müller-Lessmann et al. (2004), 8,7 bei Stürzenbaum et al. (2006), 8,4 bei Nies et al. (2009) und 11,1(df-s) bei Schulte und Ott (1991).

4.2.5 Kariesrisiko

In Deutschland sollen Kinder ausländischer Familien oftmals einen schlechteren Zahnstatus als deutsche Kinder haben. Zum Teil wurde ein zwei- bis dreifach erhöhtes Kariesrisiko ermittelt (Christoffers et al., 2002). Als Gründe hierfür werden eine schlechtere Mundhygiene, seltenere Fluoridprophylaxe, vermehrte Aufnahme süßer Speisen und Getränke und eine geringere Inanspruchnahme präventiver Maßnahmen als von deutschen Familien genannt (Kühnisch et al., 2003; Schenk und Knopf, 2007; Robert Koch Institut, 2008). Ferner ist in der Türkei und vielen Ländern Osteuropas keine Oralprophylaxe im Gesundheitssystem implementiert, den Migranten daher unbekannt und wird folglich in Deutschland nicht genutzt (Müller, 2001; Schiffner et al., 2001). Ein

Phänomen, das auch in Australien beobachtet wird (Tennant et al., 2000). Sprachliche Barrieren und ein anderes Familienverständnis als in der modernen westlichen Lebensweise sind weitere Faktoren, die als mögliche Ursachen für die schlechtere Mundgesundheit eine Rolle spielen können.

Der Einfluss von Bildung und sozialen Faktoren auf die Mundgesundheit wird unterschiedlich bewertet: zum einen werden ein niedriger Bildungsstand und ein niedriges Einkommen als Risikofaktor der frühkindlichen Karies angesehen (Hellwig, 1997; Robke und Buitkamp, 2002; Hallett und O'Rourke, 2003; Launhardt und Schiffner, 2004), zum anderen tritt die frühkindliche Karies auch in allen Schichten und Familienverhältnissen auf (Borutta et al., 2002; Stürzenbaum et al., 2006; Robke, 2008). Dies ist möglicherweise auf ein nachlassendes Problembewusstsein in privilegierten Schichten oder eine Überversorgung zurückzuführen (Schiffner et al., 2001).

Die eigenen Nachuntersuchungen belegten eine Abhängigkeit von der sozialen Schicht, da keine Kinder aus hohen Sozialschichten betroffen waren. Der Einfluss der Migrationskomponente war vorhanden, darf aber sicherlich nicht zu hoch bewertet werden, da nur ein Fünftel der Kinder ausländischer Abstammung waren und eher das sozial niedrige Niveau und der niedrige Bildungsstand der Eltern als ihre Herkunft für das Vorkommen der frühkindlichen Karies eine Rolle spielen.

4.2.6 Zahndurchbruchsverhalten

Mit dem Durchschnittsalter von 8,4 Jahren befanden sich die nachuntersuchten Kinder überwiegend in der Ruhephase zwischen frühem und spätem Wechselgebiss. Der Durchbruch der bleibenden mittleren Schneidezähne sowie der ersten bleibenden Molaren sollte zu diesem Zeitpunkt abgeschlossen sein. Der Durchbruch der seitlichen Schneidezähne hat begonnen oder dauert an.

Der in der Literatur beschriebene verfrühte oder verspätete Durchbruch der oberen Prämolaren (Czecholinski et al., 1994; Kahl-Nieke, 1995) wurde zu gleichen Teilen auch im eigenen Patientengut beobachtet. Verfrühte Durchbrüche werden nach vorzeitigem Milchzahnverlust bei vorhandenen apikalen Entzündungen mit Auflösung der Lamina dura, die den Ersatzkeim schützt, beschrieben (Camm und Schuler, 1990; Czecholinski et al., 1994). Zum Zustand der Lamina dura, der nur röntgenologisch beurteilt werden kann, konnte keine Aussage getroffen werden.

Die unteren Prämolaren im nachuntersuchten Patientengut brachen eher verzögert oder zeitgerecht durch. Der Durchbruch der oberen Eckzähne war überwiegend verzögert. Ein verzögerter Durchbruch erfolgt nachweislich bei Extraktion vor dem achten Lebensjahr

und bei einem Zeitintervall größer als zwei Jahre vor dem physiologischen Verlust sowie bei intakter Lamina dura (Gnoinski, 1981; Czecholinski et al., 1994). Bei allen sanierten Kindern fand die Extraktion vor dem achten Lebensjahr statt und somit besteht Übereinstimmung mit der Literatur.

4.2.7 Funktionelle Faktoren

Die Nachuntersuchung bedeutete eine besondere Situation (Anspannung, Angst) für die Kinder. Dies könnte die funktionelle Untersuchung und das Sprachscreening beeinflusst haben.

4.2.7.1 Zungenbändchen

Ein verkürztes Zungenbändchen kann die Zungenbewegung einschränken und den Kontakt zwischen Zunge und Gaumen verhindern. Es kann zu Problemen beim Stillen und Sprechen kommen. Der Zungendruck wird nicht vom Gaumen, der für derartige Kräfte ausgerichtet ist, aufgefangen, sondern gegen die Zähne abgeleitet (Garliner, 1982). Eine allmähliche Dehnung des Bändchens ist möglich. In der Literatur werden Prävalenzwerte für verkürzte Zungenbändchen zwischen 1,0% und 12,8% angegeben (Ballard et al., 2002; Moore et al., 2007). In der vorliegenden Nachuntersuchungsgruppe wiesen relativ viele Kinder (21,4%) ein kurzes Zungenbändchen auf. Von den neun Kindern wiesen sechs Kinder auch eine atypische Zungenposition beim Schlucken auf, drei Kinder erhielten Logopädie, bei zwei Kindern bestanden Auffälligkeiten bei den Zungenlauten. Drei Kinder wurden nicht gestillt, und die gestillten Kinder wurden nur für eine kurze Zeitspanne von fünf bis 12 Wochen gestillt. Welchen Einfluss hierbei das kurze Zungenbändchen hatte oder hat kann aus den Ergebnissen nicht hergeleitet werden.

4.2.7.2 Zungenfehlfunktion/Schluckmuster

Folge einer Zungenfehllage können ausgeprägte Rugae palatinae und ein extrem schmaler Oberkiefer sein. Ferner liegen bei Kindern mit offenem Biss, vergrößerter sagittaler Frontzahnstufe, Progenie und seitlichem Kreuzbiss häufiger eine pathologische Zungenruhelage und ein viszerales Schluckmuster vor (Gross et al., 1990; Stahl et al., 2007).

Es gibt nur wenige epidemiologische Daten über die Häufigkeit von Zungenfehlfunktionen und das anomale Schlucken, da die Beurteilung der Zungenlage und des Schluckaktes verglichen mit anderen Parafunktionen schwierig ist (Schopf, 1992). Dies zeigt sich auch in der uneinheitlichen Terminologie und in den stark variierenden Ergebnissen.

Gaebel et al. (2005) und Stahl et al. (2007) beobachteten bei Reihenuntersuchungen im Milch- und frühen Wechselgebiss eine unphysiologische, meist kaudale Zungenruhelage bei 44,7% bzw. bei 42,5% der Kinder. Gleichzeitig zeigten 62,0% bis 63,5% der Kinder ein viszerales Schluckmuster. Deutlich häufiger fanden Gross et al. (1990) (62,7%) eine abnorme dentale Zungenruhelage.

Bošnjak et al. (2002) dagegen beobachteten bei nur acht (2,3%) von 342 Kindern mit oralen Habits eine abnorme Zungenhaltung und Zungenschub bei 73 Kindern (21,3%). Stahl und Grabowski (2003) dagegen fanden bei nur 27% der Kinder im Milch- und frühen Wechselgebiss nicht näher definierte Zungenfehlfunktionen.

In der eigenen Untersuchung wiesen 23% der Kinder eine unphysiologische Zungenruhelage auf, 69% der Kinder schluckten viszeral.

4.2.7.3 Tonus der orofazialen Muskulatur

Die orofaziale Muskulatur (M. buccinator, M. masseter, M. mentalis, M. orbicularis oris, Zunge) sollte sich im Gleichgewicht befinden. Haltungsfehler der orofazialen Muskulatur können Bestandteil einer allgemeinen Haltungsschwäche sein (Schopf, 1994). Eine muskuläre Dysbalance kann instabile Okklusionsverhältnisse hervorrufen, die bei dauerhaftem Bestehen, die Entstehung von Dysgnathien beschleunigen (Garliner, 1982). Das korrekte Zusammenspiel der Muskeln wird schon kurz nach der Geburt über den Stillvorgang und das sich anschließende Schlucken eingeübt. Flaschengenährte Kinder weisen einen inaktiven M. buccinator, M. orbicularis oris und M. masseter, und einen überaktiven M. mentalis und eine überaktive Zunge auf. Die Aktivitätsverteilung in der nachuntersuchten Gruppe entsprach dieser aufgeführten Verteilung weitestgehend. Die Kinder schluckten überwiegend viszeral. Sie waren nicht gestillt worden. Schopf sieht bei Benutzung von Flaschensaugern, die dem physiologischen Saugen an der mütterlichen Brust entsprechen, keinen negativen Einfluss auf die Zungenfunktion bzw. das Schlucken (Schopf, 1994).

Durch einen hypervalenten M. mentalis kann die Sagittalentwicklung des Unterkiefers gehemmt werden (Rakosi und Jonas, 1989). Es wurden bei der vorderen Zahnbogenlänge reduzierte Werte gefunden, die auf ein reduziertes Unterkieferwachstum infolge des überaktiven M. mentalis zurückzuführen sein könnten. Fünf der acht Kinder, die reduzierte Werte aufwiesen, hatten einen hyperaktiven M. mentalis.

4.2.7.4 Lippenschluß und Lippentreppe

In der Literatur liegen nur wenige Angaben zum Lippenschluß vor. 56,2% der Kinder im

Wechselgebiss weisen eine normale Lippenhaltung auf (Stahl et al., 2007). Ein inkompetenter Lippenschluß wird im Milchgebiss bei 29,2% und im Wechselgebiss bei 40,9% beobachtet (Stahl und Grabowski, 2003). Hierzu vergleichbar werden Angaben von 34,3% bzw. 42% zum Vorliegen eines offenen Mundes (Gross et al., 1990; Stahl et al., 2007) bzw. einer habituellen Mundatmung gemacht, die auf einen intermediär inkompetenten Lippenschluß schließen lässt. In der eigenen Untersuchungsgruppe war ein normaler, kompetenter Lippenschluß trotz meist hypoaktivem M. orbicularis oris mit 71% häufiger vorzufinden. Von sieben Kindern mit positiver Lippentreppe wiesen vier einen negativen Overjet auf. Von siebzehn Kindern mit negativer Lippentreppe wiesen vier eine verstärkte sagittale Stufe auf. Die Form der Lippentreppe war nicht mit einer bestimmten Frontzahnstellung oder Okklusionsposition im Molarenbereich zu verbinden. Dies ist auch in der Literatur beschrieben (Schmuth, 1982).

4.2.7.5 Orofaziale Dyskinesien und Habits

Kinder ohne Dysfunktionen zeigen weniger Gebissanomalien (Melsen et al., 1987; Stahl et al., 2007). Dyskinesien können eine kieferorthopädische Behandlung erschweren und bei Fortbestehen zu Rezidiven führen. Deshalb sollten bestehende Fehlfunktionen durch veränderte Muster korrigiert werden.

In der vorliegenden Nachuntersuchung war die Prävalenz von Dyskinesien besonders hoch. 40 Kinder (95,2%) wiesen Dyskinesien auf, die meisten (76,2%) zwei und mehr, über die Hälfte (24 Kinder (57,1%)) mehr als drei Dyskinesien. Zu ähnlichen Ergebnissen kommen Gaebel et al. (2005). Sie fanden bei 87,9% der Kinder mindestens eine Funktionsstörung (Gaebel et al., 2005). Stahl et al. (2007) dagegen beobachteten bei nur 61,6% der Kinder im Milchgebiss orofaziale Dyskinesien und eine Zunahme auf 80,8% im Wechselgebiss. Drei und mehr Funktionsstörungen gleichzeitig traten nur bei jedem vierten Kind im Milchgebiss und jedem dritten Kind im Wechselgebiss auf. Ovsenik et al. (2007) finden dagegen eine Abnahme der funktionellen Auffälligkeiten von 60% auf 40% bei sechs- bzw. neunjährigen Kindern.

In der Literatur werden Werte zwischen 18,5% (Schopf, 1980) und 60% zur Häufigkeit von Habits bei Kindern mit Wechselgebissen angegeben. Stahl et al. (2007) finden bei Kindern mit frühem Wechselgebiss (Alter durchschnittlich 8,3 Jahre) bei 46,6% Habits, die zunehmend autoaggressiven Charakter aufweisen und häufiger bei Mädchen vorliegen. Gross et al. (1990) machen ähnliche Beobachtungen: Nägelkauen wird bei 60,4% der Kinder gefunden (63,2% der Mädchen, 58,5% der Jungen). Bošnjak et al. (2002) beobachteten orale Habits bei 33,37% von 1025 Kindern und fanden Nägel- bzw. Objektkauen als häufigstes Habit. Dieses Habit wurde in der vorliegenden Untersuchung

nicht abgefragt.

Die meisten Kinder mit viszeralem Schluckmuster wiesen eine hypervalente Mentalisfunktion, eine erhöhte Zungen(grund)aktivität und eine falsche Zungenposition auf.

4.2.7.6 Körperfehlhaltungen

Der Unterkiefer ist über die Kaumuskulatur mit dem Schädel und über die infrahyoidale und Mundbodenmuskulatur mit dem Sternum und den Schlüsselbeinen verbunden. Bei Kieferbewegungen stabilisiert die Halsmuskulatur den Schädel gegen den Schultergürtel. Es besteht eine enge funktionelle Verbindung zwischen Halsmuskulatur, Halswirbelsäule und Kaumuskulatur (Garliner, 1982; Sachse und Schildt-Rudloff, 2000). Ferner besteht ein Zusammenhang von Haltungsänderung und veränderten okklusalen Situationen (Stellungnahme der deutschen Gesellschaft für Kieferorthopädie DGKFO, 2008).

Nach Angaben der Betriebskrankenkassen (BKK) nehmen Haltungsschäden bei Kindern zu. Eine Umfrage unter Kinderärzten ergab, dass ca. 23%, 24% bzw. 34% der Kinder im Alter von 6-9, 10-11 bzw. 12-14 Jahren erworbene Haltungsschäden aufweisen. 81% der Kinderärzte überweisen bei Haltungsschäden zu Krankengymnasten (BKK, 2000).

Laut Kinder- und Jugendgesundheitssurvey (Kamtsiuris et al., 2007) zeigen 5% aller Kinder und Jugendlichen eine Skoliose und einen Rückgang der körperlichen Leistungsfähigkeit (Bös et al., 2006b, Opper et al. 2007).

In Nordrhein-Westfalen wurden bei 5,4-5,7% der Schulanfänger Haltungsschwächen und bei 1,5-2,3% eine Fehllhaltung in Form einer Skoliose der Wirbelsäule registriert (Ministerium für Frauen, Jugend, Familie und Gesundheit Nordrhein-Westfalen, 2002).

Ähnliche Daten ergaben Schuleingangsuntersuchungen der Jahre 2000 und 2001 in Schleswig-Holstein. Hier traten Haltungsschwächen bei rund 5%, Fehllhaltungen in Form von Skoliose oder Kyphose bei 1,7% bzw. 0,2% der Einschüler auf (Kinder- und Jugendärztlicher Dienst, 2001). Auch motorische Koordinationsstörungen betrafen im Jahr 2000 9,2% der Schulanfänger in Lübeck (Gesundheitsamt Lübeck, 2009) bzw. 12% der Kinder in Schleswig-Holstein (Kinder- und Jugendärztlicher Dienst Schleswig-Holstein, 2001).

Da in Lübeck nur 20-25% der Kindergartenkinder durch den Kinder- und Jugendärztlichen Dienst untersucht werden (Gesundheitsamt Lübeck, 2000), werden Erkrankungen des Bewegungsapparates zum Teil erst bei der Überprüfung der Schulfähigkeit registriert. Dies erklärt möglicherweise, weshalb in der vorliegenden Nachuntersuchung Haltungsschwächen wie ein Aufrichtungsmangel bei 56% der Kinder um den Faktor 10 häufiger

auftraten. Auch Körperfehlhaltungen waren mit 38% gehäuft vorhanden. Eine gerade Kopfhaltung war nur bei einem Viertel der Kinder zu verzeichnen. Dies kann Folge einer kaudalen Zungenlage mit einhergehender Positionsveränderung des Zungenbeins sein. Eine Kopfreklination kann Ausdruck einer Muskelschwäche der ventralen Halsmuskulatur bzw. Hypertonie der Nackenmuskulatur sein. Vielfach wird ein fehlendes Körperbewußtsein als Ursache von Körperfehlhaltungen angesehen (Ludwig und Schmitt, 2006).

Inwieweit sich die vorgefundenen Fehlhaltungen und Gebissbefunde beeinflussen, ließ sich aufgrund der geringen Studiengruppengröße nicht überprüfen.

4.2.7.7 Sprache

Mit dem Ende der Säuglingszeit beginnt der Sprachwerdungsprozess. Kinder müssen zum Sprechen angeregt werden, damit sie sich gern mitteilen (sog. Sprechfreude). Dabei spielt das Sprachvorbild der Erwachsenen für die Kinder eine wichtige Rolle.

Während der Sprachentwicklung treten bei allen Kindern Stammelfehler auf, da die Lautbildung erst erlernt werden muss. Die ersten Laute (m, b, p) werden mit den Lippen gebildet, und bereiten den meisten Kindern wenig Probleme, da sie beim Erwachsenen abgelesen werden können. Schwierigkeiten können bei den Lauten g, k, r, s, sch und anderen Zischlauten auftreten.

Im Vorschulalter können Wucherungen der Tonsillen, Zahnstellungsanomalien oder Kieferfehlbildungen Störungen wie Heiserkeit, Lispeln, Hölzeln, Näseln usw. beeinflussen. Störungen der Artikulation betreffen die Ausführung des Sprechens. Dysarthrien oder Anarthrien gehen auf Schädigungen der motorischen Nervenzellen zurück; Dyslalien bzw. Dysglossien auf periphere mechanische Störungen, die eine korrekte Lautbildung oder das Zusammenspiel der Lautprodukte zu einem glatten Redefluss verhindern. Bei verkürztem Zungenbändchen (Ankyloglossie) liegt die Zungenspitze dicht am Mundboden an, und die Bildung der Laute L, N, D, T, S, Z, Sch und des Zungenspitzen-R ist behindert, was zu einer sprechfunktionellen Störung führen kann (linguale Dyslalie bzw. Dysglossia lingualis). Die Sprache wirkt verwaschen, dysartikuliert und unscharf; der Klang kann kehlig sein. Störungen der Bildung des Zungenspitzen-R und der L-Lautbildung können ferner bei Über- bzw. Unterentwicklung des Ober- oder Unterkiefers vorliegen (Doubek, 1967).

Die Sprachentwicklung wird multifaktoriell beeinflusst. Eine mögliche Beeinflussung der Sprachentwicklung durch vorzeitigen Milchzahnverlust oder eine Fehlstellung der Zähne und Kiefer wird unterschiedlich bewertet. Keinen Einfluss auf die Lautbildung (z, f, sh, s bzw. f, v, th, .th..., s, z) sehen Frowine und Moser (1944), Bernstein (1954), Hopkin und

Mc Ewen (1955), Slow (1961), Bankson und Byrne (1962), Ingervall und Sarnäs (1962), Riekman und ElBadrawy (1985), Howell (1987), Mehnert (1987), Johnson und Sandy (1999). Ingervall und Sarnäs (1962) stellen keinen Einfluss der Zahnstellung auf das Lispeln fest, andere Autoren postulieren eine Beeinflussung (Riekman und ElBadrawy, 1985; Wetzell et al., 1993; Heinrich-Weltzien und Kühnisch, 2003; Müller-Lessmann et al., 2003; Kirchberg und Koppe, 2007).

Riekman und ElBadrawy (1985), die die Sprache nach vorzeitiger Extraktion der Milchfrontzähne aufgrund frühkindlicher Karies untersuchten, fanden lediglich bei vier von 14 Kindern, die zum Zeitpunkt der Extraktion jünger als drei Jahre waren, Sprachverzerrungen, von denen zwei leichte und zwei schwere Störungen waren, bei der Mehrzahl waren keine negativen Auswirkungen auf die Sprachentwicklung zu verzeichnen.

Ott et al. (1995) kommen zu ähnlichen Ergebnissen: Extraktionen vor dem fünften Lebensjahr rufen scheinbar keine größeren Störungen in der Artikulation hervor als bei normalem physiologischen Verlust der Frontzähne.

Korrekturen der Beeinträchtigung können durch Kinderprothesen oder Milchfrontzahnbrücken (Wetzell et al., 1993; Momeni und Mešinović, 2002; Kirchberg und Koppe, 2007) und begleitende logopädische Therapie erreicht werden; es kann auch eine Selbstkorrektur nach Durchbruch der bleibenden Frontzähne erfolgen (Ott et al., 1995; Heinrich-Weltzien und Kühnisch, 2003; Müller-Lessmann et al., 2003).

Nach Straßburg, gibt es bisher noch keine verlässlichen Angaben über die Häufigkeit von Sprachauffälligkeiten im Kindesalter (Straßburg, 1999). Im Vorschulalter werden zwischen vier und vierzig Prozent aller Kinder in Deutschland, im Grundschulalter zwischen 0,7 und 30 Prozent als sprachauffällig bezeichnet. Risikogruppen für Sprachentwicklungsstörungen sind vor allem Jungen, Mehrlinge, Kinder mehrsprachiger Familien, Linkshänder, Zweitgeborene und Kinder mit familiärer Belastung (Straßburg, 1999).

Krämer et al. (1996) finden bei 28% der drei- bis sechsjährigen Kinder Sprachauffälligkeiten.

Bei Schuleingangsuntersuchungen des Jahres 1998 in Lübeck zeigten 15,3% der Kinder Sprachstörungen. Dies entspricht dem landesweiten Durchschnitt von 12 % der Schulanfänger (Gesundheitsamt Lübeck, 2000). Die psychosoziale Situation des Lebens in Armut und Sprachstörungen scheinen assoziiert zu sein. In Lübeck liegt der Anteil der sprachgestörten Kinder in den Stadtbezirken mit hoher Sozialhilfedichte über dem Durchschnitt der Stadt von 15%.

Untersuchungen an 17.549 Kindergartenkindern (1.- 6. Lebensjahr) und an Schulanfängern in Nordrhein-Westfalen ergaben ebenfalls einen hohen Anteil an Sprachauffälligkeiten: 20 % bzw. 18,3 % der Jungen und 13% bzw. 11,7% der Mädchen wiesen Störungen auf (Ministerium für Frauen, Jugend, Familie und Gesundheit Nordrhein-Westfalen, 2002).

Stahl und Grabowski (2003) fanden bei 8864 untersuchten Kindern nur wenig Sprachdefekte (5%) sowohl im Milch– als auch im frühen Wechselgebiss. Untersuchungen an 3041 Kindern aus dem Schuljahr 2003/2004 zeigten im frühen Wechselgebiss in 17,5% (Milchgebiss 34,1%) Fehler in der Artikulation, interdental fehlgebildete Laute/Zungen-Zahn-Laute haben abgenommen (Stahl et al., 2007). Gaebel et al. (2005) fanden im Schuljahr 2003/2004 den Sigmatismus interdentalis und addentalis bei 20,2% vor (n=3220).

In der eigenen Untersuchung wiesen 57% der Kinder Sprachauffälligkeiten auf, 45% der Störungen lagen im Bereich der Zungen-und Zahnlaute und 20% entfielen auf die S-Lautfehlbildung. Diese Werte liegen deutlich über denen in der Literatur gefundenen Angaben, spiegeln aber den Trend der Zunahme sehr deutlich wieder. Eine Versechsfachung von Kindern mit verzögerter Sprachentwicklung ist in den letzten 20 Jahren festgestellt worden (Dörschug, 2003). Von den sieben ausländischen Kindern wiesen vier Sprachauffälligkeiten auf. Drei der vier Kinder waren männlich.

In der Literatur werden bei Vorhandensein verkürzter Zungenbändchen Einflüsse auf das Sprechen unterschiedlich diskutiert (Schopf, 1994; Urban et al., 2007). Manche Autoren sehen einen Einfluss auf die R-Lautbildung (Werner und Lippert, 2003). In unserem Patientengut konnten neun Kinder mit Verkürzungen identifiziert werden, aber nur zwei dieser Kinder wiesen Störungen in der Artikulation auf. Die R-Lautbildung war nicht betroffen.

4.2.7.8 Craniomandibuläre Dysfunktion

Craniomandibuläre Dysfunktionen (CMD) im Kindesalter sind selten und verlaufen meist ohne Schmerzen. Entsprechend gibt es nur wenige Studien zur CMD bei Kindern unter 10 Jahren. Eine Häufung und Verstärkung der Anzeichen und Symptome einer CMD vom Milchgebiss zum Wechselgebiss wird beschrieben (Thilander et al., 2002; Kopp et al., 2004; Muhtarogullari et al., 2004). Oft sind Mädchen häufiger betroffen (Kopp et al., 2002; Kopp et al., 2004; Hirsch, 2003; Hirsch, 2007). Bei der Entstehung einer CMD bei Kindern spielen soziale und psychische Faktoren ebenso wie orale Parafunktionen (Schirmer und Kluge, 2001) und morphologische Faktoren wie Kreuzbiss oder Overjet (Thilander et al., 2002; Vanderas und Papagiannoulis, 2002; Ververs et al., 2004) eine Rolle. Bei Kindern

zwischen fünf und neun Jahren mit Mobilitätsstörungen des Unterkiefers werden nur selten Kiefergelenksgeräusche oder Kopfschmerz beobachtet (Kopp et al., 2004; Muhtarogullari et al., 2004).

Bei Kindern unter 10 Jahren beträgt die durchschnittliche maximale Schneidekantendistanz 30-35 mm (Schopf, 1994, 2000), bei drei- bis sechsjährigen Kindern sogar 42 mm (Krämer et al., 1996). In der vorliegenden Untersuchungsgruppe bestanden eine vergrößerte (76,2%) oder verkleinerte (4,8%) Mundöffnung bei über drei Viertel der Kinder. Die häufig vergrößerte Schneidekantendistanz bei 19 Kindern ergab sich auch infolge des noch nicht abgeschlossenen Durchbruchs der Schneidezähne.

Abweichungen von der Medianebene bei Mundöffnung können sowohl durch Öffnungshindernisse im Gelenk als auch muskuläre Spannungsasymmetrien der Kaumuskulatur bedingt sein (Sachse und Schildt-Rudloff, 2000).

Deflexions- (26,2%) oder Deviationsbewegungen (7,2%) des Unterkiefers bestanden bei etwa einem Drittel der Untersuchten und waren damit häufiger als bei Hirsch und John (2003), die Kinder und Jugendliche zwischen 10 und 18 Jahren untersuchten. Sie beobachteten eine Deflexion bei 11,1% von 120 Untersuchten bzw. eine Deviation bei 7,3% von 69 Untersuchten. Deflexionen des Unterkiefers bei Mundöffnung scheinen somit häufiger aufzutreten als Deviationen. Ein Knacken im Kiefergelenk wurde nur bei einem nachuntersuchten Mädchen im Alter von 7,6 Jahren festgestellt. Das Überwiegen von Anzeichen einer CMD beim weiblichen Geschlecht konnte hier nicht bestätigt werden.

4.3 Gebissanomalien

Es gibt eine Vielzahl von Nomenklaturen zur Einteilung von Gebissanomalien. Schopf (2003) führt dies auf differierende Methodiken der Studien, verschiedene Einschätzungen von Grenzfällen, uneinheitliche Alterseinteilungen, Unterschiede in Behandlungsphilosophien und fehlende Standards bei der klinischen Untersuchung zurück. Weiter ist die zunehmende Migrationskomponente zu berücksichtigen, denn in den verschiedenen ethnischen Gruppen sind Prävalenzen der Zahn- und Kieferanomalien unterschiedlich (Schopf, 2003).

Aus ursprünglich eugnath verzahnten Milchgebissen können im permanenten Gebiss dysgnathe Situationen entstehen. Dies zeigen Legovic und Mady (1999) an Nachuntersuchungen von kroatischen Kindern. Nur 27,3% der 12-13 Jahre alten Kinder behielten eine normale Okklusion, 72,7% entwickelten Anomalien wie Engstand (19,5%), Klasse II/2 Verzahnung (18,0%) oder vorzeitigen Zahnverlust (16,4%).

4.3.1 Dentale Abweichungen

4.3.1.1 Dentale Mittellinienverschiebung

Auch bei Kindern ohne vorzeitigen Milchzahnverlust treten dentale Mittellinienverschiebungen auf. Alamoudi (1999) wies bei Kindern im Alter von 4-6 Jahren Verschiebungen der Mittellinie in 10,5% der Fälle nach. Er untersuchte 502 Kinder, von denen bei nur 31 ein vorzeitiger Milchzahnverlust im Seitenzahnbereich vorlag. Die Mittellinienverschiebungen traten fast zu gleichen Teilen in Unterkiefer (5,57%) und Oberkiefer (4,78%) auf. Stahl und Grabowski (2003) fanden bei nur 394 von 8864 Kindern (4%) sowohl im Milch- als auch im Wechselgebiss Abweichungen der Mitte überwiegend im Unterkiefer.

Thilander et al. (2001) stellten Abweichungen der Mittellinie von über 2 mm bei 8,8% der Kinder im frühen und 16,4% im späten Wechselgebiss fest. Bäßler-Zeltmann et al. (1998) fanden sogar bei 26% Abweichungen der Mittellinie über 2 mm. Die Werte der eigenen Untersuchungen wiesen ein bedeutend häufigeres Vorkommen von Mittellinienverschiebungen (73,2%) auf. Dies mag daran liegen, dass es sich um Kinder mit vorzeitigem Milchzahnverlust handelte. Es wurde jedoch nur eine Ja/Nein-Entscheidung bezüglich der Abweichung gefällt. Das Ausmaß der Abweichung wurde nicht bestimmt.

4.3.1.2 Frontengstand

Frontale Engstände sind häufig. In Alamoudis Untersuchung (1999) weisen 22,7% der Kinder frontale Engstände auf, 13,4% im Unterkiefer, 5,4% im Oberkiefer und 4,0 % in Ober- und Unterkiefer.

Tausche et al. (2004) fanden frontale Engstände von mehr als 3 mm zu fast gleichen Teilen sowohl im Ober- als auch im Unterkiefer (12%:14,3%). Engstände bis zu 2 mm beobachteten sie bei 19,4% bzw. 32,8% der Kinder.

Miyamoto et al. (1976) maßen die transversale Überlappung der bleibenden Frontzähne in mm bei mindestens 11 Jahre alten Kindern. Sie stellten einen frontalen Engstand von durchschnittlich 1,75 mm bei 702 Kindern ohne vorzeitigen Zahnverlust fest. Dieser Wert steigt auf 5 mm bei Kindern mit vorzeitigem Verlust von zwei Milchzähnen.

Bei Thilander et al. (2001) machen die Engstände mit 50,6% bzw. 55,7% den größten Anteil der Anomalien im frühen bzw. späten Wechselgebiss aus. Hensel fand im Milchgebiss bei 11,5% und im Wechselgebiss bei 35,8% von insgesamt 408 Kindern im Durchschnittsalter von 8,8 Jahren frontale Platzmängel (Hensel, 1991). Bäßler-Zeltmann et al. (1998) wiesen bei 53,4% der Kinder zumeist frontale Engstände nach (n=1020, Alter 8,5-9,5 Jahre). Schopf (2003) fand bei 28,1% der Kindergebisse frontale Engstände,

überwiegend im Unterkiefer (23% der Gebisse). In der vorliegenden Untersuchung waren Engstände häufiger zu beobachten und betrafen ebenfalls überwiegend den Unterkiefer (65,2%).

4.3.1.3 Zahnfehlstellungen

Miyamoto et al. (1976) untersuchten den Einfluss vorzeitigen Milcheckzahnverlustes auf Vorkommen und Ausmaß von Zahndrehungen und Zahnstellungsabweichungen (gering: Drehung bis 45° und bis zu 2 mm Positionsabweichung . groß: alles darüber hinaus gehende). Nach ihren Untersuchungen haben vorzeitig verlorene Milcheckzähne keinen Einfluss auf diese Parameter. Je früher allerdings Milchseitenzähne verloren gehen, desto häufiger zeigen sich bei den bleibenden Zähnen Fehlpositionen (Miyamoto et al., 1976). Nach vorzeitigem Milchzahnverlust beobachteten Thilander et al. (2001) Zahnkippen vorwiegend im Seitenzahnbereich und Zahndrehungen im Front- und Seitenzahnbereich. Bei schulzahnärztlichen Untersuchungen fanden Bäßler-Zeltmann et al. (1998) Zahndrehungen bzw. Zahnkippen von mehr als 15° bei 71% bzw. 9% der 8,5 – 9,5 Jahre alten Kinder. Die eigene Untersuchung ergab ähnlich hohe Abweichungen im Front- und Seitenzahnbereich für Zahndrehungen. Zahnkippen im Frontzahnbereich wurden sehr viel häufiger beobachtet. Dies mag auf einen wesentlichen Einfluss des vorzeitigen Milchzahnverlustes auf die Frontzahnstellung hinweisen. Allerdings wurde nur das Vorhandensein der Drehung und Kippung und nicht das Ausmaß erfasst.

4.3.2 Bissverhältnisse

4.3.2.1 Sagittale Abweichungen

4.3.2.1.1 Seitenzahnbereich

Im Seitenzahnbereich beobachteten Gross et al. (1990) bei 133 Kindern im Durchschnittsalter von 8,4 Jahren bei 35,1% distale Okklusionsverhältnisse. Hensel (1991) fand bei 48,6% der Wechselgebisse eine distale Verzahnung, Robke (2008) bei nur 21,9% der Kinder. Schopf (2003) fand bei über einem Viertel der Kinder (27,17%) eine bilaterale Distalokklusion. Die eigenen Untersuchungen zeigten nur geringfügig niedrigere Werte zum Vorliegen einer bilateralen Distalokklusion (23,1%). In Kombination mit anderen Okklusionsverhältnissen lag der Anteil allerdings doppelt so hoch (46,2%). Scheinbar hat der vorzeitige Milchzahnverlust auf die sagittale Einstellung der Molarenverzahnung keinen oder nur geringen Einfluss.

Eine mesial okkludierende Verzahnung wird insgesamt seltener beobachtet. Es wird von

Werten von nur 0,2% - 4,5% berichtet (Tabelle 25 im Anhang). Auch in unserer Gruppe lag bei nur zwei Kindern (5,1%) eine mesiale Molarenverzahnung vor.

4.3.2.1.2 Frontzahnbereich

Eine regelrechte Frontzahnverzahnung fanden Grabowski et al. (2007) bei 51,9% im Milchgebiss und 41,7% im Wechselgebiss.

Vergrößerte positive Fronzahnstufen waren in der Untersuchungsgruppe von Grabowski et al. (2007) häufiger vorhanden und eine ansteigende Tendenz vom Milch- zum Wechselgebiss von 44,8% auf 53,3% ist feststellbar. Andere Autoren fanden ähnliche Tendenzen (um 30%) bezüglich der sagittalen Frontzahnstufe (Thilander et al., 2001; Tausche et al., 2004; Robke, 2008). Die Stufengröße variiert von über 3 mm bis über 4 mm. Die nachuntersuchten Kinder unserer Studie zeigten mit einem durchschnittlichen Wert des Overjets von 1,3 mm keine verstärkte sagittale Stufe. Einen Wert ab 3 mm wiesen nur vier von 31 Kindern (12,9%) auf.

Kopfbisse und frontaler Kreuzbiss lagen in der Gruppe von Grabowski et al. (2007) im Milch- und Wechselgebiss mit 3,3% bzw. 5,3% selten vor. Bei Vorschulkindern beobachtete Robke (2008) einen negativen Overjet in 1,1% der Fälle und bei 3% frontalen Kreuzbiss. Schopf (2003) findet die anteriore Form bei 7,9% der Kinder.

„Anteriore Kreuzbisssituationen“ traten bei insgesamt 11 von 39 nachuntersuchten Kindern (28,2%) auf und waren damit sehr viel häufiger als in der Literatur beschrieben. Ein negativer Overjet war bei fünf Kindern (16,1%) zu finden, von denen zwei (5,1%) auch eine mesiale Molarenverzahnung aufwiesen. Bei den übrigen sechs Kindern fehlten die Oberkieferfrontzähne, die Oberkiefer erschienen im Vergleich zum Unterkiefer zu klein. Dies deutet auf ein gehemmtes Wachstum im Oberkiefer infolge des frühzeitigen Milchzahnverlustes. Da keine Front- bzw. Eckzahnführung vorhanden war, ist auch eine Zwangsbisssituation möglich und denkbar.

Die Herkunft der nachuntersuchten Kinder (deutsche versus Migrantenkinder) hatte keinen Einfluss. Erbliche Faktoren konnten nicht beurteilt werden. Insgesamt spielt als exogener Faktor der vorzeitige Milchzahnverlust eine große Rolle, da er eine Hemmung im Wachstum hervorrufen kann.

4.3.2.2 Vertikale Abweichungen

Die Prävalenzen offener Bisse im frühen Wechselgebiss liegen in den Untersuchungen von Stahl und Grabowski (2003) bei 2,8% und bei Schopf (2003) bei 7,9 % der Schüler der ersten Klasse. Grabowski et al. (2007) finden bei 9,5% der Kinder frontoffene Bisse.

Tausche et al. (2004) sehen bei 17,7% offene Bissverhältnisse in der Front. Robke (2008) findet bei 14,7% offene Bisse vor und, bezogen auf die Kinder mit frühzeitigem Verlust der Milchfrontzähne, liegt der Anteil bei 24,2%. Somit scheint es große Variationen zu geben. Die eigenen Untersuchungen wiesen auch unter Berücksichtigung der Kinder mit fehlenden Oberkieferfrontzähnen keine offenen Bisse auf. Im Gegensatz zu einigen oben zitierten Studien wiesen die Kinder dieser Untersuchung jedoch keine relevanten Lutschhabits auf, die die Entwicklung eines offenen Bisses fördern.

Der Anteil frontaler Kopfbisse fällt mit 3,31% bzw. 6,6% gering (Schopf, 2003; Grabowski et al., 2007) aus. In der eigenen Untersuchungsgruppe lag nur bei einem Kind (2,6%) ein frontaler Kopfbiss vor.

Frontale Tiefbissverhältnisse werden in der Literatur mit Werten zwischen 16% und 46% angegeben und die Overbite-Angaben reichen von über 3 mm bis zu Gingvakontakt (Thilander et al., 2001; Schopf, 2003; Tausche et al., 2004; Grabowski et al., 2007; Robke, 2008, Tabelle 25 im Anhang). Nach vorzeitigem Milchfrontzahnverlust fand Robke (2008) einen mehr als verdoppelten Wert (40%).

Die Ergebnisse der eigenen Untersuchungen mit einem Anteil von 78% weichen stark von den in der Literatur gefundenen Werten ab. Sie sind fast doppelt so hoch. Dies könnte zurückzuführen sein auf die frühzeitige, umfangreiche Sanierung mit hoher Zahl an Milchzahnextraktionen und Verlust der vertikalen Abstützung bzw. eine verzögerte physiologische Bisshebung.

4.3.2.3 Transversale Abweichungen- Kopf- und Kreuzbisse

Seitliche Kopfbisse werden in der Literatur auch den Kreuzbissen zugeordnet (Grabowski et al., 2007). Die eigene Nachuntersuchung ergab bei 18% der Kinder seitliche Kopfbisse, die überwiegend rechts (15,4%) vorlagen.

Die Angaben zu seitlichen Kreuzbissen weisen mit Werten von 7,7%- 17% eine breitere Streuung auf (Bäßler-Zeltmann et al., 1998; Schopf, 2003; Tausche et al., 2004; Grabowski et al., 2007; Robke, 2008). Die einseitige Form liegt viermal häufiger gegenüber der bilateralen Form vor (Schopf, 2003) (Tabelle 25 im Anhang).

Kinder, die Milchzähne vorzeitig verloren hatten, wiesen in 24,5% Kreuzbisse auf (Pedersen et al., 1978). In der eigenen Untersuchungsgruppe war mit 46% die Prävalenz an Kreuzbissen mindestens doppelt so hoch. Unter zusätzlicher Berücksichtigung der seitlichen Kopfbisse erhöht sich der Anteil auf 64% und verdeutlicht die Diskrepanz in der transversalen Entwicklung. Dies könnte sowohl auf den Einfluss des vorzeitigen Milchzahnverlustes als auch auf das Vorhandensein atypischer Atmungs- und Schluckmuster zurückzuführen sein. So beobachteten Melsen et al. (1987) bei italie-

nischen Kindern mit anomalem Atmungs- und Schluckverhalten doppelt bis dreifach häufiger Kreuzbisse.

Stahl und Grabowski (2003) gehen von einer Übertragung von Kreuzbissen aus dem Milch– ins Wechselgebiss aus und sehen keine Selbstheilungstendenz von Kreuzbissen bei Beseitigung von kindlichen Habits. Tausche et al. (2004) sehen ebenfalls in Kreuzbiss und negativem Overjet eine sich mit dem Alter verstärkende Dysfunktion und damit frühen Behandlungsbedarf. Für die nachuntersuchten Kinder besteht also großer Behandlungsbedarf.

4.3.3 Asymmetrien

Asymmetrien innerhalb der einzelnen Zahnbögen sowie auch zwischen oberem und unterem Zahnbogen sind häufig. Dies zeigen die Untersuchungen von Kula und Maurice (1998) an lückenlosen kaukasischen Wechselgebissen. Transversale Auffälligkeiten sind grösser und häufiger als Sagittale. Ein Viertel der Kinder hatte Abweichungen von mehr als 2 mm in der Transversalen. Zwischen Ober- und Unterkiefer besteht eine enge Beziehung, so dass bei Vorliegen einer Asymmetrie in einem Kiefer der andere Kiefer diese auch aufweist (Kula und Maurice, 1998). In der vorliegenden Untersuchungsgruppe bestanden in den meisten der auswertbaren Fälle (89,5%) Asymmetrien, die auch meist (86,8%) beide Zahnbögen betrafen. Dies kann auf den frühzeitigen und umfangreichen Milchzahnverlust infolge der frühkindlichen Karies zurückgeführt werden.

4.3.4 Einengung der Stützzone

Nach Schwarz liegen die Durchschnittswerte für die Stützzone im Wechselgebiss im Oberkiefer bei 23,10 mm, im Unterkiefer bei 24,85 mm. Im bleibenden Gebiss verringern sich die Durchschnittswerte für die Stützzone im Oberkiefer und Unterkiefer auf ca. 22 mm (Rakosi und Jonas, 1989). Die Auswirkungen des vorzeitigen Milchzahnverlustes im Seitenzahnbereich sind gravierender als im Frontzahngebiet.

Die Häufigkeit von Einengungen der Stützzonen liegt in Abhängigkeit von der untersuchten Gruppe zwischen 24% und 70% (Legovic, 1989; Schopf, 1994). In den letzten Jahren ist ein Rückgang von eingeengten Stützzonen zu verzeichnen: 1981 beobachtete Schopf eine Prävalenz eingeengter Stützzonen bei 42,3%, 2003 bei nur noch 19,6% der Kinder (Schopf, 1981, 2003). Robke berichtete 2008 über eingeengte Stützzonen bei nur noch rund 10% von 434 Kindern im Alter von 2-6 Jahren (Robke, 2008). Diese Entwicklung kann auf den Rückgang der Kariesinzidenz zurückgeführt werden. Thilander et al. (2001) beobachteten bei 23,9% mesiale Wanderungen der

permanenten Molaren, und Engstände lagen insgesamt bei über der Hälfte (52,1%) der untersuchten Kinder vor. Die Häufigkeit der Einengung steigt vom Milch- zum bleibenden Gebiss und ist häufig durch vorzeitigem Milchmolarenverlust bedingt.

Einengungen der Stützzone nach vorzeitigem Milchzahnverlust um durchschnittlich 1,9 mm wurden bei Kindern aus Schweden beschrieben. Fünfzig Prozent der Kinder wiesen eine Einengung um 1-2 mm auf, etwa ein Drittel um 3-7 mm (Seipel, 1949). Thilander et al. (2001) ermittelten bei 35% der Kinder einer Klinik für Kinderzahnheilkunde Einengungen um 1-3 mm und bei 17,1% um über 4 mm. In der eigenen Untersuchungsgruppe wiesen 37 der 42 Kinder (95%) eingeengte Stützzonen auf, 81% sowohl im Ober- als auch im Unterkiefer. Die ermittelten Werte für die Stützzonen lagen im Oberkiefer bei durchschnittlich 17,6 mm, im Unterkiefer bei ca. 21 mm. Zwar lag auch in 14 Kieferhälften Platzüberschuß vor, aber im Wesentlichen lag eine Platzreduzierung vor, die in 25 Kieferhälften (14,8%) bis 2 mm und in 73 Kieferhälften über 2 mm betrug (43,45%). Eine Einengung ab 3 mm bestand in 51 Stützzonen (30%) und Platzmangel von mehr als 4 mm in 43 Stützzonen (25%). Damit liegt die Differenz zu den Normwerten im Oberkiefer bei ca. 5 mm und im Unterkiefer bei ca. 3 mm. Dies entspricht im Oberkiefer einer Prämolarenbreite und im Unterkiefer etwa einer halben Prämolarenbreite.

Neunundzwanzig Kinder befanden sich in der Ruhephase, acht Kinder in der späten Phase des Wechselgebisses. Es ist davon auszugehen, dass sich der sekundäre Engstand in der zweiten Phase des Wechselgebisses weiter verschärfen und nur über eine Extraktionstherapie im Rahmen einer kieferorthopädischen Therapie aufzulösen sein wird.

4.3.5 Zahnbogenbreite, Gaumenhöhe und vordere Zahnbogenlänge

Die Werte der Zahnbogenbreite in Ober- und Unterkiefer stimmen im Normalfall überein. Dies war bei den hier untersuchten Kindern nicht der Fall. Sie wiesen insgesamt verringerte Zahnbogenbreiten auf im Vergleich zu den Normwerten. Im vorderen Bereich betrug die Abweichung durchschnittlich 2 mm, im hinteren sogar 3 mm. Es war insgesamt eine gehemmte Breitenentwicklung festzustellen. Dies könnte einerseits begründet sein in der überwiegend beobachteten falschen Zungenfunktion (bei Mundatmung abgesunkene Zunge und viszerale Schluckmuster) und folglich verringerten Stimulation des Gaumens, andererseits durch die frühzeitig extrahierten Milchzähne mit nachfolgend fehlendem Wachstumsreiz.

Der verringerte Gaumenhöhenindex spricht für einen abgeflachten Gaumen in Relation zur transversalen Kieferentwicklung. Eine reduzierte Gaumenhöhe kann ebenfalls durch mangelnde Zungenunterstützung verursacht sein.

Eine verminderte vordere Zahnbogenlänge entsteht entweder durch Seitenzahnwanderungen nach mesial oder durch zu steil stehende Frontzähne. In der vorliegenden Gruppe ist die Ursache für die beobachtete verminderte vordere Zahnbogenlänge die Mesialwanderung der ersten Prämolaren. Im Unterkiefer könnte auch ein hemmender Einfluss durch den oft hypervalenten M. mentalis eine Rolle spielen.

4.3.6 Einfluß der Frühgeburtlichkeit auf die Bisslage

Frühgeborene Kinder¹ zeigen häufiger Abweichungen von der Normalbisslage in Form von Kreuzbiss, Tiefbiss, hohem Gaumen und palatinalen Asymmetrien. Der kieferorthopädische Behandlungsbedarf ist erhöht (Paulsson et al., 2008). Dies bestätigte sich auch in der vorliegenden Untersuchung.

Die Befunde wie Tiefbiss und distale Molarenverzahnung waren mit 71,4% bzw. 57,1% der frühgeborenen Kinder häufiger (Tabelle 22).

	Frühgeborene		Übrige Kinder		Gesamtes Kollektiv	
	n	[%]	n	[%]	n	[%]
	7	16,6	35	83,3	42	100
Tiefbiss	5	71	20	57	25	20
Kreuzbiss	3	42,8	15	42,8	18	16,6
Kopfbiss	2	28,5	5	14,3	7	28,5
Distalokklusion	4	57	5	14	9	44

Tabelle 22: Verteilung von Anomalieformen in der Gruppe der Frühgeborenen im Vergleich zum Gesamtkollektiv

Diese Ergebnisse zeigen den erhöhten kieferorthopädischen Behandlungsbedarf bei Frühgeborenen.

4.3.7 Kieferorthopädischer Therapiebedarf

Primär eugnathe Okklusionsbeziehungen im Milchgebiss bestehen in nur 25% bis 50% der Fälle (Brandenbusch et al., 1999; Grabowski et al., 2007; Ovsenik et al. 2007; Robke, 2008) und sind im Wechselgebiss noch seltener (Grabowski et al., 2007). Zum Teil

¹ Definition: Geburt vor der 37. Woche oder Gewicht unter 2500g (Simon, 1991).

liegen sowohl im Milch- als auch im Wechselgebiss zwei oder drei Anomalien zeitgleich vor. Die Angaben in der Literatur zum kieferorthopädischen Behandlungsbedarf schwanken zwischen 17,9% und 90% (Hensel, 1991; Bäßler-Zeltmann et al., 1998; Thilander et al., 2001; Schopf, 2003; Jung et al., 2007; Ovsenik et al., 2007; Trinn et al., 2008; Reinhardt et al., 2009) abhängig von der Region und dem Alter der Kinder. Es liegen zum Teil mehrere Anomalien in verschiedenen schweren Ausprägungsgraden vor (Thilander et al., 2001). Auch schon im Milchgebiss liegt der kieferorthopädische Behandlungsbedarf um die 50% (Hensel, 1991; Ovsenik et al., 2007).

Jung et al. (2007) fanden bei 45 von 251 Kindern (17,9%) mit vorzeitigem Milchmolarenverlust kieferorthopädischen Behandlungsbedarf. Bei Kindern, die mit neun Jahren Milchmolaren verloren haben, sehen Miyamoto et al. (1976) den kieferorthopädischen Behandlungsbedarf dreifach höher an als bei Kindern ohne vorzeitigen Milchmolarenverlust. Die Extraktion bleibender Zähne ist dabei eine häufige therapeutische Konsequenz (Hotz, 1981; Witt, 1992; Schopf, 1992; Krämer et al., 1996; Ngan et al., 1999; Jung et al., 2007).

Nachweislich besteht somit bereits in Patientenkollektiven ohne vorzeitigen Milchzahnverlust eine hohe Behandlungsnotwendigkeit.

Die Kinder der vorliegenden Nachuntersuchungsgruppe zeigten ausgeprägte, kieferorthopädisch behandlungsbedürftige Befunde und befanden sich bereits in der Ruhephase des Wechselgebisses. Bei den 38 beurteilbaren Kindern waren keine eugnathen Gebissverhältnisse nachzuweisen. Eine kieferorthopädische Behandlung wäre in diesen Fällen dringend notwendig, war jedoch nur bei sieben der 42 Kinder veranlasst worden.

5. Zusammenfassung

Ziel der Studie war es, mögliche Folgen für das orofaziale System und die allgemeine körperliche Entwicklung der Kinder nach vorzeitigem Milchzahnverlust zu untersuchen.

Es erfolgte eine Nachuntersuchung bei 42 Kindern, die im Alter von 2,7 -7,8 Jahren (durchschnittlich 4,5 Jahre) in der Klinik für Kiefer- und Gesichtschirurgie des Universitätsklinikums Lübeck aufgrund von frühkindlicher Karies (ECC III) behandelt wurden. Pro Kind wurden 8-20 Milchzähne vorzeitig entfernt. Die Nachuntersuchung erfolgte nach durchschnittlich 47 Monaten (22-85 Monate) und umfasste ein Elterngespräch, eine klinische und funktionelle Untersuchung, ein Sprachscreening nach Kottmann sowie eine Abdrucknahme mit Modellanalyse.

Die Kinder wiesen durchschnittlich 13,5 Zähne auf. Mundhygiene- und Prophylaxeverhalten sowie der Sanierungsgrad wiesen weiterhin Mängel auf. Es wurde ein verzögerter Zahndurchbruch der unteren Prämolaren und oberen Eckzähne beobachtet. Bei 66,7% der Kinder bestand eine skelettale Mittellinienverschiebung. Fast alle Kinder (95,2%) zeigten Dyskinesien. Diese betrafen unter anderem Lippen (52,2%), Zunge (19, 2%) oder Wangen (7,3%), ein viszerales Schlucken (69%) oder eine Zungenfehlage (71,3%). Artikulationsstörungen der Lippenlaute (39,5%), Zungenlaute (45%) oder Gaumenlaute (19,2%) waren häufig. Bei 46,2% bestand eine distale Molarenverzahnung, bei 78,1% ein tiefer Biss, bei 46,2% ein Kreuzbiss, bei 20,6% ein Kopfbiss, bei 30,8% eine Asymmetrie der Zahnbögen und bei 73% der Kinder eine dentale Mittellinienverschiebung. In fast allen Fällen (97,4%) war es zu Zahnwanderungen gekommen. Zahnkippen betrafen vor allem den Unterkiefer und den Frontzahnbereich. Es waren ausgeprägte Stützzonenverluste von bis zu 10,8 mm ($\varnothing$ 5,6 mm) im Oberkiefer und bis zu 8,7 mm ($\varnothing$ 2,0 mm) im Unterkiefer vorhanden. In fast allen Fällen waren die vordere und hintere Zahnbogenbreite in Ober- oder Unterkiefer eingeschränkt und die vordere Zahnbogenlänge verkürzt. Es bestand überwiegend Platzmangel im unteren Frontzahnbereich. Die Gaumenhöhe war mit durchschnittlichen 23,5% (Index nach Korkhaus) eher flach. Es bestand eine Tendenz zu Hypoaktivitäten des M. buccinator, M orbicularis oris und M. masseter bzw. Hyperaktivitäten des M. mentalis und der Zunge. Haltungsfehler zeigten 38% der Kinder häufig als Aufrichtungsschwäche und überwiegende Kopfschiefhaltung.

Der vorzeitige Milchzahnverlust infolge frühkindlicher Karies hat deutliche Auswirkung auf die Entwicklung des stomatognathen Systems. Daher muss für die Milchzahnkaries ein erhöhtes Problembewusstsein bei Eltern, Zahnärzten, Kinderärzten und im öffentlichen Gesundheitswesen geweckt werden und erhalten bleiben. Im Vergleich mit den aus der

Literatur bekannten Häufigkeiten von Anomalien im Wechselgebiss bei Kindern, die sich normal entwickeln, wird deutlich, wie gravierend sich der vorzeitige Milchzahnverlust auswirken kann. Sind zusätzlich noch funktionelle Störungen vorhanden, die nicht beseitigt oder nicht durch eine professionelle Kontrolle erkannt werden, kann es zu einer weiteren Verstärkung ungünstiger Zahn- und Kieferentwicklungen und auch in der allgemeinen Entwicklung kommen.

Deshalb wäre eine kontinuierliche, auch aufsuchende Betreuung wünschenswert und Überwachung dieser Kinder wichtig. Ebenso sollte den Eltern die Bedeutung und Wichtigkeit einer kontinuierlichen Betreuung dargestellt werden, denn die Eltern sind für die Einhaltung der Termine verantwortlich. Von Bedeutung ist auch eine bessere interdisziplinäre Vernetzung der verschiedenen Tätigkeitsbereiche (Hebammen, Kinderarzt, Allgemeinmediziner, Integrationshelfer, Gesundheitsdienst und Zahnärzteschaft), die dafür sorgen könnte, dass den Eltern, insbesondere den Müttern, an mehreren Ansatzpunkten Informationen zufließen, die der Mundgesundheit der Kinder zugute kommt. Entscheidend ist die nachfolgende Umsetzung der Information durch die Mütter und Eltern, da die Vorbildfunktion der Eltern (Ernährungsverhalten, Hygieneverhalten, Körperbewußtsein) nachweislich prägend für die kindliche Entwicklung ist.

6. Literaturverzeichnis

1. Adler P. Die Chronologie der Gebissentwicklung. In: Harndt E, Weyers H: Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde im Kindesalter. Berlin: Quintessenz, 1967: 38-79.
2. Alamoudi N. The Prevalence of crowding, attrition, midline discrepancies and premature tooth loss in the primary dentition in Jeddah, Saudi Arabia. J Clin Pediatr Dent 1999: 24: 53-58.
3. Aligne A, Moss ME, Auinger P, Weitzman M. Association of pediatric dental caries with passive smoking. JAMA 2003: 289: 1258-1264.
4. Azrak B, Willershausen B. Die Milchzahnbehandlung. Zahnarzt Magazin 1999: 14: 23-31.
5. Azrak B, Knözinger S, Willershausen B. Der Einfluss von Apfelsaftgetränken auf den pH-Wert des Gesamtspeichels. Zahnärztl Mitt 2002: 92: 2898-2902.
6. Ballard JL, Auer CE, Khoury JC. Ankyglossia: Assessment, incidence, and effect of frenuloplasty on breastfeeding dyad. Pediatrics 2002;110: e63-68.
7. Bankson NW, Byrne MC. The relationship between missing teeth and selected consonant sounds. J Speech Hear Dis 1962: 27: 341-348.
8. Bäßler-Zeltmann S, Kretschmer I, Göz G. Zahnstellungsanomalien und kieferorthopädischer Behandlungsbedarf bei neunjährigen Schulkindern. Fortschr Kieferorthop 1998: 59: 193-201.
9. Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz. Ernährungssituation von Schulkindern. Ernährungsbericht 2000: A4 : 1-17.
10. Behm M. Soziale Rahmenbedingungen bei Kindern mit Nursing-Bottle-Syndrom. Quintessenz 1998: 49: 161-167.
11. Behrendt A, Sziegoleit F, Wetzel WE. Nursing-Bottle-Syndrom bei verlängerter Trinkzufuhr aus Schnabelgefäßen. Oralprophylaxe 1999: 21: 144-147 .
12. BEMA . Einheitlicher Bewertungsmaßstab für zahnärztliche Leistungen gemäß § 87 Abs. 2 und 2d SGB V, Stand 01.01.2004.
13. Berendonk I. Die Relation zwischen Schneidezahn- und seitlichen Ersatzzahnbreiten. Med Diss Mainz, 1965.
14. Bernstein M. The relation of speech defects and malocclusion. Am J Orthod 1954: 40: 149-150.
15. Blinkhorn AS. Die Förderung der Ernährungsumstellung zur Karieskontrolle aus der Sicht der Verhaltensforschung. Oralprophylaxe 1990: 12: 41-44.
16. Bodenwinkler A, Sax G. Zahnstatuserhebung 2006 bei Sechsjährigen und Kindern mit Migrationshintergrund: Dokumentation der Tagung vom 05. November 2007. Bundesministerium für Gesundheit, Familie und Jugend Österreich, Wien: Österreichisches Bundesinstitut für Gesundheitswesen (ÖBIG), 2008.
17. Böhm A, Lüdecke K. Dick und dünn - Gewichtsentwicklung bei Kindern im Land Brandenburg seit Mitte der 1990er Jahre. Landesgesundheitsamt Brandenburg, 13. Kongress Armut und Gesundheit, Berlin: Gesundheit Berlin, 2007.
18. a) Bös K, Brochmann C, Eschette H, Lämmle L, Lanners M, Oberger J, Opper E, Romahn N, Schorn A, Wagener Y, Wagner M, Worth A. Gesundheit, motorische Leistungsfähigkeit und körperlich-sportliche Aktivität von Kindern und Jugendlichen in Luxemburg, Untersuchung für die Altersgruppen 9, 14 und 18 Jahre, 2006. Ministère de l'Éducation nationale et de la Formation professionnelle, Script, Ministère de la Santé, Département ministériel des Sports.
19. b) Bös K, Oberger J, Opper E, Romahn N, Wagner M, Worth A. Motorik-Modul: Motorische Leistungsfähigkeit und körperlich-sportliche Aktivität von Kindern und Jugendlichen, Symposium zur Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland 2006, Berlin. Bundesgesundheitsbl-Gesundheitsforsch-Gesundheitsschutz 2006: 49: 1050-1058.

20. Borutta A, Kneist S, Kirschka D, Eherler D, Chemnitus P, Stösser L. Die Mundgesundheit von Kleinkindern in Beziehung zu relevanten Einflussfaktoren. Dtsch Zahnärztl Z 2002; 57: 682-687.
21. Borutta A, Kneist S, Eherler D, Stösser L. Risikofaktoren für die frühkindliche Karies. Oralprophylaxe 2003; 25: 54-59.
22. Borutta A, Kneist S. Mundgesundheit von Vorschulkindern – Herausforderung für die Intensivprophylaxe. Quintessenz 2006; 57: 1189 –1197.
23. Bošnjak A, Vučićević-Boras V, Miletić I, Božić D, Vukelja M. Incidence of oral habits in children with mixed dentition. J Oral Rehab 2002; 29: 902-905.
24. Brandenbusch M, Ernst CP, Willershausen B. Mundgesundheitszustand von Grundschulkindern in Mainz. ZWR 1999; 108: 122-127.
25. Brauner K. Territorialdiagnose zur Mundgesundheit und ihrer Einflussfaktoren bei Kindern und Jugendlichen. Med Diss Jena, 2005.
26. Bundesausschuss der Zahnärzte und Krankenkassen. Richtlinien über Maßnahmen zur Verhütung von Zahnerkrankungen (Individualprophylaxe). Bundesanzeiger 2003; 226: 24966.
27. Bundesverband der Betriebskrankenkassen. Jedes achte Kind hat Haltungsschäden, Presseinformation 22.08.2000, Berlin.
http://www.pressrelations.de/new/standard/result_main.cfm?pfach=1&n_firmanr_=100104&sektor=pm&detail=1&r=35675&sid=&aktion=jour_pm&quelle=0 (17.06.2010)
28. Camm JH, Schuler JL. Premature eruption of the premolars. ASDC J Dent Child 1990; 57: 128-133.
29. Caufield PW, Cutter GR, Dasanayake AP. Initial acquisition of mutans streptococci by infants: evidence for a discrete window of infectivity. J Dent Res 1993; 72: 37-45.
30. Christoffers A, Frey S, Pistorius A, Willershausen B. Kariesvorkommen bei 3380 6-7jährigen Grundschulern aus Rheinland-Pfalz. Dtsch Zahnärztl Z Suppl 2002; 11: D 23.
31. Collatz J. Migration in Deutschland – Demografische, gesellschaftlich- soziale sowie psychosoziale Faktoren und Entwicklungen. In: Schneller T, Salman R, Goepel C: Handbuch Oralprophylaxe und Mundgesundheit bei Migranten: Stand, Praxiskonzepte und interkulturelle Perspektiven in Deutschland. Bonn: Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Jugendzahnpflege, 2001: 48-61.
32. Corruccini RS. An epidemiologic transition in dental occlusion in world populations. Am J Orthod 1984; 86: 419-426.
33. Corruccini RS, Potter RHY. Genetic ananlysis of occlusal variation in twins. Am J Orthod 1980; 78:140-154.
34. Corruccini RS, Whitley LD. Occlusal variation in a rural Kentucky community. Am J Orthod 1981; 79: 250-262.
35. Czecholinski JA, Kahl B, Schwarze CW. Frühzeitiger Milchzahnverlust -reifer oder unreifer Durchbruch der bleibenden Nachfolger. Fortschr Kieferorthop1994; 55: 54-60.
36. Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Jugendzahnpflege e.V. Grundsätze für Maßnahmen zur Förderung der Mundgesundheit im Rahmen der Gruppenprophylaxe nach § 21 SGB V vom 15.06.1993 geändert am 24.06.1998 geändert am 20.06.2000.
37. Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie. Stellungnahme: Diagnostik und Therapie orofazialer Dysfunktionen, Stand 2008. http://www.dgkfo-vorstand.de/fileadmin/redaktion/stellungnahmen/DGKFO_Stellungnahme_MFT.pdf (07.01.2011)

-
38. Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Wie lange soll ein Milchzahn erhalten werden? Stellungnahme der DGZMK 2/03 V2.0 Stand 2/03.
http://www.dgzmk.de/uploads/tx_szdgzmkdocuments/Wie_lange_soll_ein_Milchahn_erhalten_werden_.pdf (17.06.2010)
 39. Diehl JM. Übergewicht in Deutschland: Food-Werbung als Sündenbock? Ernährung im Fokus 2007; 7: 34-39.
 40. Dörschug H. Habits: kleine Laster mit bösen Folgen. Zahnärztl Mitt 2003; 93 : 3104-3108.
 41. Doubek FA. Sprachstörungen im Kindesalter bei Bildungsanomalien der Artikulationsorgane. In: Harndt E, Weyers H: Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde im Kindesalter. Berlin: Quintessenz, 1967: 493-528.
 42. Effenberger S, Krizmanic T, Schiffner U. Prävalenz kranio-mandibulärer Dysfunktionen bei Hamburger Kindern und Jugendlichen. Dtsch Zahnärztl Z 2006; 61: 373-376.
 43. Einwag J. Karies und Gingivitis bei Vorschulkindern aus unterschiedlich sozialen Schichten. Oralprophylaxe 1991; 13: 66-70.
 44. Fass EN. Is bottle feeding of milk a factor in dental caries? J Dent Child 1962; 29: 245-251.
 45. Ferrazzano GF, Scaravilli MS, Ingenito A. Dental and periodontal health status in Campanian children and relation between caries experience and socio-economic behavioral factors. Eur J Paediatr Dent 2006; 4: 174-178.
 46. Fränkel C, Fränkel R. Der Funktionsregler in der orofazialen Orthopädie. Heidelberg: Hüthig, 1992.
 47. Frowine von K, Moser H. Relationship of dentition and speech. J Amer Dent Ass 1944; 31:1081-1090.
 48. Gaebel M, Grabowski R, Stahl F. Art und Umfang funktioneller Störungen im Milch –und Wechselgebiss. Dtsch Zahnärztl Z Sonderh 2005; 60: A86 Nr. 284.
 49. Garliner D. Myofunktionelle Therapie in der Praxis, gestörtes Schluckverhalten, gestörte Gesichtsmuskulatur und die Folgen -Diagnose, Planung und Durchführung der Behandlung. USA: Zahnärztlich-Medizinisches Schriftum München,1982.
 50. Gesetzlicher Krankenkassenverband.Heilmittel-Informationen-System: Heilmittel-Schnellinformation, Auswertung für die kassenärztliche Vereinigung Schleswig-Holstein: Januar bis Dezember 2008, 2009. http://www.gkv-his.de/media/dokumente/his_statistiken/2008_04/HIS-Bericht-KV01_200804.pdf (18.10. 2011)
 51. Gesundheitsamt der Hansestadt Lübeck. Lübecker Kindergesundheitsbericht, 2000.
 52. Gesundheitsamt der Hansestadt Lübeck. Lübecker Kindergesundheitsbericht, 2009. <http://www.gesundheitsamt.luebeck.de> (17.06.10).
 53. Gins C. Gesunde Vitamine naschen. ZWR 2006; 115: 177.
 54. Glubrecht EK, Semper G. Grundlagenkonzepte für eine flächendeckende Jugendzahnpflege. Oralprophylaxe 1999; 21: 136-139.
 55. Gnoinski W. Stellungs- und Bißanomalien. In: Hotz RP. Zahnmedizin bei Kindern und Jugendlichen. Stuttgart: Thieme, 1981, 2. Aufl: 127-138.

-
56. Góis EGO, Ribeiro-Júnior HC, Vale MPP, Paira SM, Serra-Negra JMC, Ramos-Jorge ML, Pardeus JA. Influence of nonnutritive sucking habits, breathing pattern and adenoid size on the development of malocclusion. *Angle Orthod* 2008; 78: 647-654.
 57. Grabowski R, Stahl F, Gaebel M, Kundt G. Zusammenhang von Okklusionsbefunden und orofazialen myofunktionellem Status im Milch- und frühen Wechselgebiss Teil I: Häufigkeit von Gebissanomalien. *Fortschr Kieferorthop* 2007; 68: 26-37.
 58. Gräßler G, Irmisch B, Viergutz G, Deketh M, Wilczek S, Hetzer G. Studie zur zahnmedizinischen Prophylaxe bei Dresdner Kleinkindern. *Dtsch Zahnärztl Z* 1998; 53: 805-809.
 59. Gross AM, Kelum GD, Hale ST, Messer SC, Benson BA, Sisakun SL, Bishop FW. Myofunctional and dentofacial relationships in second grade children. *Angle Orthod* 1990; 60: 247-253.
 60. Gülzow HJ, Burghardt P, Schiffner U. Karies bei Hamburger Kindergartenkindern 1977-1993. *Dtsch Zahnärztl Z* 1996; 51: 354-356.
 61. Gülzow HJ, Farshi H. Die Zahngesundheit Hamburger Kindergartenkinder 1977-1998. *Dtsch Zahnärztl Z* 2000; 50: 770-773.
 62. Gülzow HJ, Hellwig E, Hetzer G. Leitlinie Fluoridierungsmaßnahmen. Zahnärztliche Zentralstelle Qualitätssicherung im Institut der Deutschen Zahnärzte, 2006.
 63. Günay H, Meyer K, Rahman A. Gesundheitsfrüherkennung in der Schwangerschaft. *Zahnärztl Mitt* 2007; 97: 2348-2358.
 64. Haas G, Willershausen B, Hohenfellner K, Köppelmann S. Zusammenhang zwischen Kariesvorkommen und Übergewicht bei Grundschulkindern. *Dtsch Zahnärztl Z* 2004; 59: 111-115.
 65. Hahn V. Prävention und Frühbehandlung orofazialer Dyskinesien, GZM - Praxis und Wissenschaft 2002; 7: 16-20.
 66. Hallett KB, O'Rourke PK. Social and behavioural determinants of early childhood caries. *Aust Dent J* 2003; 48: 27-33.
 67. Hannig M. Immunisierung gegen Karies und „replacement therapy“. *ZMK* 2003; 19: 6-9.
 68. Hansestadt Lübeck, Bereich Statistik und Wahlen. Die Stadtteile und Stadtbezirke der Hansestadt Lübeck. http://www.luebeck.de/stadt_politik/statistiken/files/karten/karte_ggd-10-35.pdf (25.06.2009).
 69. Harzer W, Hetzer G, Huth K. Indikation und Gestaltung von Lückenschloss nach vorzeitigem Milchzahnverlust, Gemeinsame Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK), der Deutschen Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde (DGK) und der Deutschen Gesellschaft für Kieferorthopädie (DGKfo). *Dtsch Zahnärztl Z* 2004; 59: 358-359.
 70. Heidemann D, Schopf P. Wie lange soll ein Milchzahn erhalten werden? Stellungnahme der DGZMK 2/96. *Dtsch Zahnärztl Z* 1996; 51: 721.
 71. Heinrich-Weltzien R, Kühnisch J. Endodontische Behandlung im Milchgebiss. *Quintessenz* 2003; 54: 743 - 750.
 72. Heinrich A, Gesch D, Gedrange T. Folgen und Behandlungsmöglichkeiten einer habituell bedingten Gebissfehlentwicklung. *Quintessenz* 2006; 57: 77-83.
 73. Hellwig E. Die Prävention für jedes Lebensalter. *Zahnärztl Mitt* 1997; 87: 518-528.
 74. Hellwig E, Klimek J, Attkin T. Einführung in die Zahnerhaltung. München: Urban & Schwarzenberg, 1995.
 75. Hellwig E, Hetzer G. Salzfluoridierung. Gemeinsame Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK), der deutschen Gesellschaft für Zahnerhaltung (DGZ) und der Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde und Primärprophylaxe in der DGZMK. *Dtsch Zahnärztl Z* 2001; 56: 3.

-
76. Hensel E. Untersuchungen zur Dysgnathieentwicklung von der ersten Dentition zum Wechselgebiss. Fortschr Kieferorthop 1991; 52: 353-358.
 77. Hetz GF. Zahnmedizinische Prophylaxe in Deutschland. Dental Spiegel 2001; 5: 32-34.
 78. Hetzer G, Dietrich G, Viergutz G. Zur Extraktion von Milchzähnen. Quintessenz 2002; 9: 951-958.
 79. Hiroko L, Auinger P, Billings RJ, Weitzman M. Association between infant breastfeeding and early childhood caries in the United States. Pediatrics 2007; 120: 944-952.
 80. Hirsch C. Kraniomandibuläre Dysfunktion (CMD) bei Kindern und Jugendlichen: Prävalenz, Beeinträchtigungen und Einflüsse der physischen Entwicklung. Habil Schr Halle-Wittenberg, 2003.
 81. Hirsch C, John M. Prävalenz kraniomandibulärer Dysfunktionen (CMD) bei Kindern und Jugendlichen, Teil 2: Nicht-schmerzhaft Befunde. Dtsch Zahnärztl Z 2003; 58: 629-632.
 82. Hirsch C. Mundgesundheitsbezogene Lebensqualität bei Kindern. Dtsch Zahnärztl Z 2006 ; 61: 389-390.
 83. Hirsch C. Kraniomandibuläre Dysfunktion (CMD) bei Kindern und Jugendlichen. Oralprophylaxe Kinderzahnheilk 2007; 29: 42-46.
 84. Hirsch C. Das Problem der Milchzahnkaries erfordert zukünftig mehr Problembewusstsein. Oralprophylaxe Kinderzahnheilk 2008; 30: 3.
 85. Hoffmann A, Janson I, Janson M. Die Bedeutung der Prophylaxe in der kieferorthopädischen Behandlung. Der Zahnarzt, coll med dent 1978; 22: 411-426.
 86. Hopkin GB, McEwen JD. Speech defects and malocclusion: a palatographic investigation. Dent Pract Dent Rec 1955; 5: 123-131.
 87. Hotz RP. Kieferorthopädie im Rahmen der Kinderzahnheilkunde. In Hotz RP: Zahnmedizin bei Kindern und Jugendlichen. Stuttgart: Thieme, 1981, 2. Aufl: 279-341.
 88. Howell PGT. The variation in the size and shape of human speech pattern with incisor-tooth relation. Archs oral Biol 1987; 32: 587-592.
 89. Hurme VO. Ranges of normalcy in the eruption of permanent teeth. J Dent Child 1949; 16: 11-15.
 90. Ingervall B, Sarnäs KV. Comparison of dentition in lispers and non-lispers. Odontol Revy 1962; 13: 344-354.
 91. Jackson RJ, Newman HN, Smart GJ, Stokes E, Hogan JI, Brown C, Seres J. The effects of a supervised toothbrushing programme on the caries increment of primary school children, initially aged 5-6 Years. Caries Res 2005; 39: 108-115.
 92. Johnson NCL, Sandy JR. Tooth position and speech- is there a relationship? Angle Orthod 1999; 69: 306-310.
 93. Jung BA, Jung O, Messow C-M, Wehrbein H. Epidemiologische Erhebung zum Milchmolarenverlust bei Erstklässlern. Dtsch Zahnärztl Z 2007; 62: 754-758.
 94. Kahl-Nieke B. Einführung in die Kieferorthopädie. München: Urban& Schwarzenberg, 1995.

-
95. Kallmeyer C. Zahnstellungs- und Kieferanomalien bei Säuglingen und Kleinkindern. Zahnärztl Mitt 2000: 90: 1712-1715.
 96. Kamtsiuris P, Atzpodien K, Ellert U, Schlach R, Schlaud M. Prävalenz von somatischen Erkrankungen bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz 2007: 50: 686-700.
 97. Kinder- und Jugendärztlicher Dienst des Landes Schleswig-Holstein. Einschulungsuntersuchungen des Kinder- und Jugendärztlichen Dienstes in Schleswig-Holstein 2001.
 98. Kirchberg A, Koppe N. Interdisziplinäre kinderzahnärztlich- logopädische Betreuung einer Patientin im Vorschulalter. Quintessenz 2007: 58: 53-59.
 99. Kneist S, Borutta A, Chemnitius P, Eherler D. Prevention of early childhood caries (ECC) needs more knowledge of mothers. Int Poster J Dent Med 2002: 4: Poster 134.
 100. Kneist S, Chemnitius P, Borutta A. Die mikrobielle Mundhöhlenbesiedlung von Müttern in Beziehung zur frühkindlichen Karies ihrer Kinder. Quintessenz 2006: 57: 607-615.
 101. Kneist S, Kozlik B, Wagner A. Gesunderhaltung des Milchgebisses. Thür Zahnärztebl 2009: 19: I-IV.
 102. Kochhar R, Richardson A. The chronology and sequence of eruption of human permanent teeth in Northern Ireland. Int J Paediatr Dent 1998: 68: 243-252.
 103. Kopp S, Hirsch C, Sebald WG, Plato G, Langbein U, Graf H. Funktionsbefunde im kranio-mandibulären System (CMS) bei Kindern im Alter von 5-9 Jahren. Manuelle Medizin 2002: 40: 297-305.
 104. Kopp S, Sebald WG, Langbein U. Schmerz und Dysfunktion im kranio-mandibulären System bei Kindern. BZB 2004: 3: 39-42.
 105. Kottmann U. Untersuchungs- und Dokumentationsbögen zur Überprüfung der kindlichen Sprache. Aachen: Fa. Grüenthal, 1989.
 106. Krahwinkel T, Frey S, Pistorius A, Willershausen B. Kariesepidemiologische Untersuchungen bei Erstklässlern in Rheinland- Pfalz. Dtsch Zahnärztl Z 2003 : 58: 290-294.
 107. Krämer N, Hickel R, Müßig D. Kariesprävalenz und Kieferfehlbildung im Milchgebiss. Dtsch Zahnärztl Z 1996: 51: 575.
 108. Krall E, Hayes C, Garcia R. How dentition status and masticatory function affect nutrient intake. J Amer Dent Assoc 1998: 129:1261-1269.
 109. Kruse J, Hänlein A. Gesetzliche Krankenversicherung Lehr- und Praxiskommentar. Baden-Baden: Nomos 2003, 2. Aufl.
 110. Künzel W, Gütlting A. Kariesanstieg im Milchgebiss gruppenpräventiv betreuter Chemnitzer Kinder im neunten Jahr nach Einstellung der Trinkwasserfluoridierung. Oralprophylaxe 2002: 24: 12-16.
 111. Kühnisch J, Senkel H, Heinrich-Weltzien R. Vergleichende Untersuchung zur Zahngesundheit von deutschen und ausländischen 8- bis 10-Jährigen des westfälischen Ennepe-Ruhr-Kreises. Gesundheitswesen 2003: 65: 96-101.
 112. Küpper C. Das Salz in der Suppe hat viele Nutzen. Zahnärztl Mitt 2005: 95: 2738-2742.

-
113. Kula K, Maurice TJ. Dental arch asymmetry in the mixed dentition. *Angle Orthod* 1998; 68: 37-44.
 114. Laine T. Malocclusion traits and articulatory components of speech. *Eur J Orthod* 1992;14: 302-309.
 115. Lange C, Schenk L, Bergmann R. Verbreitung, Dauer und zeitlicher Trend des Stillens in Deutschland, Ergebnisse des Kinder- und Jugendgesundheitssurveys (KiGGS). *Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz* 2007; 50: 624-633.
 116. Langnäse K, Mast M, Danielzik S, Spethmann C, Müller MJ. Socioeconomic gradients in body weight of German children reverse direction between the ages of 2 and 6 years. *J Nutr* 2003; 133: 789-796.
 117. Larsson E. Sucking, chewing and feeding habits and the development of crossbite: a longitudinal study of girls from birth to 3 years of age. *Angle Orthod* 2001; 71: 116-119.
 118. Launhardt S, Schiffner U. Kariesprävalenz Hamburger Schulkinder im Jahre 2000. *Dtsch Zahnärztl Z* 2004; 59: 572-576.
 119. Lauritsch L. Prophylaxe von Anfang an. *ZMK* 1997;13 : 6-11.
 120. Legovic M. Zahnkaries in der Stützzone und das therapeutische Problem der Einordnung von Eckzähnen und Prämolaren in den Zahnbogen. *Fortschr Kieferorthop* 1989; 50: 577-583.
 121. Legovic M, Mady L. Occlusal changes from primary to permanent dentition. *Angle Orthod* 1999; 69: 264-266.
 122. Leroy R, Hoppenbrouwers K, Jara A, Declerck D. Parenteral smoking behavior and caries experience in preeschool children. *Community Dent Oral Epidemiol* 2008; 36: 249-257.
 123. Li Y, Wang W. Predicting caries in permanent teeth from caries in primary teeth: an eight-year cohort study. *J Dent Res* 2002; 81: 561-566.
 124. Lob-Corzilius T, Bornhäuser A, Pötschke-Langer M, Horn WR. Gesundheitsgefahren durch Tabakrauchbelastung von Kindern. *Pädiatr Allergologie* 2004; 7: 40-42.
 125. Löhr E. Zur individuellen Variabilität der Dauer der zweiten Wechselgebissphase. *Fortschr Kieferorthop* 1994; 55: 9-19.
 126. Ludwig O, Mazet D, Schmitt E. Haltungsschwächen bei Kinder und Jugendlichen. *Gesundheitssport und Sporttherapie* 2003; 19: 1-7.
 127. Ludwig O, Schmitt E. Neurokybernetik der Körperhaltung. *Haltung und Bewegung* 2006; 26: 5-14.
 128. Marcenos W, Steele JG, Sheiham A, Walls AWG. The relationship between dental status, food selection, nutrient intake, nutritional status, and body mass index in older people. *Cad Saude Publica*, 2003; 19: 809-816.
 129. Mehnert T. Investigations on the relation of dysgnathics and s-sound pronunciation. *J Oral Rehabil* 1987; 14: 95-103.
 130. Meller C. Orale Rehabilitation eines Kindes mit einer Oberkieferprothese. *Oralprophylaxe Kinderzahnheilk* 2006; 28: 40-44.
 131. Melsen B, Attina L, Santuari M, Attina A. Relationships between swallowing pattern, mode of respiration and development of malocclusion. *Angle Orthod* 1987; 57: 113-120.
 132. Menghini G, Steiner M. Orale Gesundheit in der Schweiz Stand 2006 – Monitoring. *Schweizerisches Gesundheitsobservatorium* 2007.
 133. Ministerium für Frauen, Jugend, Familie und Gesundheit des Landes Nordrhein-Westfalen. Gesundheit der Kinder und Jugendlichen in Nordrhein-Westfalen. *Landesgesundheitsbericht* 2002.

-
134. Miyamoto W, Chung CS, Yee PK. Effect of premature loss of deciduous canines and molars on malocclusion of the permanent dentition. *J Dent Res* 1976; 55: 584-590.
135. Möller B, Grabowski R, Dahl T, Heckmann U, Raabe FU. Über die Einengung der Stützzone durch vorzeitigen Zahnverlust und Karies bei unterschiedlichen Zahnstellungsanomalien. *Stomat DDR* 1975; 25: 620-629.
136. Momeni A, Mešinović C. Behandlung von Frontzahnkaries im Milchgebiss. *ZMK* 2002; 18: 844-848.
137. Momeni A, Hartmann T, Pieper K. Kariesprävalenz und Behandlungsbedarf bei 6-bis 7-Jährigen in Marburg in den Jahren 2002 bis 2006. *Oralprophylaxe Kinderzahnheilk* 2006; 28: 150-153.
138. Moore K, Persaud TVN, Viebahn C. Embryologie: Entwicklungsstadien- Frühentwicklung- Organogenese- Klinik. München: Elsevier, 2007, 5. Aufl.
139. Moschos D, Willershausen B, Blattner M, Azrak B. Korrelation zwischen Mundgesundheit und Body Mass Index bei Grundschulern. *Dtsch Zahnärztl Z* 2006; 61:627-631.
140. de Moura Sieber VL, de Moura RLR, Hufnagl S, Borutta A, Kneist S. Follow-up study on caries pattern and risk factors in children of Ouro Preto, Brazil. *Oralprophylaxe Kinderzahnheilk* 2009; 31:138.
141. Müller MJ, Asbeck I, Mast M, Langnäse K, Grund A. Prevention of obesity- more than an intention. Concept and first results of the Kiel Obesity Prevention Study (KOPS). *Int J Obes Relat Metab Disord* 2001; 25: 66-74.
142. Müller O. Es trifft besonders die Kinder. *Zahnärztl Mitt* 2001; 91: 2624-2627.
143. Müller-Lessmann V, Jordan N, Behrendt A, Wetzel WE. Verminderung des Gebisserkrankungs- und Gebissanierungszustandes bei Kindern mit temporärem Zahnersatz. *Dtsch Zahnärztl Z* 2001; 56: 539-543.
144. Müller-Lessmann V, Behrendt A, Schulz-Weidner N, Ansari F, Wetzel WE. Folgen vorzeitiger Milchzahnextraktion und ihre therapeutischen Konsequenzen. *Quintessenz* 2003; 54: 285-293.
145. Müller-Lessmann V, Klatt A, Wetzel WE. Therapie und Elterneinschätzung der ambulanten Gebissanierung in ITN in einer kinderzahnärztlichen Schwerpunktpraxis. *Oralprophylaxe Kinderzahnheilk* 2004; 26: 40-44.
146. Muhtarogullari M, Demirel F, Saygili G. Temporomandibular disorders in Turkish children with mixed and primary dentition: prevalence of signs and symptoms. *Turk J Pediatr* 2004; 46: 159-163.
147. Nies SM, Schauß SS, Siahi-Benlarbi R, Schulz-Weidner N, Wetzel WE, Häufigkeit und ECC-Typisierung der Milchzahnkaries bei Kindergartenkindern in Mittelhessen. *Oralprophylaxe Kinderzahnheilk* 2008; 30: 106-111.
148. Nies SM, Schwaebe M, Siahi-Benlarbi R, Müller-Lessmann V, Pabst W, Wetzel WE. Gebissanierungen unter Vollnarkose bei Patienten einer Universitäts-Poliklinik für Kinderzahnheilkunde. *Oralprophylaxe Kinderzahnheilk* 2009; 31: 114-121.
149. Ngan P, Alkire RG, Fields H. Management of space problems in the primary and mixed dentitions. *JADA* 1999; 130: 1330-1339.
150. Noack MJ. Möglichkeiten und Grenzen der Kariesprophylaxe. *Quintessenz* 1997: A19-A30.
151. Nyström M, Peck L. The period between exfoliation of primary teeth and the emergence of permanent successors. *Eur J Orthod* 1989; 11: 47-51.

-
152. Oppen E, Worth A, Bös K. Kinderfitness – Kindergesundheit. Bundesgesundheitsbl- Gesundheitsforsch- Gesundheitsschutz 2005; 48: 854-862.
 153. Oppen E, Worth A, Wagner M, Bös K. Motorik-Modul (MoMo) im Rahmen des Kinder- und Jugendgesundheits surveys (KiGGS). Bundesgesundheitsbl- Gesundheitsforsch- Gesundheitsschutz 2007; 50: 879-888.
 154. Ott Gable T, Kummer AW, Lee C, Creaghead NA, Moore L. Premature loss of the maxillary primary incisors: effect on speech production. J Dent Child 1995; 62: 173-179.
 155. Ovsenik M, Farcnik FM, Korpar M, Verdenik I. Follow-up study of functional and morphological malocclusion trait changes from 3 to 12 of age. Eur J Orthod 2007; 29: 523-529.
 156. Owen DG. The incidence and nature of space closure following the premature extraction of deciduous teeth: a literature survey. Am J Orthod 1971; 59: 37-49.
 157. Pakura K. Kinder haben Biss. ZWP 2005; 11: 44-50.
 158. Paulsson L, Söderfeldt B, Bondemark L. Malocclusion traits and orthodontic treatment needs in prematurely born children. Angle Orthod 2008; 78: 786-792.
 159. Pedersen J, Steensgaard K, Melsen B. Prevalence of malocclusion in relation to premature loss of primary teeth. Community Dent Oral Epidemiol 1978; 6: 204-209.
 160. Petersohn I. Die Forderung nach Erhaltung der Stützzone als kieferorthopädische Prophylaxe. Fortschr Kieferorthop 1980; 41: 570-575.
 161. Pieper K. Epidemiologische Begleituntersuchung zur Gruppenprophylaxe 2004. Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Jugendzahnpflege e. V. (DAJ), Bonn: 2005.
 162. Pieper K, Momeni A. Grundlagen der Kariesprophylaxe bei Kindern. Dtsch Ärztebl 2006; 103: A1003-1009.
 163. Pieper K, Jablonski-Momeni A. Prävalenz der Milchzahnkaries in Deutschland. Oralprophylaxe Kinderzahnheilk 2008; 30: 6-10.
 164. Pistorius J, Kraft J, Willershausen B. Umfrage zum Mundgesundheitsverhalten von schwangeren Frauen unter Berücksichtigung psycho-sozialer Aspekte. Dtsch Zahnärztl Z 2007; 62: 386-391.
 165. Pitts NB, Boyles J, Nugent ZJ, Thomas N, Pine CM. The dental caries experience of 5-year- old children in England and Wales. Surveys co-ordinated by the British Association for the study of Community Dentistry in 2001/2002. Community Dent Health 2003; 20: 45-54.
 166. Poulsen S, Malling Pedersen M. Dental caries in Danish children: 1988-2001. Eur J Paediatr Dent 2002; 4: 195-198.
 167. Pschyrembel. Klinisches Wörterbuch. Berlin: de Gruyter, 2007, 261. Aufl.
 168. Radlanski R. Der Lückenhalter in der Kieferorthopädie. Quintessenz 2002; 53: 961-967.
 169. Rakosi T, Jonas I. Kieferorthopädische Diagnostik. In: Rateitschak KH: Farbatlanten der Zahnmedizin Bd 8. Stuttgart: Thieme, 1989.
 170. Ratka-Krüger P, Deimling D, Kunze M. Parodontale Erkrankungen während der Schwangerschaft: Besteht Behandlungsbedarf? Gemeinsame Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Paodontologie (DGP) und der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK). Dtsch Zahnärztl Z 2007; 62: 182-184.

-
171. Reich E. Empfehlungen zur Durchführung der Gruppenprophylaxe. Dtsch Zahnärztl Z 2000: 55: 793-794.
 172. Reichenbach E. Kieferorthopädische Prophylaxe und Frühbehandlung. In: Harndt E, Weyers H: Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde im Kindesalter. Berlin: Quintessenz, 1967: 493-528.
 173. Reinhardt R, Scherer B, Azaripour AA, Kurojedowa W, Willershausen B, Reinhardt W, Wehrbein H. Besteht ein Zusammenhang zwischen Dysgnathieformen und Karies im Wechselgebiss? Oralprophylaxe Kinderzahnheilk 2009: 31: 134.
 174. Rethmann H. Kieferorthopädisches Repetitorium, Diagnostik und Therapie in Vergangenheit und Gegenwart. München: Hanser, 1950.
 175. Riekman GA, ElBadrawy HE. Effect of premature loss of primary maxillary incisors on speech. Pediatr Dent 1985: 7: 119-122.
 176. Robke FJ. Folgen des Nuckelflaschenmissbrauchs für die Zahngesundheit: Prävalenz von Karies, Zahn- und Kieferfehlstellungen bei norddeutschen Vorschulkindern. Fortschr Kieferorthop 2008: 69: 5-19.
 177. Robke FJ, Buitkamp M. Häufigkeit der Nuckelflaschenkaries bei Vorschulkindern in einer westdeutschen Großstadt. Oralprophylaxe 2002: 24: 59-65.
 178. Robert Koch Institut. Kinder- und Jugendgesundheitssurvey (KiGGS) 2003-2006: Kinder und Jugendliche mit Migrationshintergrund in Deutschland. Gesundheitsberichterstattung des Bundes 2008.
 179. Römermann S. Kieferorthopädisch relevante Befunde der erweiterten Schuleingangsuntersuchung des Greifswalder Einschulungsjahrganges 1995. Med Diss Greifswald, 2002.
 180. Rose EC. Der Einfluss der Konsistenz der Nahrung auf die dentofaziale Entwicklung. Zahnärztl Mitt 2003: 93: 2836-2840.
 181. Sachse J, Schildt-Rudloff K. Wirbelsäule: manuelle Untersuchung und Mobilisationsbehandlung. München: Elsevier, 2000, 4. Aufl.
 182. Schenk L, Knopf H. Mundgesundheitsverhalten von Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Gesundheitsbl-Gesundheitsforsch-Gesundheitsschutz 2007: 50: 653-658.
 183. Schiffner U, Gülzow HJ, Schulte T, Wandel C. Zahngesundheit und Kariesbefall an bleibenden Zähnen Hamburger Schulkinder von 1988 bis 1997. Dtsch Zahnärztl Z 2001: 56: 388-392.
 184. Schiffner U. Aktuelle Tendenzen in der Kinderzahnheilkunde. ZMK 2007: 23: 820-822.
 185. Schirmer I, Kluge A-M. Orale Parafunktionen – wichtigster ätiologischer Faktor der kranio-mandibulären Dysfunktion. Dtsch Zahnärztl Z 2001: 56: 263-265.
 186. Schmuth GPF. Kieferorthopädie: Grundzüge und Probleme. Stuttgart: Thieme, 1983, 2. Aufl.
 187. Schneider H. Kieferorthopädie. Linnich: Apollonia, 2000, 7. Aufl.
 188. Schopf P. Der Anteil exogener Faktoren an der Entstehung von Dysgnathien. Fortschr Kieferorthop 1981: 42: 19-28.
 189. Schopf P. Prophylaxe und Kieferorthopädie. In: Schmuth G: Kieferorthopädie II, Praxis der Zahnheilkunde Bd 12. München: Urban & Schwarzenberg, 1992, 3. Aufl: 81-125.
 190. Schopf P. Curriculum Kieferorthopädie Bd I. Berlin: Quintessenz, 1994, 2. Aufl.

191. Schopf P. Anamnese und klinische Untersuchung. In: Diedrich P: Kieferorthopädie I, Praxis der Zahnheilkunde Bd 11/I. München: Urban & Fischer, 2000, 4. Aufl: 121-167.
192. Schopf P. Indikation und Häufigkeit kieferorthopädischer Frühbehandlungs- bzw. interzeptiver Maßnahmen. Fortschr Kieferorthop 2003; 64: 186-200.
193. Schulte A, Ott KHR. Mundgesundheit bei Kindern nach Gebißsanierung in Narkose. Oralprophylaxe Sondernr 1991: 13: 33-39.
194. Seipel CM. Prevention of malocclusion. Dent Rec 1949: 69: 224-232.
195. Senkel H, Heinrich-Weltzien R. Milchzahnkaries vor dem Hintergrund des generellen Kariesrückganges bei Kindern und Jugendlichen. Oralprophylaxe Kinderzahnheilk 2008: 30: 38-42.
196. Sellmann H. Kinder müssen nicht unter „Zahnlosigkeit“ leiden. Anbiss 2002: 8: 26- 27.
197. Sergl HG, Zentner A. Eugnathie und Dysgnathie. In: Diedrich P: Kieferorthopädie I, Praxis der Zahnheilkunde Bd 11/II. München: Urban & Fischer, 2000, 4. Aufl: 2-9.
198. Simon C. Pädiatrie-Lehrbuch der Kinderheilkunde. Stuttgart: Schattauer, 1991, 6. Aufl: 51.
199. Skeie MS, Raadal M, Strand GV, Espelid I. The relationship between caries in the primary dentition at 5 years of age and permanent dentition at 10 years of age – a longitudinal study. Int J Paediatr Dent 2006; 16: 152-160.
200. Slow K. Articulation proficiency in relation to certain dental abnormalities. J Speech Hear Dis 1961: 26: 209-212.
201. Stadtgesundheitsamt Frankfurt. Kindergesundheit in Frankfurt, Daten des Stadtgesundheitsamtes 2002-2006, 2008.
202. Staehle HJ, Strippel H. Kekse, Limo, Chips, Schokoriegel und Co. Zahnärztl Mitt 2004: 94: 2136-2150.
203. Stahl F, Grabowski R. Kieferorthopädische Befunde im Milch- und frühen Wechselgebiss- Schlussfolgerungen für die Prävention. Fortschr Kieferorthop 2003: 64: 401-416.
204. Stahl F, Grabowski R, Gaebel M, Kundt G. Zusammenhang von Okklusionsbefunden und orofazialen myofunktionellen Status im Milch- und frühen Wechselgebiss Teil II: Häufigkeit von orofazialen Dysfunktionen. Fortschr Kieferorthop 2007: 68: 74-90.
205. Statistisches Bundesamt Deutschland. Ausländer nach Staatsangehörigkeiten. Statistisches Jahrbuch für die Bundesrepublik Deutschland 1999. http://www.auslaender-statistik.de/bund/ausl_3.htm (23.11.2010).
206. Stecksén-Blicks C, Sunnegårdh K, Borssen E. Caries experience and background factors in 4-old children: time trends 1976-2002. Caries Res 2004; 38: 149–155.
207. Steegmann C, Pratsch P, Schiffner U. Milchzahnkaries bei 3-bis 6-jährigen Hamburger Kinder im Jahr 2006. Autoreferat 14. Jahrestag Hannover 2007: 35.
208. Stöckli PW. Postnataler Wachstumsverlauf, Kieferwachstum und Entwicklung der Dentition. In: Hotz RP: Zahnmedizin bei Kindern und Jugendlichen. Stuttgart: Thieme, 1981, 2. Aufl : 27- 87.
209. Stösser L. Fluorid zur Prävention der Milchzahnkaries. Oralprophylaxe Kinderzahnheilk 2008: 30: 17-25.
210. Stolzenberg H, Kahl H, Bergmann KE. Körpermaße bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland,

- Ergebnisse des Kinder- und Jugendgesundheitssurveys (KiGGS). Bundesgesundheitsbl-Gesundheitsforsch-Gesundheitsschutz 2007: 50: 659-669.
211. Straßburg HM. Zentrale Sprachentwicklungsstörungen bei Kindern. In: Schmetz D, Wachtel P: Entwicklungen, Standorte, Perspektiven - Sonderpädagogischer Kongress Hannover 1998, Würzburg: VdS, 1999: 164-170.
212. Striegler A. Kostenlose Zahnbürsten für Kinder. Zahnärztl Mitt 2001: 20: 2418-2419.
213. Stürzenbaum N, Butz CL, Heinrich-Weltzien R. Sanierung von Kleinkindern mit frühkindlicher Karies (Early Childhood Caries) in Allgemeinanästhesie. Oralprophylaxe Kinderzahnheilk 2006: 28: 155-160.
214. Svedmyr B. Dummy sucking. A study of prevalence, duration and malocclusion consequences. Swed Dent J 1979: 3: 205-210.
215. Tausche E, Luck O, Harzer W. Prevalence of malocclusions in the early mixed dentition and orthodontic treatment need. Eur J Orthod 2004: 26: 237-244.
216. Tennant M, Namjoshi D, Silva D, Codde J. Oral health and hospitalization in Western Australian children. Aust Dent J 2000: 45: 204-207.
217. Thilander B, Pena L, Infante C, Parada SS, de Mayorga C. Prevalence of malocclusion and orthodontic treatment need in children and adolescents in Bogota, Columbia. An epidemiological study related to different stages of dental development. Eur J Orthod 2001: 23: 153-167.
218. Thilander B, Rubio G, Pena L, de Mayorga C. Prevalence of temporomandibular dysfunction and its association with malocclusion in children and adolescents: an epidemiologic study related to specified stages of dental development. Angle Orthod 2002: 72: 146-154.
219. Tränkmann J. Die Bedeutung der Stützzone während der Gebißentwicklung. Quintessenz 1979: 30: 89-94.
220. Tränkmann J. Kieferorthopädische Frühbehandlung und Prävention. Oralprophylaxe 1984: 6: 149-152.
221. Trinn C, Reinhardt R, Röhrig B, Wehrbein H, Willershausen B. Kariesprävalenz im Wechselgebiss: Implikation für kieferorthopädischen Behandlungsbedarf? Dtsch Zahnärztl Z 2008: 63: 555-563.
222. Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH.
http://www.ukgm.de/ugm_2/deu/ugi_zkz/11933.html (30.12.2010)
223. Urban P, Philipp CM, Poetke M, Müller U, Berlien HP. Vielseitiger Einsatz bei Kondylomen bis Keloiden-Lasertherapie bei Kindern. Pädiatrie hautnah 2007: 3: 136 –143.
224. Van Vaek I, Demis C, De Deyn B, Boute P. Le dilemme de la deuxième molaire de lait. Rev Belge Med Dent 1989: 3: 13-25.
225. Vanderas AP, Papagiannoulis L. Multifactorial analysis of the aetiology of craniomandibular dysfunction in children. Int J Paediatr Dent 2002: 12: 336-346.
226. Vanobbergen J, Martens L, Declerk D. Caries prevalence in Belgian children: a review. Int J Paediatr Dent 2001: 11: 164-170.
227. Ververs MJB, Ouwerkerk JL, van der Heijden GJMG, Steenks MH, De Wijer A. Ätiologie der kranio-mandibulären Dysfunktion: eine Literaturübersicht. Dtsch Zahnärztl Z 2004: 59: 556-557.
228. Wabitsch M, Kunze D, Keller E, Kioss W, Kromeyer-Hauschild K. Adipositas bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Fortschr Med 2002: 120: 99-106.

-
229. Wabitsch M, Moß A et al. Evidenz-basierte Leitlinie zur Therapie der Adipositas im Kindes- und Jugendalter (S3-Leitlinie), 2009. <http://www.a-g-a.de> und <http://www.leitlinien.net> (20.10.2009)
230. Watermann L, Azrak B, Willershausen B. Mundgesundheitszustand von 3-6-jährigen Kindergartenkindern zweier deutscher Mittelstädte. Zahnarzt Magazin 2001: 16: 6-16.
231. Weber T. Memorix Zahnmedizin. London: Chapman & Hall, 1997.
232. Werner JA, Lippert BM. HNO-Heilkunde, Farbatlas zur Befunderhebung, Differenzialdiagnostik und Therapie. Stuttgart: Schattauer, 2003.
233. Wetzel WE, Sziegoleit A. Mikrobiologische Untersuchungen erweichter Zahnschmelze an Milchzähnen frühgeborener Kinder. Oralprophylaxe 1986: 8: 11-17.
234. Wetzel WE, Grieb A, Papst W. Milchfrontzahnextraktion und ihre Folgen bei Kindern mit Nursing-Bottle-Syndrom. Schweiz Monatsschr Zahnmed 1993: 103: 269-275.
235. WHO. WHO global indicators of oral health. Geneva 1981.
236. WHO. Oral Health Surveys- Basic methods. Geneva 1987.
237. WHO. The optimal duration of exclusive breastfeeding. Geneva 2001.
238. a) WHO. The world oral health programme 2003. Continous improvement of oral health in the 21 century-the approach of the WHO Global Oral Health Programme, Geneva 2003.
239. b) WHO. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases, report of a joint WHO/FAO Expert consultation. WHO technical report series. Geneva 2003.
240. WHO/CAPP. Oral Health Country/Area Profile Programme, Global Sugar Consumption. <http://www.whocollab.od.mah.se/exp/globalsugar.html> (05.05.2010).
241. Willershausen B, Hohenfellner K, Haas G, Kummenauer F. Dicke Kinder und ihre Mundgesundheit mit Chips, Burgern, Drinks und Co. Zahnärztl Mitt 2003: 93: 3110-3114.
242. Willershausen B, Schulz-Dobrick B, Callaway A, Christoffers AB, Stender E. Alcopops, Limo und Co. Zahnärztl Mitt 2004: 94: 2774-2781.
243. Willershausen B, Moschos D, Kasaj A, Pistorius A. Lebensstil und Mundgesundheit: Fast Food, Übergewicht und Zahnhartsubstanzdefekte. Quintessenz 2007: 58: 407-415.
244. Witt E. Zahnextraktion im Rahmen der Kieferorthopädie In: Schmuth G: Kieferorthopädie II, Praxis der Zahnheilkunde Bd 12. München: Urban & Schwarzenberg, 1992, 3. Aufl: 129-170.
245. Wyne AH. Early childhood caries: nomenclature and case definition. Community Dent Oral Epidemiol 1999: 27: 313-315.
246. Ziller S, Micheelis W, Oesterreich D, Reich E. Goals for oral health in Germany 2020. Int Dent J 2006: 56: 29-32.
247. Zeedyk MS, Longbottom C, Pitts NB. Tooth-Brushing practices of parents and toddlers: a study of home-based videotaped sessions. Caries Res 2005: 39: 27-33.

7. Anhang

Abkürzungsverzeichnis

BEMA	Einheitlicher Bewertungsmaßstab für zahnärztliche Leistungen gemäß § 87 Abs. 2 und 2d SGB V
BMI	Body Mass Index
CAPP	Country Area Profile Programme
CMD	Craniomandibuläre Dysfunktion
DGKFO	Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie
DGZMK	Deutsche Gesellschaft für Zahn,- Mund und Kieferheilkunde
DMFT/ dmft -Index	Internationaler Index zur Messung der Kariesprävalenz für bleibende und Milchzähne
DAJ	Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Kinder- und Jugendzahnheilkunde
ECC	Early Childhood Caries
FDI	World Dental Federation
FU 1-3	Zahnärztliche Früherkennungsuntersuchung
GKV-HIS	Gesetzlicher Krankenkassenverband-Heilmittel-Informations-System
IP 1-5	Individualprophylaxe
KiGGS	Kinder- und Jugendgesundheitssurvey
KOPS	Kiel Obesity Prevention Study
Lo	Zahnbogenlänge im Oberkiefer
Lu	Zahnbogenlänge im Unterkiefer
NBS	Nursing-Bottle-Syndrom
RME	Raphe-Median-Ebene
SD	Standardabweichung
SGB V	Sozialgesetzbuch Fünftes Buch (Gesetzliche Krankenversicherung)
SI	Summe der Inzisiven
OK	Oberkiefer
ppm	parts per million (engl.): Angabe eines Mengenverhältnisses in millionstel Anteil

UK	Unterkiefer
U1-U9	gesetzliche Vorsorgeuntersuchung beim Kinderarzt
WHO	World Health Organisation

Kind	Alter zum Zeitpunkt OP [Monate]	Follow-up Zeitraum [Monate]	Alter [Monate] zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung
2	64	68	132
10	57	58	115
24	49	77	126
31	53	53	107
43/44	92	59	153
46	75	42	118
74	47	70	117
88	62	86	135
89	42	47	90
91	44	55	99
97	71	28	99
131	39	54	93
139	49	48	97
157	37	48	85
160	54	41	96
168	45	39	84
182	55	28	83
209	66	35	101
229	32	27	60
240	35	34	69
253	91	45	136
268	48	33	81
273	47	67	114
276	72	49	119
323	65	50	115
328	52	56	108
346	50	44	94
347	68	64	132
407	62	32	95
418/639	36	38	88
439	57	68	126
456	37	52	88
457	73	51	125
480	45	37	82
510	47	65	112
517	61	30	91
541	55	31,5	96
550	47	40	87
552	55	32	87
581	45	22	66
601	42	35	77
689	50	29	78
Mittelwert	54	47	101
SD	13,97	15,2	21,1

Tabelle 23:
Altersverteilung der 42
nachuntersuchten Kinder bei OP
und Follow-up-Zeitraum

Lübeck (Stadtbezirke)	n	[%]
Marli/Brandenbaum	6	27,3
Moisling	4	18,2
Eichholz	4	18,2
Strecknitz	2	9,1
Holstentor - Nord	2	9,1
Kücknitz/Pöppendorf	2	9,1
Buntekuh	1	4,5
Innenstadt	1	4,5
Gesamt	22	100

Umland	n	[%]
Mölln	4	20
Bad Oldesloe	2	10
Ratzeburg	2	10
Ahrensburg	1	5
Altengörs	1	5
Bad Schwartau	1	5
Eutin	1	5
Gleschendorf	1	5
Güster	1	5
Kastorf	1	5
Mustin	1	5
Pölitz	1	5
Steinhorst	1	5
Stockelsdorf	1	5
Ziethen	1	5
Gesamt	20	100

Tabelle 24: Herkunft der Kinder aus Lübecker Stadtbezirken und Umland, n=Anzahl der Kinder

Die Stadtteile und Stadtbezirke der Hansestadt Lübeck

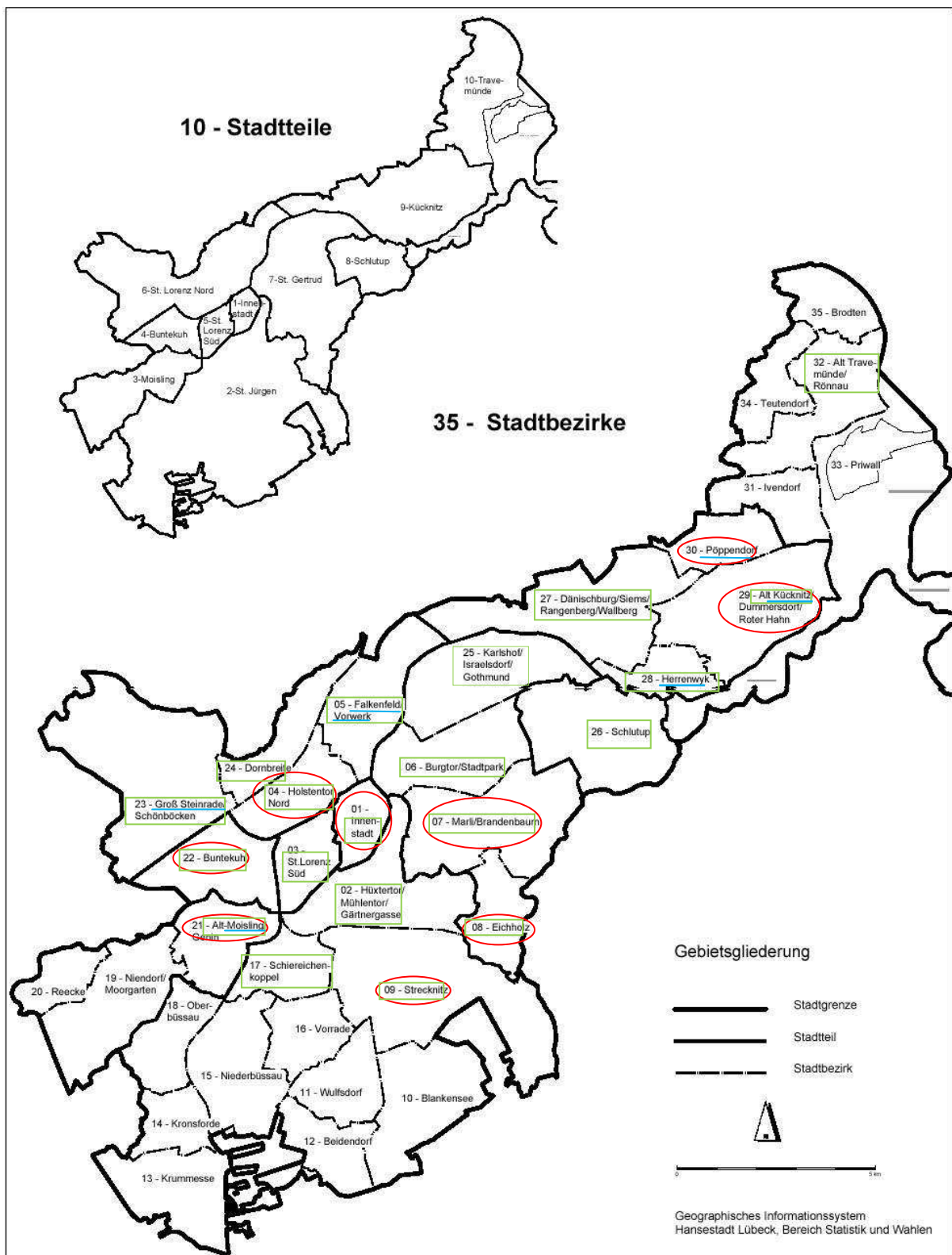


Abbildung 20: 10 Lübecker Stadtteile und 35 Lübecker Stadtbezirke (Hansestadt Lübeck)

- Herkunft der nachuntersuchten Kinder aus Lübecker Stadtbezirken
- Herkunft der dental sanierten Lübecker Kinder
- Adipöse Schulanfänger (8,6%) des Einschulungsjahrganges 1998 (Gesundheitsamt Lübeck, 2000)

Tabelle 25: epidemiologische Daten verschiedener Autoren bezüglich morphologischer Veränderungen

Autor	Gross et al.	Melsen et al.	Bošnjak et al.	Stahl u. Grabowski	Gaebel et al.	Stahl et al.	Ovsenik et al.
Jahr	1990	1987	2002	2003	2005	2007	2007
Anzahl der Kinder	n=133	n=824	n=1025	n=1225	n=791	n=766	n=267
Alter der Kinder (Jahre)	8,4	13-14	6-11	4,5	4,5	4,5	6-13
Ort der Studie	Mississippi	Norditalien	Zagreb	Rostock	Rostock	Rostock	Ljubljana und Zdravstveni dom Maribor
Dysfunktion [%]			33,37	17,6	87,9	61,6	80,8
			n=342 mit oralem Habitus	8,5	mind. eine oder mehr Funktionsstörung	jedes 4. Kind hat >3Funktionsstörungen	jedes 3. Kind hat >3Funktionsstörungen
Mundatmer [%]		5,5				3	1,7
offene Mundhaltung [%]	34,3				36,7	37,3	42
inkompetenter Lippenchluss [%]				29,2	40,9		
Nasenatmer [%]		86,5			53,7		
Schluckverhalten [%]		73,2					
somatisch							
vizeral	57,5	20,2	0		63,3	62	63,5
Habitus [%]	21,6			40,2	26,1	28,6	46,6
autoaggressiv	60,4		16,96 + 28,07			69,4	94,8
Lutschen			18,42			26,9	4,7
Zungenruhelage [%]							
unphysiologisch	62,7		2,34		44,7	32,9	42,5
Fehlfunktion (z.B. Pressen)			17,25	27,3	28,2		
Sprechfehler [%]				5,2	4,8	34,1	17,5
					20,2 Stigmatisierung interd. oder addentalis		
		Sauger und Fingerlutschen ist in Italien weniger gebräuchlich als in Skandinavien			bei offenen Bissen, progeneren Anomalien, Kreuzbissen häufiger Funktionsstörungen	Probanden ohne Dysfunktion weisen weniger häufig Gebissanomalien auf	

Tabelle 26: epidemiologische Daten bezüglich funktioneller Störungen

8. Danksagung

Ich bedanke mich bei der Klinik für Kiefer- und Gesichtschirurgie für die Bereitstellung des Untersuchungsraumes.

Ich danke Frau Dr. Dr. Zimmermann für die Vergabe der Thematik, für ihre Anregungen und die hervorragende Betreuung und Unterstützung während der gesamten Studienzeit. Mein Dank gilt ebenfalls Frau Heidi Orth.

Außerdem möchte ich mich bei meinen Eltern und meinem Mann bedanken, die mir mit Kraft und Unterstützung zur Seite gestanden haben.

9. Lebenslauf

Name	Stefanie Schwinge
Alter	41 Jahre
Geburtsort	Berlin
Wohnhaft	23617 Stockelsdorf

Berufsausbildung

1990	Allgemeine Hochschulreife
1990-1993	Ausbildung zur ZFA
1993-1998	Studium der Zahnmedizin in Kiel
1999-2001	Vorbereitungsassistenzzzeit in Sereetz und Stockelsdorf
Februar 01	Beginn der Nachuntersuchungen für die Dissertation, Unterbrechungen aus persönlichen Gründen
2001 bis heute	Niederlassung als Gemeinschaftspraxis Dr. K. Schwinge und S. Schwinge in Stockelsdorf

Publikationen

Mai 2009	Vortrag in Wiesbaden auf der Tagung der Arbeitsgemeinschaft der Kieferchirurgie/ Abstract in der Zeitschrift Oralprophylaxe & Kinderheilkunde 2009: 31: 137.
07.11.2009	Poster auf dem Symposium „Frühkindliche Karies- Standortbestimmung und Präventionsstrategien“ in Weimar