

Aus dem
Medizinischen Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
der Philipps-Universität Marburg
(Geschäftsführender Direktor: Prof. Dr. Roland Frankenberger)
Abteilung für Kinderzahnheilkunde
Leiter: Prof. Dr. Klaus Pieper
des Fachbereichs Medizin der Philipps-Universität Marburg
in Zusammenarbeit mit dem Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH
Standort Marburg

Karieszuwachs bei Vorschulkindern
Korrelation zu verschiedenen Ernährungs- und Prophylaxeparametern

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades der Zahnmedizin

dem Fachbereich Medizin
der Philipps-Universität Marburg
vorgelegt

von
Marion Glaser
aus Singapur

Marburg, 2014

Angenommen vom Fachbereich Medizin der Philipps-Universität Marburg
am: 06.02.2014

Gedruckt mit Genehmigung des Fachbereichs.

Dekan: Prof. Dr. H. Schäfer
Referent: Prof. Dr. K. Pieper
Korreferent: Prof. Dr. R. Frankenberger

Meinen Eltern

Inhaltsverzeichnis

	<i>Seite</i>
1. Einleitung	1
2. Literaturübersicht	3
2.1 Ätiologie der Zahnkaries	3
2.2 Indizes zur Bestimmung der Kariesprävalenz	4
2.2.1 Der DMF-T/ dmf-t Index	5
2.2.2 Der DMF-S/ dmf-s Index	6
2.2.3 Der Significant Caries Index (SiC)	6
2.3 Frühkindliche Karies	6
2.3.1 Klassifikation der Early Childhood Caries (ECC)	6
2.3.2 Prävalenz der Milchzahnkaries in Deutschland	9
2.3.3 Prävalenz der Milchzahnkaries im internationalen Vergleich	12
2.3.4 Studien zum Zusammenhang zwischen Zahnkaries und verschiedenen unabhängigen Variablen	13
3. Zielsetzung und Fragestellung	22
4. Material und Methode	23
4.1 Studiendesign	23
4.2 Definition der Beobachtungseinheiten	23
4.3 Beschreibung der Studienregionen	24
4.3.1 Region Waldeck-Frankenberg	24
4.3.2 Region Marburg-Biedenkopf	25
4.4 Messgrößen	25
4.5 Klinische Untersuchung	26
4.6 Erfassung der unabhängigen Variablen	27
4.7 Bestimmung des sozioökonomischen Status (SoS)	28
4.8 Datenerfassung	28

4.9	Untersucherkalibrierung	28
4.10	Statistische Auswertung	29
4.10.1	Bivariate Analyse	29
4.10.2	Multivariate Analyse	29
5.	Ergebnisse	30
5.1	Charakterisierung der untersuchten Population	30
5.2	Ernährungsverhalten	30
5.2.1	Zuckerscores/ Ernährungsskala	32
5.3	Häusliche Prophylaxe	32
5.3.1	Einnahme von Fluoridtabletten	32
5.3.2	Verwendung von fluoridiertem Speisesalz	32
5.3.3	Beginn der Zahnpflege	33
5.3.4	Verwendung von Kinderzahnpaste	33
5.3.5	Putzverhalten	33
5.4	Besuche in der Zahnarztpraxis und Prophylaxe	34
5.5	Sozioökonomischer Status der Eltern	36
5.6	Kariesprävalenz der Gesamtgruppe	37
5.6.1	Bleibende Zähne	39
5.7	Kariesinkrement im Zeitraum 2006/ 2007 bis 2009	39
5.8	Zusammenhänge zwischen verschiedenen unabhängigen Variablen und der Zielvariablen „Δ-dmf-t“	40
5.8.1	Bivariate Analyse	40
5.8.2	Multivariate Analyse	44
6.	Diskussion	46
6.1	Überlegungen zur Stichprobenausschöpfung	46
6.2	Untersucherkalibrierung	47

6.3	Kariesprävalenz	48
6.4	Unsere Inkrementstudie im Kontext der Literatur	49
6.5	Zusammenhänge zwischen den erfassten unabhängigen Variablen und der Zielgröße „Kariesinkrement an Milchzähnen“	50
6.5.1	Ernährung	50
6.5.2	Prophylaxe	52
6.5.3	Fluoride	55
6.5.4	Der Einfluss der sozialen Schichtzugehörigkeit auf das Kariesinkrement	57
6.6	Fazit	57
7.	Schlussfolgerungen	59
8.	Zusammenfassungen	61
8.1	Zusammenfassung (Deutsch)	61
8.2	Abstract	63
9.	Abkürzungsverzeichnis	64
10.	Literaturverzeichnis	65
11.	Anhang	82
12.	Verzeichnis der akademischen Lehrer	93
13.	Danksagung	94

1. Einleitung

Der englische Begriff „Caries Decline“ (Glass 1981) bezeichnet den Rückgang der Kariesprävalenz, sowie die Zunahme der Zahl kariesfreier Kinder. Repräsentative Untersuchungen in Deutschland zeigten in den letzten 15 Jahren, dass sich die Mundgesundheit bei Kindern und Jugendlichen deutlich verbessert hat und diesem internationalen Trend folgt (Pieper 1995, 1996, 1998, 2001, 2005a, 2010a). Dies gilt für die Zahngesundheit der bleibenden Zähne 12- und 15-Jähriger, die sich in allen Bundesländern verbesserte. Im Zeitraum 2000 bis 2004 stellte sich die Situation bei den 6- bis 7-Jährigen deutliche heterogener dar (Pieper 2005a). In dieser Altersgruppe bestehen besonders zwischen den einzelnen Bundesländern erhebliche Unterschiede. So war in Berlin, Brandenburg und Thüringen im Zeitraum 2000 bis 2004 eine Zunahme der Karieserfahrung im Milchgebiss zu verzeichnen, während in den meisten Bundesländern ein leichter Kariesrückgang oder eine Stagnation des Kariesbefalls dokumentiert wurde (Pieper und Jablonski-Momeni 2008). Die zeitweilig zunehmende Karieserfahrung im Milchgebiss konnte auch in einigen europäischen Ländern wie Norwegen, Schweden, England und Wales beobachtet werden (Momeni et al. 2006).

Die Ergebnisse einer aktuellen epidemiologischen Studie verdeutlichen, dass sich im Zeitraum 2004 bis 2009 die mittleren dmf-t-Werte* bei 6–7-Jährigen in fast allen Bundesländern verringerten und in keiner der untersuchten Gruppen eine Verschlechterung verzeichnet werden konnte. Jedoch hatten im Jahr 2009 immer noch 46,1 % der Kinder Karieserfahrung an den Milchzähnen. Zusätzlich wurde ein niedriger Sanierungsgrad beobachtet. Bei den Schulanfängern waren im Jahr 2009 etwa die Hälfte (47,4 %) der kariösen Zähne nicht mit intakten Füllungen versorgt (Pieper 2010a).

Einhergehend mit dem „caries decline“ wurde auch eine ausgeprägte Polarisierung der Karies beobachtet, welche sich darin ausdrückt, dass immer weniger Kinder den größten Teil der kariösen Schäden auf sich vereinen (Micheelis und Schiffner 2006). Diese „Linksverschiebung“ der Kariesverteilung lässt sich anhand des Significant Caries Index (SiC) (Bratthall 2000) verdeutlichen. Dieser Index wird für das Drittel einer Bevölkerungsgruppe mit der höchsten Karieserfahrung bestimmt. Die SiC-Werte in den verschiedenen Bundesländern lagen bei den 6- bis 7-jährigen „Kariesrisikokindern“ im Jahr 2009 zwischen 3,72 und 6,47 Milchzähnen, die mittleren dmf-t-Werte zwischen 1,3 bis 2,56 (Pieper 2010a).

*dmf-t = decayed, missing, filled teeth

Die Zahnkaries zählt zu den häufigsten Erkrankungsformen bei Kleinkindern, obwohl sie gleichzeitig eine vermeidbare Krankheit darstellt (Gussy et al. 2006, Stürzenbaum 2006). Die frühkindliche Karies ist eine schwere Form der Milchzahnkaries, welche bei Kleinkindern nach Durchbruch der ersten Milchzähne bis zum Alter von 5 Jahren auftritt. Diese Erkrankung ist durch Aggressivität und schnelle Progression gekennzeichnet (Wyne 1999). Ein weiteres Merkmal sind kariöse Läsionen an den Glattflächen der Schneidezähne im Oberkiefer, die gewöhnlich nicht von Karies befallen sind. Die kariösen Defekte breiten sich bis zur vollständigen Gebisszerstörung aus (Davies 1998). Diese Milchzahnerkrankungen werden unter dem Begriff Early Childhood Caries (ECC) zusammengefasst (Wyne 1999). Die frühe Milchzahnkaries ist multifaktoriell bedingt und hat eine infektiöse Genese (Seow 1998, Bowen 1998).

Betroffen sind vor allem Kinder aus Familien mit niedrigem sozioökonomischen Status, in denen die Eltern in der Regel schlechter für die Zahngesundheit ihrer Kinder sorgen (Micheelis und Schröder 1999). Nach einer Studie von Ferchland (2004) stellen Arbeitslosigkeit und soziale Benachteiligung der jungen Generation besondere Probleme dar.

Zusätzlich zur sozioökonomischen Komponente wurden in den meisten Studien falsche Ernährungsgewohnheiten als Hauptrisikofaktor identifiziert (Harris et al. 2004). Weitere Variablen wie z.B. mangelnde Mundhygiene und unzureichende Verfügbarkeit von Fluoriden werden als Risikofaktoren diskutiert. Es ist ersichtlich, dass die Eltern bei der Entstehung einer ECC eine erhebliche Rolle spielen und somit die Zahngesundheit ihrer Kinder entscheidend mitbestimmen.

Dieser Einblick verdeutlicht, dass die Karieserfahrung im Milchgebiss in Querschnitterhebungen mit verschiedenen Faktoren in Zusammenhang gebracht werden konnte. Bisher liegen allerdings nur wenige Studien vor, die sich mit der Frage beschäftigen, welche unabhängigen Variablen mit dem Karieszuwachs (Inkrement) im Vorschulalter korrelieren.

2. Literaturübersicht

2.1 Ätiologie der Zahnkaries

Karies ist eine Erkrankung, die durch Auflösung anorganischer Bestandteile der Zahnhartsubstanz und Abbau der organischen Anteile nach längerem Verlauf zu einer irreversiblen Zerstörung der Zahnhartsubstanzen führt. Kleine Schmelzläsionen, in denen zwar schon ein Mineralverlust, jedoch kein klinisch erkennbarer Defekt an der Zahnoberfläche vorhanden ist, können unter geeigneten Bedingungen remineralisieren.

Die Zahnkaries hat eine Vielzahl von Ursachen. Deshalb wird sie als multikausale Krankheit bezeichnet. Die heute allgemein akzeptierte Theorie zur Kariesentstehung wurde erstmals von Miller (1889) beschrieben. Mit den Untersuchungen von Miller war der Nachweis gelungen, dass Mikroorganismen der Mundhöhle aus Kohlenhydraten der Nahrung durch enzymatischen Abbau Säure produzieren, welche die Zahnhartsubstanzen demineralisieren (Miller 1889). Er bezeichnete den Prozess als chemisch-parasitären Vorgang.

Keyes (1962) modifizierte Millers Hypothese zur Kariesätiologie und beschrieb die drei Faktoren Mikroorganismen, Substrat und Wirtsfaktoren als essentiell und hinreichend für die Entstehung einer kariösen Läsion.

Der Faktor Zeit, in der die Säuren wirken, wurde von König (1971) hinzugefügt. Die Ätiologie der Karies kann dementsprechend vereinfacht als vier ineinander greifende Kreise dargestellt werden (Abb. 1). Alle diese Faktoren müssen gleichzeitig vorhanden sein, um eine Läsion in der Zahnhartsubstanz zu erzeugen.

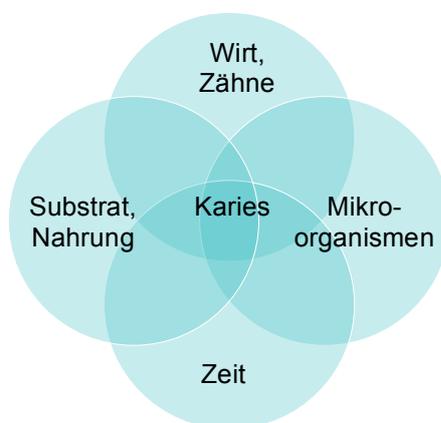


Abb. 1: Die Grundvoraussetzungen für die Entstehung kariöser Läsionen (nach König 1971)

Bei der Entstehung und Progression der Zahnkaries wirken zusätzlich verschiedene sekundäre Faktoren, wie zum Beispiel die Eigenschaften des Speichels, die Immunabwehr sowie sozio-ökonomische Komponenten mit (König 1971).

Karies ist ein dynamischer Prozess mit Phasen der De- und Remineralisation (Schroeder 1997). Während der Demineralisation kommt es, bedingt durch die Säureproduktion der oralen Mikroorganismen (vor allem Laktobazillen und Mutans-Streptokokken) zu einem Abfall des pH-Wertes in der Plaque. Dies führt zu einem Herauslösen von Kalzium- und Phosphat-Ionen aus dem Schmelz. Die dabei freiwerdenden Ionen diffundieren zur Schmelzoberfläche und in die Plaque. Werden die Säuren innerhalb der Plaque durch den Speichel neutralisiert, erreicht der pH-Wert wieder den neutralen Bereich von 6,5 - 6,9. Bei diesem pH-Wert ist die Plaqueschicht mit Kalzium und Phosphat übersättigt. Es findet eine umgekehrte Ionenbewegung aus der Plaque in den oberflächlichen Schmelz statt (Remineralisation). Diese dynamischen Wechsel zwischen De- und Remineralisation wird als „Ionenwippe“ bezeichnet (Levine 1977).

Nicht alle Bereiche eines Zahnes sind für kariöse Angriffe gleich anfällig. Die Bereiche, die der natürlichen Selbstreinigung durch Zunge, Wange und Speichel überhaupt nicht oder nur unzureichend zugänglich sind und an denen Karies bevorzugt entsteht, nennt man Prädilektionsstellen. Zu ihnen zählen Fissuren und Grübchen, die zervikalen Drittel der Zahnkronen, freiliegende Wurzeloberflächen und die Approximalflächen.

2.2 Indizes zur Bestimmung der Kariesprävalenz

Als Kariesprävalenz oder Kariesverbreitung bezeichnet man die Häufigkeit des Auftretens der Zahnkaries. Die Prävalenz ermittelt sich aus dem Quotienten aus der Anzahl der betroffenen Individuen in einer Population und der Anzahl aller Individuen dieser Population:

$$P = M_{\text{betroffen}} / M_{\text{gesamt}} \quad (P = \text{Prävalenz}, M = \text{Menge})$$

Um den Zustand der Zähne/ des Gebisses quantitativ zu erfassen, wurden verschiedene Indizes entwickelt. Mit Hilfe dieser international anerkannten Indizes ist es möglich, die Kariesprävalenzen verschiedener Bevölkerungsgruppen zu verschiedenen Zeiten zu erfassen und zu vergleichen. Eine Vergleichbarkeit

epidemiologischer Studien wird durch die Standardisierung der Untersuchungsweise gewährleistet. Entsprechende Normen wurden bereits 1962 durch den Weltzahnärzterverband (FDI) entwickelt (Baume 1962). Diese Maßstäbe wurden 1975 und 1976 modifiziert (Horowitz et al. 1975, Franke und Baume 1976). Diese Standardisierungen fanden auch in die WHO-Empfehlungen Eingang (WHO 1987). Pieper und Blumenstein aktualisierten 1993 die Regeln für die zahnärztlichen Untersuchungen und brachten sie auf den neusten wissenschaftlichen Stand. In den neueren Arbeitsanweisungen der WHO für epidemiologische Studien wird auf das Untersuchungsinstrument der zahnärztlichen Sonde zu Gunsten einer standardisierten Parodontalsonde verzichtet (WHO 1997).

2.2.1 Der DMF-T/ dmf-t Index

Der DMF-T/S-Index nach Klein, Palmer und Knutson (1938) ist der geläufigste Index für kariesepidemiologische Untersuchungen. Er gibt eine Folgeerkrankung der Karies pro Zahn als Ja/ Nein-Antwort wieder. Es handelt sich um einen arithmetischen Index, der sich im bleibenden Gebiss auf 28 Zähne bezieht. Der dritte Molar bleibt unberücksichtigt (Einwag und Naujoks 1992). Der DMF Index ist ein statistischer Gradmesser für die Schwere bzw. Auswirkung einer Karieserkrankung (life time caries experience/ Karieslast). Dieser Index summiert alle aktiven, inaktiven und behandelten Läsionen.

Der DMF-T/S Index ist wie folgt definiert:

D = decayed = kariös,

M = missing = wegen Karies fehlend/ extrahiert,

F = filled = gefüllt,

S = surface = Zahnfläche,

T = tooth = Zahn.

Die Addition von D + M + F entspricht der Summe der kariösen, fehlenden oder gefüllten Zähnen bzw. Zahnflächen.

Für das Milchgebiss gilt dieser Index in abgewandelter Form. Hierbei werden für alle Indizes Minuskeln verwendet: dmf-t bzw. dmf-s (Naujoks 1987). Entsprechend der Anzahl der Zähne im Milchgebiss beträgt der maximale dmf-t Wert 20.

2.2.2 Der DMF-S/ dmf-s Index

Der DMF-S bzw. dmf-s Index ist eine Weiterentwicklung des DMF-T-Index, hierbei werden anstatt ganzer Zähne (T = tooth/ teeth) einzelne Zahnflächen (S = surfaces) berücksichtigt. Dabei werden an den Seitenzähnen fünf Flächen (okklusal, mesial, distal, oral, vestibulär) und im Frontzahnggebiet vier Flächen (mesial, distal, oral, vestibulär) beurteilt. Somit ergibt sich ein maximaler DMF-S Wert von 128 bzw. ein maximaler dmf-s Wert von 88.

Der DMF-S Index erfasst jede einzelne befallene Zahnfläche. Die Zahnflächen sind die kleinste Beurteilungseinheit (Pieper 1995). Damit stellt der DMF-S Index ein genaueres und feineres Raster zur Beurteilung des Zahnstatus dar als der DMF-T-Index. Somit lassen sich eher differenzierte Aussagen über die Kariesentwicklung und auch die Karieshemmung durch Prophylaxemaßnahmen treffen (Marthaler 1966).

2.2.3 Der Signifikant Caries Index (SiC)

Bei der Betrachtung der DMF-T Verteilung zeigt sich, dass etwa 25 % aller Kinder eines Jahrgangs ca. 80 % des Kariesaufkommens auf sich vereinen. Diesen Effekt nennt man „Polarisation“ der Karies. Diese „schiefe“ Verteilung der Prävalenzwerte wird durch die alleinige Angabe des DMF-T-Mittelwertes nicht adäquat abgebildet (Pieper 2005b).

Der Significant Caries Index (SiC-Index) stellt eine Ergänzung des DMF-T dar. Der Score, den Bratthall im Jahr 2000 einführte, wird berechnet, indem man für das Drittel der Population mit den höchsten DMF-T-Werten den Mittelwert bildet. Somit rückt der SiC-Index die Gruppe mit dem höchsten Kariesbefall ins Blickfeld.

Bratthall (2000) forderte, dass der SiC-Index der 12-jährigen im Jahr 2015 nicht größer als 3 DMF-T sein sollte.

2.3 Frühkindliche Karies

2.3.1 Klassifikation der Early Childhood Caries (ECC)

Die früh auftretende Karies stellt ein Problem für Kind, Eltern und Zahnarzt dar, weil die psychomentale Entwicklung der erkrankten Kinder meist noch nicht die erforderliche invasive Therapie zulässt. Infolge des altersbedingten unkooperativen Verhaltens müssen bei diesen Kindern nicht selten Sanierungen in Vollnarkose durchgeführt werden (Müller-Lessmann et al. 2004). Häufig sind die Gebisse der

betroffenen Kinder stark geschädigt, wodurch umfangreiche Sanierungen notwendig werden, die individuelle (z.B. zahlreiche Folgeerkrankungen, Wetzel 2004) und gesellschaftliche (z.B. hohe volkswirtschaftliche Kosten der Behandlung, Weinstein 1998) Probleme nach sich ziehen. Nach neuerer internationaler Nomenklatur werden diese Milchzahn-Erkrankungen unter dem Begriff Early Childhood Caries (ECC) zusammengefasst (Wyne 1999).

Der amerikanische Kinderarzt Jacobi beschrieb bereits 1862 die frühkindliche Karies. 1932 wurde der Begriff durch Beltrami erneut aufgegriffen und bestätigt. Die Beschreibung des Krankheitsbildes als „nursing bottle mouth“ erfolgte 30 Jahre später durch Fass (1962). Es finden sich vor allem in der englischsprachigen Literatur verschiedene Synonyme wie „nursing caries“, „baby bottle caries“ oder „baby bottle tooth decay“ (Ripa 1988, Reisine und Douglass 1998, Horowitz 1998). In der deutschsprachigen Literatur finden sich Termini wie „Flaschenkaries“, „Babyflaschenkaries“ oder „Zuckerteekaries“ neben den verallgemeinernden Bezeichnungen „Milchzahnkaries“ und „frühkindliche Karies“ (Wetzel 1981). Diese Benennungen suggerieren jedoch, dass die alleinige Ursache der Karies die Babynuckelflasche ist. Die frühe Milchzahnkaries ist aber multifaktoriell bedingt und hat eine infektiöse Genese. Die im Kapitel 2.1 beschriebene Pathogenese ist für die Ätiopathogenese der frühkindlichen Karies entsprechend (Wyne 1996, Seow 1998).

1997 fand in Bethesda, USA, die erste Konferenz zur Problematik der frühkindlichen Karies statt. Der Terminus „Early Childhood Caries“ (ECC) wurde zuvor 1994 durch das Center for Disease Control and Prevention empfohlen (Kaste und Gift 1995, Wyne 1999). Dieser Begriff ist zwar umfassender formuliert, jedoch wird er von einigen Autoren kritisiert, da er weder die Aggressivität der Erkrankung noch das Alter der betroffenen Kinder wiedergibt (Davies 1998, Horowitz 1998). Wyne (1999) entgegnete, dass es nahezu unmöglich, sowie unnötig sei, einen idealen Terminus zu finden, der Symptomatik, alle Risikofaktoren, Aggressivität etc. in sich vereint. Auch eine einzige Definition der ECC sei unrealistisch, da sie der Komplexität der Erkrankung nicht gerecht werde. Um das Phänomen ECC zu klassifizieren, schlug Wyne (1999) vor, drei Typen zu unterscheiden:

ECC-Typ I (leicht bis mittelgradig)

- Isoliertes Auftreten vereinzelter kariöser Läsionen an Milchmolaren und/ oder Milchschnidezähnen,
- Ursache: kariogen feste oder halb feste Nahrung bei unzureichender Mundhygiene,
- Betroffene Kinder: meist zwischen 2 und 5 Jahren.

ECC-Typ II (mittelgradig bis schwer)

- Kariöse Läsionen an den Milchschnidezähnen im Oberkiefer (abhängig vom Alter mit oder ohne Karies an Molaren/ Eckzähnen). Die Schnidezähne im Unterkiefer sind kariesfrei.
- Ursache: verlängerte Trinkzufuhr aus Saugerflaschen oder extrem ausgeprägtes Stillen ("at-will-breast-feeding") bei guter oder schlechter Mundhygiene.
- Betroffene Kinder: bald nach Durchbruch der ersten Milchzähne.

ECC-Typ III (schwer)

- Kariöse Läsionen an (fast) allen Milchzähnen, auch die unteren Schnidezähne sind betroffen,
- Ursache: insgesamt kariogene Ernährung und unzureichende Mundhygiene,
- Betroffene Kinder: meist zwischen drei und fünf Jahre alt.

Das spezifische orale Krankheitsbild der ECC wird durch mehrere Faktoren bestimmt. So führen die Eruptionssequenz der Milchzähne (Duperon 1995), verursachende Habits (Ripa 1988, Duperon 1995), Zungenbewegung und orale Muskelaktivität (Horowitz 1998) zu dem typischen Befallsmuster. Das erste klinische Anzeichen der frühkindlichen Karies ist die Ausbildung eines weißlich-opak aussehenden demineralisierten Bandes („white spot“) entlang der Zahnhäse der Oberkieferschneidezähne, die wegen ihrer frühen Durchbruchszeit und der Positionierung der Saugeröffnung den schädlichen Noxen primär ausgesetzt sind. Bei fehlender Remineralisation schreiten die Initialläsionen rapide (in weniger als 6 Monaten) zu einer Dentinkaries voran. Die ersten Milchmolaren sind bedingt durch ihren frühen Durchbruch (ab dem 16. Lebensmonat) ebenfalls häufig betroffen,

zudem bildet ihr okklusales Relief mit Fissuren und Grübchen eine Prädilektionsstelle für eine Kariesentwicklung.

2008 wurde eine neue Definition der ECC erarbeitet und als das Vorliegen von mindestens einer kariösen Läsion (mit oder ohne Kavitation), wegen Karies fehlender oder gefüllter Zahnfläche im Milchgebiss eines bis 71 Monate alten Kindes beschrieben (American Academy of Pediatric Dentistry 2008).

Die „**Severe Early Childhood Caries**“ (**S-ECC**) ist eine schwere Form der ECC und wurde 2008 von der American Academy of Pediatric Dentistry als Vorkommen von Glattflächenkaries bei Kindern bis zum 3. Lebensjahr definiert. Auch Kinder zwischen 3 bis 5 Jahren, deren Oberkiefer-Frontzähne mindestens eine kariöse Läsion, eine wegen Karies fehlende oder gefüllte Glattfläche aufweisen, liegt eine S-ECC vor.

Das Vorkommen von mehr als 4 kariösen, gefüllten oder wegen Karies fehlender Zahnflächen bei 3-Jährigen, mehr als 5 bei 4-Jährigen oder mehr als 6 bei 5-Jährigen wird ebenfalls als S-ECC definiert.

2.3.2 Prävalenz der Milchzahnkaries in Deutschland

Bis in die 60er Jahre hinein hatte die Zahnkaries in den Industrienationen bei Erwachsenen eine Verbreitung von über 98 % erreicht (Gülzow 1995). Die daraus resultierenden individuellen und gesellschaftlichen Probleme führten zur Entwicklung verschiedener Prophylaxeprogramme. Diese Programme bedürfen einer Qualitätskontrolle welche in § 21 Absatz 2 des Sozialgesetzbuches V (Verhütung von Zahnerkrankungen – Gruppenprophylaxe 1988/ 2013) verankert ist. Durch epidemiologische Begleituntersuchungen wird diese Qualitätssicherung gewährleistet.

Seit vielen Jahren werden mit Hilfe epidemiologischer Studien in verschiedenen Altersgruppen Daten gesammelt, wobei diese Studien häufig auf 5–12-Jährige fokussieren. Kinder dieser Altersklasse sind leicht in Schulen und Kindergärten zu erreichen. Kinder unter fünf Jahren hingegen sind in diesen Institutionen seltener anzutreffen (Boemans et al. 1997). Aufgrund unterschiedlicher diagnostischer Kriterien und Definitionen der ECC schwanken die für die Frühkindliche Karies ermittelten Prävalenzwerte. So können ECC Häufigkeitsangaben zu niedrig

ausfallen, wenn z.B. kleine Schmelzläsionen nicht berücksichtigt werden (Vargas und Ronzio 2006).

Die meisten Veröffentlichungen beziehen sich auf regionale Populationen, wie z.B. Kinder aus Emden/ Niedersachsen (Robke 2008), Mittelhessen (Nies et al. 2008), Erfurt (Borutta et al. 2006) und dem Landkreis Steinburg (Baden und Schiffner 2008).

Epidemiologische Studien wie die DAJ-Studien (Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Jugendzahnpflege) und die Deutschen Mundgesundheits-Studien (DMS) sind nationale Querschnitts-Studien und geben über die Kariesprävalenzen in der gesamten Bundesrepublik oder großen Teilen davon Auskunft. Die DAJ hat bisher die Ergebnisse der Epidemiologischen Begleituntersuchungen der Jahre 1994/ 1995, 1997, 2000, 2004 und 2009 veröffentlicht (Pieper 1995, 1996, 1998, 2001, 2005a, 2010a). Sie werden in bestimmten Altersgruppen in den verschiedenen Bundesländern an Stichproben standardisiert durchgeführt. Die DAJ Studien zeigen, dass sich die Mundgesundheit bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland im Zeitraum 1994 - 2009 deutlich verbesserte. Die Kariesreduktion bei den 6–7-Jährigen betrug in diesem Zeitraum 36,8 %.

Betrachtet man die Ergebnisse der DAJ Studie 2004, zeigt sich eine heterogene Entwicklung der Zahngesundheit der 6–7-Jährigen. Es bestanden zwischen den einzelnen Bundesländern erhebliche Unterschiede. So waren in den Jahren 2000 bis 2004 in Berlin, Brandenburg und Thüringen eine Erhöhung der mittleren dmf-t-Werte zu verzeichnen, während in den anderen Bundesländern ein leichter Kariesrückgang oder eine Stagnation des Kariesbefalls zu erkennen war.

Die Ergebnisse der aktuellen DAJ-Erhebung verdeutlichen, dass sich im Zeitraum 2004 - 2009 in fast allen Bundesländern die mittleren dmf-t-Werte verringerten. Die Spannweiten der mittleren dmf-t-Werte lagen 2009 zwischen 1,3 im Saarland und 2,56 in Thüringen. Die SiC-Werte in den Bundesländern lagen (bezogen auf das Milchgebiss) zwischen 3,72 und 6,47. In Abb. 2 und Abb. 3 sind zum Vergleich die in den Jahren 1994/ 95, 1997, 2000, 2004 und 2009 ermittelten Werte dargestellt.

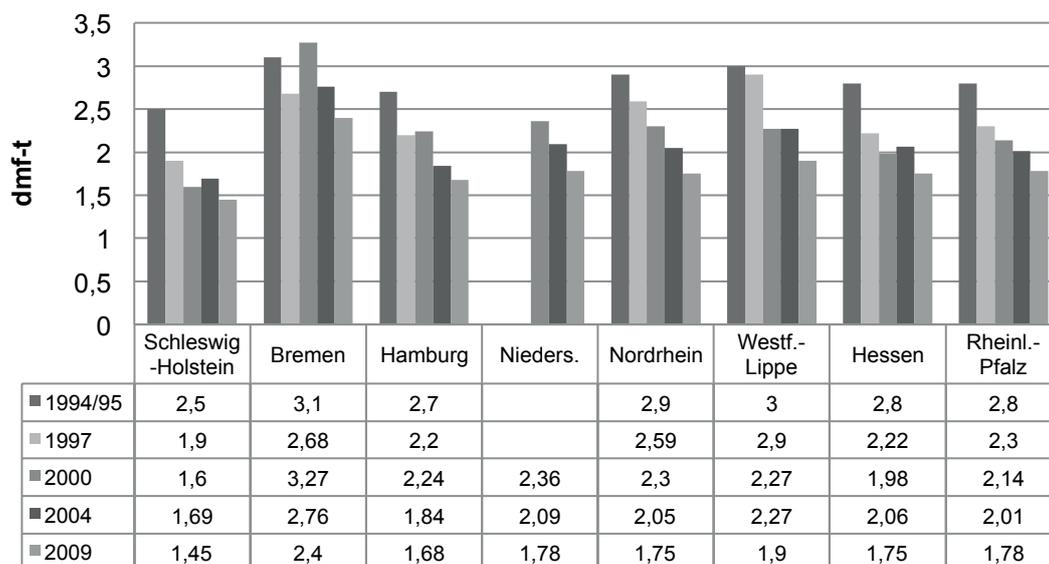


Abb. 2 Mittlere dmft-t Werte bei 6–7-Jährigen in verschiedenen Bundesländern (Pieper 2010a)

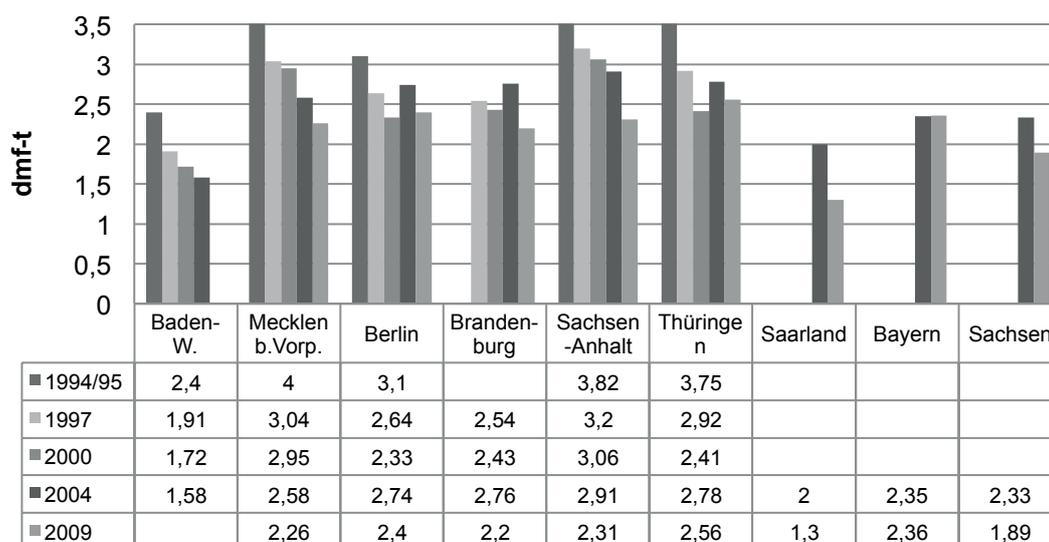


Abb. 3 Mittlere dmft-t Werte bei 6–7-Jährigen in verschiedenen Bundesländern (Pieper 2010a)

Momeni et al. (2002) konnten anhand der DAJ Studien von 1994 bis 2000 unter Verwendung des SiC-Index zeigen, dass sich auch die Gebissgesundheit der Kinder mit erhöhtem Kariesrisiko verbesserte. Die Verbesserung war jedoch nicht so deutlich wie bei den zwei Dritteln mit den niedrigsten dmft-t-Werten.

Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) formulierte in Zusammenarbeit mit der FDI Mundgesundheitsziele für das Jahr 2020 (Hobdell et al. 2003), die für Deutschland

durch die Bundeszahnärztekammer modifiziert wurden (Oesterreich und Ziller 2005). So sollen bei 6–7-Jährigen 80 % der Gebisse kariesfrei sein. Die DAJ Studien zeigen zwar einen Anstieg der kariesfreien Kinder, allerdings wird sich das Ziel, bei Betrachtung der aktuellen DAJ Ergebnisse, kaum erreichen lassen. Der Anteil kariesfreier Gebisse lag 2009 in den verschiedenen Bundesländern zwischen 42,7 % und 62,3 %. Insgesamt hatten in Deutschland im Jahr 2009 53,9 % der 6–7-Jährigen naturgesunde Milchzähne. Des Weiteren wurde auch ein niedriger Sanierungsgrad nachgewiesen. Bei den Schulanfängern waren 47,4 % der kariösen Zähne nicht mit intakten Füllungen versorgt (Pieper 2010a).

Pieper und Jablonski-Momeni (2008) sehen einen möglichen Erklärungsansatz für die differente Entwicklung der Milchzahnkaries in den verschiedenen Bundesländern in den Unterschieden in der soziodemographischen Entwicklung, beispielsweise der verstärkten Migration in bestimmten Regionen.

2.3.3 Prävalenz der Milchzahnkaries im internationalen Vergleich

Karies ist eine weltweit in allen Kulturkreisen stark verbreitete Erkrankung, ihr Vorkommen unterliegt aber territorial starken Unterschieden.

In einigen europäischen Ländern wie Norwegen (Haugejorden und Birkeland 2002), Schweden (Holst et al. 2004), England und Wales (Pitts et al. 2003) konnte ein Trend des Kariesanstiegs beobachtet werden. In Österreich lag der Anteil der 6-Jährigen mit kariesfreien Gebissen bei 49 % (Städtler et al. 2003). Das entspricht in etwa den Werten in Deutschland (Momeni et al. 2006).

Marthaler et al. (1996) verdeutlichen die territorial großen Differenzen bei der vergleichenden Betrachtung der Prävalenz der Milchzahnkaries zwischen den europäischen Ländern. Die Spannweite der mittleren dmf-t-Werte lag zwischen 0,9 (Irland im Jahr 1993) und 8,5 (Albanien/ Tirana 1994). Der für Irland ausgewiesene dmf-t-Wert von 0,9 ist vor allem auf die Trinkwasserfluoridierung zurückzuführen. In Dänemark, Finnland, den Niederlanden und Norwegen lagen die dmf-t-Werte unter 2,0. In osteuropäischen Ländern hingegen ist der Kariesbefall in der Regel hoch. So wiesen Litauen, Rumänien und Polen in den Jahren 1993 - 1994 dmf-t-Werte zwischen 4,4 und 7,4 auf.

Sechsjährige Kinder in Schweden zeigten eine sehr gute orale Gesundheit. Sundberg (1996) ermittelte eine Kariesfreiheit von 64 %. Ein ähnlich hoher Anteil an

naturgesunden Milchgebissen konnte aufgrund der jahrzehntelangen Präventionsbetreuung für fünfjährige dänische Kinder nachgewiesen werden (Petersen 1996).

Steiner et al. (1995) registrierten bei Siebenjährigen im Kanton Zürich (Schweiz) einen mittleren dmf-t von 1,55.

Die genannten Studien verdeutlichen, dass bezüglich der Milchzahnkaries innerhalb Europas ein ausgeprägtes Ost/ West-Gefälle besteht.

2.3.4 Studien zum Zusammenhang zwischen Zahnkaries und verschiedenen unabhängigen Variablen

Harris et al. (2004) setzten sich in einer Übersichtsarbeit systematisch mit den Risikofaktoren auseinander, die das Auftreten einer frühkindlichen Karies begünstigen. In der Übersichtsarbeit wurden 73 Studien berücksichtigt. Diese Risikofaktoren lassen sich u.a. in die Bereiche Demographie, ernährungsspezifische Faktoren inkl. Stillgewohnheiten, Mundhygiene, „orale Mikroflora“ und Sonstige einordnen. Im Folgenden werden die Faktoren, die am häufigsten in Zusammenhang mit der frühkindlichen Karies gebracht werden, vorgestellt.

ECC in Korrelation zur Mundhygiene

Die Arbeitsgruppe um Harris stellte fest, dass eine positive Wirkung des täglichen Zähneputzens nicht mit der Frequenz (mehrmals pro Tag) des Putzens, sondern mit der Effektivität der Plaque-Entfernung, korreliert.

Gibson und Williams (1999) eruierten, dass Kinder in Haushalten, dessen Familienoberhaupt einen höheren Berufsstand hat, meistens Hilfe beim Zähneputzen erhalten und somit eine bessere Plaqueentfernung gewährleistet ist. Ein zusätzlicher positiver Effekt auf die Zahngesundheit wird durch den Fluoridgehalt der Zahnpasta erzielt (Reisine und Psoter 2001).

Ernährungs- und Mundhygienegewohnheiten von Kindern werden stark durch das Vorbild der Eltern geprägt. In neueren Studien wird bestätigt, dass das Putzverhalten von Kindern signifikant von der elterlichen Einstellung zur Mundhygiene abhängt (Finlayson et al. 2007, Vanagas et al. 2009). Harris et al. stellten anhand ihrer Literaturrecherche fest, dass das Alter, in dem das Zähneputzen begonnen wurde und die elterlichen Unterstützung bei der Zahnpflege weniger stark mit der Karieserfahrung korreliert.

ECC in Korrelation zu Ernährungsgewohnheiten

Harris et al. fanden in der Literatur 44 Beschreibungen von ernährungsspezifischen Faktoren, die signifikant mit der Prävalenz der Milchzahnkaries korrelieren. Diese Vielzahl an Variablen ist nicht überraschend, da kariogene Ernährung schon lange als Risikofaktor für die Kariesentstehung bekannt ist. Hierbei ist aber schwierig zu unterscheiden, ob die Häufigkeit, die Menge oder der Zeitpunkt der Zuckeraufnahme entscheidend für die Kariesentstehung ist, da in den meisten Studien keine standardisierten Fragebögen verwendet wurden (Harris et al. 2004). Ekman demonstrierte 1990 in einer Studie, wie unzuverlässig durch Befragung ermittelte Informationen sein können. So wurde in einer Longitudinalstudie ermittelt, ob Karies mit der Häufigkeit der Einnahme zuckerhaltiger Produkte korreliert. Die Ergebnisse ergaben keinen signifikanten Zusammenhang. Allerdings gaben 44 % der Kinder an, 3–4mal täglich zuckerhaltige Produkte zu konsumieren, während nur 16 % der Eltern diese Antwort gaben.

ECC in Korrelation zur frühkindlichen Ernährung

Der Konsum von Zucker beeinflusst entscheidend, wie viel Karies bei einem Individuum neu entsteht. Die am häufigsten verwendete Zuckerart ist die Saccharose. Aufgrund ihrer chemischen Eigenschaften können verschiedene orale Mikroorganismen aus Saccharose besonders leicht extrazelluläres Polysaccharid synthetisieren, welches den Zusammenhalt und das Volumen der Plaque begünstigt (Newbrun 1989). Saccharose ist als „Haushaltszucker“ bekannt und wird am häufigsten und am meisten verzehrt. Daher wird Saccharose als Zuckerart mit der höchsten Kariogenität eingestuft. Dies bedeutet nicht, dass andere Formen des Zuckers unschädlich für die Zähne sind. Alle Mono- und Disaccharide diffundieren leicht in die Plaque und werden von den Bakterien aufgenommen und unter Freisetzung von Säuren verstoffwechselt. In der Plaque resultiert daraus ein Abfall des pH-Wertes unter die kritische Grenze von pH 5,5. Nur bei der Laktose ist der pH-Abfall etwas geringer als bei den anderen Zuckern (Neff 1967). Die potentielle Kariogenität der verschiedenen Zucker konnte auch in zahlreichen tierexperimentellen Studien und in Labortests gezeigt werden (König 1987).

Viele Studien fokussieren auf die Beziehung zwischen Ernährung und Zahnkaries (Reisine und Douglass 1998, Milgrom et al. 2000, Rodrigues und Sheiham 2000,

Borutta et al. 2005, Van Loveren 2006) und bestätigen, dass die Einnahme von Zucker signifikant mit der Prävalenz von Milchzahnkaries korrelieren.

Zusammenhang zwischen dem Auftreten von ECC und der Verwendung der Saugerflasche

Betrachtet man den Mechanismus des Saugens an der Nuckelflasche, kann man das Befallsmuster der ECC erklären. Während des Saugens aus der Flasche wird der Nuckel an den Gaumen gedrückt, und die Zunge bedeckt die unteren Milchschnidezähne. Die Trinkflüssigkeit umspült somit mit Ausnahme der unteren Milchschnidezähne die übrigen Zähne in der Mundhöhle und besonders die Palatinalflächen der oberen Schnidezähne (Ripa 1974, Shelton et al. 1977, Tsamtsouris und White 1977). Die sublingualen und submandibulären Speicheldrüsen schützen die unteren Milchschnidezähne in besonderer Weise. Die Speichelsekretion verdünnt die organischen Säuren und puffert diese ab (Curzon und Preston 2004). Bei häufiger Verabreichung einer Flasche mit fermentierbaren Kohlenhydraten, werden die übrigen Zähne regelrecht in einem sauren Milieu „gebadet“. Es folgt eine rasche Ansiedlung von Mutans-Streptokokken, die zur Säureproduktion beitragen. Als Resultat zeigt sich eine Verlängerung der Demineralisationszeit und Verkürzung der Remineralisationszeit (Fass 1962). Die oberen Milchschnidezähne sind, da sie frühzeitig durchbrechen, kariogenen Angriffen am längsten ausgesetzt. Werden zwischen dem 1. und 2. Lebensjahr die zahnschädigenden Habits nicht geändert, werden die übrigen Zähne abhängig von ihrem Durchbruch ebenfalls beschädigt. So stellte sich heraus, dass erste und zweite Milchmolaren wenig oder überhaupt nicht von Karies betroffen sind, wenn die schädigenden Noxen frühzeitig eingestellt werden (Ripa 1988, Duperon 1995).

In den 80er Jahren des vergangenen Jahrhunderts brachten Herstellerfirmen von Babynahrung, wie z.B. Alete, Hipp, Milupa etc. Instant-Tees mit etwa 10 % Saccharose- und Glucose-Gehalt auf den deutschen Markt. Es folgte ein dramatischer Anstieg der frühkindlichen Karies. In dieser Zeit wurde im deutschsprachigen Raum auch verstärkt auf die „Zuckerteekaries“ aufmerksam gemacht. (Wetzel 1981, Wetzel et al. 1982, Wetzel 1985, Wetzel und Schlömer 1986, Wetzel et al. 1993a, b). Dabei wurde auch ein Zusammenhang mit den Mitte der 1970er Jahre eingeführten Plastiknuckelflaschen festgestellt (Wetzel 1992).

Diese Plastikflaschen sind leicht und handlich und ermöglichen einen ständigen, auch nächtlichen, Konsum von kohlenhydrathaltigen Flüssigkeiten. Folglich sind die Zähne mehrere Stunden lang einem kariogenen Flüssigkeitspool ausgesetzt (Koskinen et al. 2006).

Die Ausbildung einer ECC ist nicht allein auf die Babyflasche zurückzuführen, sondern auf deren kariogenen Inhalt (Harris et al. 2004, Stürzenbaum et al. 2006). Eine Studie zeigt, dass 86 % der Kinder mit Karies an den oberen Milchschneidezähnen nachts aus der Babyflasche getrunken hatten, allerdings auch 69 % der Kinder ohne Karieserfahrung nachts die Nuckelflasche erhalten hatten (Tinanoff und O'Sullivan 1997). Reisine und Douglass (1998) zeigten, dass Kinder, die aus der Flasche zuckerhaltige Nahrung konsumierten, deutlich mehr Karies aufwiesen als Kinder, die nur Milch oder Wasser aus der Flasche tranken.

In den letzten Jahren wurde bezüglich der Entwicklung der ECC ein weiterer Nahrungsmittelzusatzstoff diskutiert. Es wurde eine bedenkliche Übersäuerung der Kindernahrung durch den Zusatz von Zitronensäure, die mit dem Kürzel E330 gekennzeichnet wird, beobachtet (Wetzel 2004). Vor allem in dem Modegetränk Eistee ist Zitronensäure enthalten. Der pH-Wert verschiedener Eistesorten schwankt zwischen 2,6 und 4 (Behrendt et al. 2002), der pH-Wert für Softdrinks wie z.B. Cola beträgt 3. Werden solche Getränke über einen längeren Zeitraum aus Nuckelflaschen oder Rennfahrerflaschen mit Ansaugventil konsumiert, können Schmelzerosionen entstehen, da sich deren pH-Werte im für den Zahnschmelz kritischen pH-Bereich bewegen (Jablonski-Momeni und Pieper 2007). Der durch Erosion bedingte Zahnhartsubstanzverlust kann kombiniert mit Karies auftreten. Dieses Phänomen kann fatale Folgen für das Milchgebiss von 1–3-jährigen Kleinkindern haben, da sich auf Zähnen, die sich im Durchbruch befinden, noch kein säurebeständiges Schmelzoberhäutchen gebildet hat (Mandel 1994, Wetzel 2004).

Ein häufiger und prolongierter Gebrauch der Nuckelflasche, insbesondere nachts stellt also einen prädisponierenden Faktor für die ECC dar. Die Leitlinien der American Academy of Pediatric Dentistry (AAPD) 2008 empfehlen deshalb, das nächtliche Trinken von zuckerhaltigen Getränken aus der Saugerflasche zu verhindern. Zusätzlich soll die Babyflasche nur bis zu einem Alter von 12 bis 14 Monaten verwendet werden. Ab dem 1. Geburtstag sollen Getränke nur noch in Bechern gereicht werden.

ECC in Korrelation zum Stillen

Es bleibt unumstritten, dass Muttermilch die beste Nahrungsquelle für Säuglinge ist. Durch den hohen Anteil an Vitaminen, Mineralstoffen und Immunglobulinen, kann Muttermilch das Immunsystem des Säuglings gegen Infektionskrankheiten stärken (van den Berg 2005). Gestillte Kinder sind deutlich weniger anfällig für eine Reihe von Erkrankungen und Überempfindlichkeitsreaktionen. Dennoch wird die Korrelation von Karies mit dem potentiellen Risikofaktor „Stillen“ kontrovers diskutiert. Die zentrale Fragestellung ist, ob uneingeschränktes Stillen während der Nacht oder verlängertes Stillen über 12 Monate hinaus die Entstehung einer ECC beeinflussen (Harris et al. 2004). International existieren unterschiedliche Empfehlungen zur Stildauer. Die Leitlinien der American Academy of Pediatric Dentistry (AAPD 2008) fordern Eltern auf, Säuglinge ab dem ersten Zahndurchbruch nicht mehr nachts zu stillen. Falls die Kinder während des Stillens einschlafen, sollen die Eltern die Zähne des Kindes reinigen bevor sie diese ins Bett legen. Die WHO (2009) rät Müttern ihre Kinder 6 Monate lang ausschließlich zu stillen, da dies mehrere gesundheitliche Vorteile mit sich bringt. Die deutsche Nationale Stillkommission des Bundesinstitutes für Risikobewertung (BfR 2004) berücksichtigt diese Empfehlung und ebenfalls die der 54. Weltgesundheitsversammlung (WHA) 2001. Der Vorschlag der WHO wird mit der Empfehlung ergänzt, Beikost frühestens zwischen dem fünften und siebten Lebensmonat einzuführen. Für das Abstillen wird lediglich kommentiert, dass Mutter und Kind gemeinsam den endgültigen Zeitpunkt des Abstillens bestimmen.

Eine Studie von Caplan et al. (2008) zeigte, dass flaschengefütterte Babys, verglichen mit überwiegend gestillten Babys, insgesamt ein höheres Vorkommen an Karies haben. Dies wurde vor allem dem nächtlichen Überlassen der Flasche mit kariogenem Inhalt zugeschrieben (Harris et al. 2004). Dennoch wurde in Einzelfällen auch bei voll gestillten Kindern, die nie eine Flasche erhielten, eine ECC festgestellt (Matee 1994, Li et al. 1996, 2000).

Im Vergleich zur Kuhmilch enthält Muttermilch weniger Mineralien, eine höhere Laktose-Konzentration und einen geringeren Proteingehalt (Seow 1998). Sowohl Kuh- als auch Muttermilch sind in der Lage den Plaque pH-Wert zu reduzieren. Generell wird Laktose langsamer abgebaut als Saccharose. Nach wiederholtem und verlängertem Kontakt mit Milch können Mutans-Streptokokken jedoch die Geschwindigkeit des Laktose-Abbaus erhöhen (Birkhed et al. 1993). Wie ein

prolongierter Kontakt zustande kommen kann, wird beim genaueren Betrachten der Physiologie des Stillens verdeutlicht. Beim Stillvorgang handelt es sich weniger um einen Saug-, sondern vielmehr um einen oralen Melkvorgang („Melkling“, Schöch et al. 2003). Die mütterliche Brustwarze, sowie der apikale Teil der Brust werden von dem Baby mit weit geöffnetem Mund gefasst. Anschließend wird die Mamille vom Kind mit der Zunge gegen die Verbindung von hartem und weichem Gaumen gepresst, so dass Milch exprimiert wird. Hierbei füllt die Zunge den Mundraum aus und nur wenig bis gar keine Milch verbleibt in der Mundhöhle, wenn sich die Brustwarze aus dem Mund heraus zieht. Wird die Brust nicht vollständig aus dem Mund heraus gezogen, wenn z.B. die Mutter einschläft, kann sich Milch im Mund des Kindes sammeln, welche die Zähne umspült. Zusätzlich kommt es während des Schlafens zu einer physiologischen Abnahme der Speichelproduktion, und somit zu einer verminderten Verdünnung und Pufferung der organischen Säuren. Harris et al. (2004) berichten ebenfalls über einige Studien, die bestätigen, dass Säuglinge, die bei ihrer Mutter schlafen und ad libitum gestillt werden, ein höheres Risiko haben, an ECC zu erkranken.

Eine aktuellere Studie bezüglich der Korrelation von ECC und Stillen ergab 2007 (Iida et al.), dass nicht die Stilldauer oder ausschließliches Stillen mit der Entwicklung einer ECC zusammenhängen. Vielmehr zeigt sich ein statistischer Zusammenhang zwischen ECC und Faktoren wie ethnischer Herkunft, Einkommensverhältnissen der Eltern und Rauchen der Mutter während der Schwangerschaft. Diese Ergebnisse werden durch Mohebbi et al. (2008) bestätigt, die eine iranische Population untersuchten, in der traditionell eine lange Stilldauer praktiziert wurde.

Wie eine Übersichtsarbeit von Ribeiro et al. (2004) zeigt, konnten die meisten Autoren keine Korrelation zwischen ECC und Stillen oder der Stilldauer finden. Zudem weist die Arbeitsgruppe darauf hin, dass ursprüngliche Kulturen z.B. Eskimos, die traditionell eine lange Stilldauer praktizieren, eine extrem niedrige Kariesprävalenz aufweisen. Gussy et al. (2006) kommentierten, dass Publikationen zum Zusammenhang zwischen Zahnkaries und Stillen keinen einheitlichen Trend zeigen, weil die meisten Studien methodisch nicht einwandfrei durchgeführt wurden.

ECC in Korrelation zu kariogenen Mikroorganismen

Während und bei der Geburt erfolgt der erste Kontakt des Säuglings mit der Mikroflora der Mutter und mit Mikroorganismen der Atmosphäre (Marsh 2009). Der Zeitpunkt an dem die kariespathogenen Bakterien übertragen werden, wird noch kontrovers diskutiert. Caufield et al. (1993) führen aus, dass die primäre Infektion mit Mutans-Streptokokken in der Regel zwischen dem 19. und 31. Lebensmonat erfolgt. Diesen Infektionszeitraum beschrieben die Autoren als „window of infectivity“. Milgrom et al. (2000) konnten jedoch schon bei 25 % der untersuchten Kinder, bei denen noch kein Zahn durchgebrochen war, Mutans-Streptokokken nachweisen.

Die Arbeitsgruppe um Harris stellte fest, dass die Anwesenheit von Laktobazillen in den Mundhöhlen junger Kinder ebenso einen Risikofaktor der ECC darstellt, jedoch wurde in den berücksichtigten Studien ebenfalls Mutans-Streptokokken als Risikofaktor identifiziert. Nach Auffassung von Toi et al. (1999) initiieren beide Bakterien zusammen durch eine erhöhte Säureproduktion Karies.

Harris et al. (2004) führten in ihrer Übersichtsarbeit aus, dass die frühzeitige Übertragung kariogener Keime auf das Kleinkind das Risiko für das Auftreten einer frühkindlichen Milchzahnkaries erhöht. Studien belegen, dass die Keimübertragung zum Teil durch den mütterlichen Speichel (vertikale Transmission) erfolgt, da Mütter gewöhnlich die Hauptkontaktpersonen in den ersten Lebensjahren der Kinder sind. Zum Anderen erfolgt eine horizontale Transmission der Keime, z.B. durch den Kontakt mit anderen Kindern in Kindergärten (Alves et al. 2009, Mitchell et al. 2009, Doméjean 2010).

Obwohl eine Korrelation zwischen der Konzentration von Mutans-Streptokokken im Speichel und einer manifesten Karies gefunden werden kann, weisen Toi et al. (1999) darauf hin, dass eine bakterielle Infektion eine notwendige, jedoch nicht die alleinige Voraussetzung für die Entstehung einer ECC ist. So konnten die Autoren auch in kariesfreien Kindern Erreger nachweisen, die prinzipiell in der Lage wären, Karies zu verursachen.

ECC in Korrelation zu soziodemographischen Faktoren

Der Sozioökonomische Status (SoS) ist kein eigentlicher kariesätiologischer Faktor, jedoch wird ein starker Einfluss auf die Kariesfrequenz beobachtet (Schiffner 1989). Die wesentlichste Variable, die einen Einfluss auf das Gesundheitsverhalten der Kinder hat, ist die soziale Klasse. Der sozioökonomische Status wird meist anhand

der Parameter Schulbildung, berufliche Ausbildung und Einkommen ermittelt und ist eine deskriptive Variable. Der SoS wird üblicherweise in drei Gruppen unterteilt: Hoher, mittlerer und niedriger SoS.

Reisine und Psoter (2001) fanden in einer systematischen Übersichtsarbeit Beweise dafür, dass sich bei Kindern bis zum 12. Lebensjahr das Kariesrisiko umgekehrt proportional zur Höhe des sozioökonomischen Status verhält. Eine niederländische Studie ermittelte, dass das Ausbildungsniveau der Eltern signifikant mit dem frühkindlichen Kariesrisiko zusammenhängt (Verrips 1992). Harris et al. 2004 sehen ebenfalls den Schulabschluss der Eltern als Hauptvariable bei der Beeinflussung des oralen Gesundheitsverhaltens. Kinder von Akademikern und Eltern mit Hochschulreife weisen niedrigere Karieswerte auf als die von Real-, Haupt- und Sonderschulabsolventen (Geißler 1994, Becker 1998). Eltern höherer Schichten verfügen offenbar über einen höheren Informationsstand und setzen diesen konsequenter um (Vanin 2005).

Bei Kindern aus Familien mit einem niedrigen SoS liegt eine höhere Morbidität für verschiedene Erkrankungen vor (Mielck 1994). Diese Kinder fehlen häufiger in der Schule und liegen oft im Krankenhaus. Familien mit einem niedrigen sozialen Status leben meist in einer Umgebung, die durch ein höheres Stressniveau und wenig Unterstützung gekennzeichnet ist. Sie nutzen auch weniger das öffentliche Gesundheitswesen. Pieper (2005a) stellte eine deutliche Korrelation zwischen dem Kariesbefall bei Jugendlichen und der jeweiligen im entsprechenden Bundesland vorhandenen Arbeitslosenquote her. Micheelis und Schröder (1999) berichten, dass sich Eltern mit einem niedrigen sozio-ökonomischen Status in der Regel schlechter um die Zahngesundheit ihrer Kinder kümmern.

Pieper und Jablonski-Momeni (2008) sehen einen möglichen Erklärungsansatz für die differente Entwicklung der Milchzahnkaries in den verschiedenen Bundesländern in der soziodemographischen Entwicklung. Es gibt plausible Erklärungen für diese Assoziation: Einwohner in Stadtteilen mit weniger günstigen sozialen Verhältnissen essen mehr Fett und Zucker und putzen sich seltener ihre Zähne (Beal 1970, Nadanovsky und Sheiham 1994, Reisine und Douglass 1998). Ebenso wird die verstärkte Migration von Ausländern in bestimmte Regionen als demographische Variable diskutiert. Wie Müller (2001) feststellte, vereinen 23 % der 8- bis 9-jährigen ausländischen Kinder 82 % der Karieserkrankungen auf sich. Neben schlechter Bildung und geringem Einkommen (Müller 2001, Tang et al. 1997)

-Faktoren die auch in deutschen Familien mit niedrigem Einkommen zu finden sind beanspruchen in Deutschland lebende Migranten seltener Gesundheitsvorsorgeleistungen als Deutsche (Kohls 2011). Selikowitz (1996) und Williams et al. (1996) fanden heraus, dass zusätzliche Faktoren wie z.B. Stress aufgrund des Verlustes von familiärer Unterstützung, Konsequenzen in der Gesundheit zeigen.

Van Steenkiste (2004) stellten bei 6–7-jährigen Kindern von Migranten aus Russland einen mittleren dmf-t von 4,61 fest, während der dmf-t-Mittelwert bei gleichaltrigen deutschen Kindern ohne Migrationshintergrund bei 1,5 lag. Der korrespondierende Wert bei türkischen Kindern betrug 4,02 dmf-t und bei Kindern aus dem ehemaligen Jugoslawien 4,05. Auch in anderen europäischen Ländern weisen Migranten im Vergleich zur einheimischen Bevölkerung ein höheres Kariesrisiko auf (Truin 2005, Conwy 2007, Ferro 2007).

Einheitlich wird die Auffassung vertreten, dass Verhaltensweisen von Kindern schon in frühester Kindheit geprägt werden. So ist es unerlässlich für die Entstehung eines effektiven und verantwortungsbewussten Mundhygieneverhaltens, soziale Kontakte zu Personen zu haben, die dieses Verhalten selbst beherrschen, es vermitteln können und dieses auch tun. In diesem Zusammenhang stehen die familiären Kontakte, ganz besonders die Eltern im Vordergrund.

3. Zielsetzung und Fragestellung

Wie verschiedene Studien zeigten, weisen Schulanfänger in Deutschland immer noch zu viel Milchzahnkaries auf, die überwiegend nicht adäquat saniert wurde. Zwar gibt es viele Studien zum Zusammenhang zwischen der Zielgröße „Karieserfahrung“ und unabhängigen Variablen, doch verfolgten diese Untersuchungen in der Regel einem retrospektiven Ansatz. Deshalb wurde im Rahmen einer größeren Prospektivstudie in Kindergärten folgende zentrale Fragestellung untersucht:

1. Welche unabhängigen Variablen beeinflussen den Karieszuwachs bei Kindern im Vorschulalter am stärksten?

Die folgenden Aspekte wurden ergänzend untersucht:

2. Welche Karieserfahrung weisen Kinder auf, die langfristig aus der Saugerflasche tranken?
3. Weisen die Kinder, die häufiger zuckerhaltige Zwischenmahlzeiten und/ oder Getränke zu sich nahmen, ein signifikant höheres Kariesinkrement auf?
4. Gibt es einen signifikanten Unterschied bzgl. der Kariesinkremente zwischen Kindern, die während des Untersuchungszeitraumes häuslich eine systemische Fluoridzufuhr mit Fluoridtabletten erhielten, und solchen Kindern, die nicht mit Fluoridtabletten versorgt wurden?
5. Weisen Kinder aus Familien in denen fluoridiertes Speisesalz verwendet wird, ein signifikant niedrigeres Kariesinkrement auf?
6. Wirkt sich ein früher Beginn der Zahnpflege positiv auf das Kariesinkrement von Vorschulkindern aus?
7. Beeinflusst die elterliche Hilfe beim Zähneputzen während des Vorschulalters das Kariesinkrement?
8. Hat die Häufigkeit der Zahnpflege einen Einfluss auf das Kariesinkrement?
9. Wie stark beeinflussen regelmäßige Zahnarztbesuche die Mundgesundheit der Kinder?
10. Weisen Kinder, die beim Hauszahnarzt an einer Lokalfluoridierung teilnahmen, ein geringeres Kariesinkrement auf?
11. Wie korrelieren soziodemografische Faktoren mit dem Kariesinkrement von Vorschulkindern?

4. Material und Methode

4.1 Studiendesign

Die vorliegende Untersuchung war Teil einer dreijährigen Interventionsstudie, die zwischen September 2006 und Juni 2009 durchgeführt wurde. Im Rahmen des Gesamtprojektes wurde untersucht, ob Kinder, die im Vorschulalter an einem Intensivzahnpflegeprogramm im Kindergarten teilnahmen (Prüfgruppe), eine bessere Zahngesundheit aufweisen als Kinder, die in der Institution die bisher übliche präventive Betreuung mit gelegentlichen Zahnputzunterweisungen und durch die Kindergärtnerinnen überwachte Zahnpflege erhielten (Kontrollgruppe).

Die Studie wurde durch die Kommission für Ethik in der ärztlichen Forschung der Philipps-Universität Marburg genehmigt (AZ: Studie 67/ 06).

In die vorliegende Teilstudie gingen nur die Befunde der Kinder aus der Kontrollgruppe ein. Die Studienregion umfasste die Landkreise Marburg-Biedenkopf und Waldeck-Frankenberg. Die Basisuntersuchung (U1) fand zwischen September 2006 und September 2007 statt, die Abschlussuntersuchung (U3) zweieinhalb Jahre später (2009) an den nunmehr 4- bis 7-jährigen Kindern. Die Ergebnisse aus der Zwischenuntersuchung (U2) im Jahre 2008 sind für die vorliegende Studie nicht ausgewertet worden. Aus den erhobenen Daten der U1 und U3 konnten karies-epidemiologische Parameter wie dmf-t- und dmf-s Werte und das Kariesinkrement errechnet werden. Zusätzlich wurden mit standardisierten Fragebögen die im Kontext wichtigsten unabhängigen Variablen (in erster Linie Ernährungsverhalten und zahnmedizinische Vorsorgemaßnahmen) erfasst und anschließend mit dem Inkrement in Zusammenhang gebracht.

4.2. Definition der Beobachtungseinheiten

Beobachtungseinheiten: Kinder, deren Geburtstag zwischen dem 02.07.2002 und 30.06.2004 lag, die im Untersuchungszeitraum Kindergärten in den Landkreisen Waldeck-Frankenberg und Marburg-Biedenkopf besuchten und nicht im Kindergarten mit einer täglichen Intensivzahnpflege betreut wurden. Aus logistischen Gründen wurden nur diejenigen Kindergärten einbezogen, die unter Berücksichtigung der Einschlusskriterien von mindestens 10 Kindern der betreffenden Altersgruppe besucht wurden.

Ein- und Ausschlusskriterien:

Einschlusskriterien: Kinder, von denen zum Zeitpunkt der Untersuchung die schriftliche Einwilligung der Eltern vorlag, wurden einbezogen. Es mussten ein Anfangsbefund (Aufgenommen 2006/ 2007) und ein Endbefund (aufgenommen 2009), sowie ein ausgefüllter Fragebogen aus dem Jahr 2009 vorliegen.

Ausschlusskriterien: Kindergartenkinder, die sich einer zahnärztlichen Untersuchung verweigerten und Kinder, von deren Eltern zum Zeitpunkt der Untersuchung keine schriftliche Einwilligung vorlag, wurden nicht berücksichtigt.

4.3 Beschreibung der Studienregionen

4.3.1 Region Waldeck-Frankenberg

Der Landkreis Waldeck-Frankenberg liegt in Nordwest-Hessen. Er ist mit über 1848 km² der flächenmäßig größte Landkreis in Hessen, weist jedoch mit 89 Einwohner/km² eine geringe Bevölkerungsdichte auf. 1990 wurde hier der regionale Arbeitskreis Jugendzahnpflege gegründet. Die Kreisstelle der Landes Zahnärztekammer Hessen, die kassenärztliche Vereinigung Hessen, örtliche Krankenkassen, eine Jugendzahnärztin des Fachdienstes Gesundheit und der Verwaltungsleiter des Fachdienstes Gesundheit sind in dem Arbeitskreis gleichberechtigt vertreten, der in die Landesarbeitsgemeinschaft Jugendzahnpflege Hessen integriert ist. Seine Hauptaufgabe besteht darin, die Zahngesundheit insbesondere in Kindergärten und Schulen durch Mundhygienemaßnahmen, Ernährungsberatung und Aufklärung über Prophylaxemaßnahmen zu fördern.

Im Landkreis Waldeck-Frankenberg gibt es insgesamt 98 Kindergärten, die nach dem Patenschafts-Modell von niedergelassenen Zahnärzten betreut werden. Die Patenschaftszahnärzte, die in der Regel in der freien Praxis tätig sind, besuchen mit ihren Teams „ihre“ Kindergärten im Landkreis, üben mit den Kindern die Zahnpflege, demonstrieren zahngesunde Ernährung und sichern den fachlichen Hintergrund der Prophylaxearbeit. Außerdem organisieren sie Elternabende und ermöglichen den Kindern einen Praxisbesuch ohne den Stress einer eigenen Behandlung. Des Weiteren werden Kindergärten, Schulen und das Personal dieser Einrichtungen beraten, sowie kostenlose Zahnpflegemittel zur Verfügung gestellt.

4.3.2 Region Marburg-Biedenkopf

Der Landkreis Marburg-Biedenkopf liegt in Mittelhessen und hat eine Größe von etwa 1262 km². Mit einer Einwohnerdichte von 199 Einwohner/ km² hat dieser Landkreis eine mehr als doppelt so hohe Bevölkerungsdichte wie der Landkreis Waldeck-Frankenberg. Zentrum des Landkreises ist die Universitätsstadt Marburg mit etwa 80.000 Einwohnern. Der Kreis Marburg-Biedenkopf weist ähnliche Rahmenbedingungen wie der Landkreis Waldeck-Frankenberg auf. Die Gruppenprophylaxe erfolgt in diesem Kreis ebenfalls nach dem Patenschaftsmodell. Zusätzlich werden die Vorschulkinder alle 18 Monate durch eine Jugendzahnärztin untersucht. Für Kariesrisikokinder wurde die Basisprophylaxe um einen zusätzlichen Besuch des zahnärztlichen Teams pro Jahr erweitert, bei dem anlässlich einer erneuten Untersuchung ein konzentrierter Fluoridlack (Duraphat, 23.000ppm Fluoridgehalt) aufgetragen wird.

4.4 Messgrößen

Hinsichtlich der Mundgesundheit sollten speziell die durch Karies verursachten Zahnschäden registriert werden. Hauptzielgröße war folglich die Anzahl kariöser, sowie wegen Karies fehlender und gefüllter (Milch-) Zähne (Zahnflächen). Es wurden der dmf-t- und der dmf-s-Wert ermittelt.

Der Befundaufzeichnung lag folgender Schlüssel zugrunde:

- S = gesund, d.h. der Zahn ist kariesfrei
- U = Zahn ist nicht beurteilbar bzw. im Durchbruch
- T = Zahntrauma eines Milchzahns
- E = Milchzahn wurde wegen einer Karies extrahiert
- I = Milchzahn mit Initialkaries
- D = Dentinkaries
- F = Milchzahn mit Füllung
- V = Fissurenversiegelung

Die zahnmedizinischen Indizes stellen abhängige Variablen dar. Zusätzlich wurden mit Elternfragebögen die unabhängigen Variablen, wie z.B. Ernährungsgewohnheiten, Angaben zur häuslichen Prophylaxe und zur präventiven Betreuung

beim Hauszahnarzt erfasst. Durch die Befragung der Eltern wurde auch der wichtige Confounder „Soziale Schichtzugehörigkeit“ ermittelt.

4.5 Klinische Untersuchung

Die zahnmedizinischen Untersuchungen fanden in den jeweiligen Kindergärten in einem separaten Raum statt. Die Kinder lagen auf einer portablen Untersuchungs- liege. Alternativ wurden ängstliche Kinder auf dem Schoß der Erzieherin untersucht. Eine transportable Halogen-Lampe (Dr. Mach GmbH & Co, Makrolux 20 Watt Halogen) diente als Beleuchtung. Die Kariesdiagnose erfolgte primär visuell mit zahnärztlichen Spiegeln (Pluradent, Mundspiegel RS Hauchfrei PluLine 5 plan) nach Trocknung der Zähne. Dafür stand eine Druckluftflasche mit Barometeruhr, Druckminderer und Luftbläserhandstück zur Verfügung. Zur Sondierung von Defekten wurde eine stumpfe Parodontalsonde (Deppeler, WHODMSV) ohne Druckanwendung benutzt, um eine Schädigung an Zähnen mit frühen Kariesstadien zu vermeiden. Für die Aufdeckung approximaler Läsionen wurde zusätzliche die Faseroptische Transillumination (FOTI) eingesetzt. Spiegel und Parodontalsonden wurden in sterilen Boxen mit Siebtrays in ausreichender Anzahl mitgeführt. Die Abbildungen 4 und 5 zeigen die zahnmedizinische Feld-Untersuchungen der Kinder.



Abb. 4 und 5: Zahnmedizinische Feld-Untersuchung

Auf eine zusätzliche röntgenologische Kariesdiagnose musste aus rechtlichen Gründen verzichtet werden. Die Befunde wurden durch die Assistentin auf einem vorbereiteten Befundblatt dokumentiert, die zusätzlich das Geburtsdatum des

Kindes, und das Datum der Untersuchung vermerkte. Jeder Befundbogen wurde mit der Schlüsselnummer des Kindergartens und mit der Schlüsselnummer des jeweiligen Kindes codiert. Auf diese Weise konnten einerseits die Anfangs- und Endbefunde (siehe Anhang I und II) sicher einander zugeordnet, und andererseits mit dem Fragebogen (siehe Anhang III) verknüpft werden.

4.6 Erfassung der unabhängigen Variablen

Zur Erfassung der unabhängigen Variablen wurde jedem Kind ein Elternfragebogen mitgegeben.

Die Fragen zielten auf folgende Parameter ab:

1. Ernährungsverhalten,
2. Systemische Fluoridierung durch Fluoridtabletten und fluoridiertes Speisesalz,
3. Lokale Fluoridierung durch Zahnpasta und Fluoridanwendungen in der Zahnarztpraxis,
4. Häusliche Prophylaxe (Beginn der Zahnpflege, Putzverhalten),
5. Sozioökonomischer Status der Eltern.

Der verwendete Fragebogen war in einer vorangegangenen Studie validiert worden (Neuhäuser 2006) und wurde für die vorliegende Studie modifiziert und ergänzt. Der neue Fragebogenteil, der in einer parallel laufenden, durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Studie validiert worden war (Pieper 2010b), umfasste 6 Fragen zum Ernährungsverhalten. Dabei wurde für sechs konkrete Alltagssituationen erfragt, welche Nahrungsmittel gegessen oder getrunken werden. Jede Situation war separat gestaltet und beinhaltete a) die Beschreibung der Situation (z.B. zum Frühstück, beim Fernsehen) und b) eine Auswahl an verschiedenen, für die Situation typischen Nahrungsmitteln (z.B. Chips oder Kekse beim Fernsehen). Die Anzahl der angegebenen Nahrungsmittel variierte zwischen 7 – 11 je Situation. Es wurden gesunde und ungesunde Nahrungsmittel aufgelistet. Die Häufigkeit des Konsums konnte durch 5fach abgestufte Antwortskalen (nie, selten, gelegentlich, oft, immer) angegeben werden. Für die Analyse wurden die Angaben der „negativen“ Nahrungsmittel summiert. Mit diesen Angaben konnten in der Bewertung ein Summenwert gebildet werden, welcher als Indikator für das Ernährungsverhalten diente.

4.7 Bestimmung des sozioökonomischen Status (SoS)

Das vom Zentrum für Umfragen, Methoden und Analysen (ZUMA) empfohlene Vorgehen zur Bildung eines sozioökonomischen Index nach Winkler (Winkler et al. 1999) (Bildung, Einkommen und beruflicher Stellung) musste in der vorliegenden Studie modifiziert werden, da in der Elternbefragung auf eine Einkommensangabe, wegen mangelnder Akzeptanz dieser Frage durch die Eltern, verzichtet worden war. Zur Berechnung des SoS wurden im demographischen Teil des Fragebogens für jedes Elternteil drei verschiedene Angaben erhoben und die Ausprägung der Variablen mit Punktwerten aufsteigend codiert:

Schulbildung: kein Abschluss bis Abitur,

Berufliche Ausbildung: kein Abschluss bis Hochschulabschluss,

Berufliche Stellung: nicht berufstätig bis Akademiker/ Selbstständiger.

Nach der Datenanalyse wurden diese Angaben, orientiert an den ZUMA-Kriterien, zur Berechnung des SoS umcodiert, so dass höhere Werte jeweils einer höheren Schicht entsprechen. Aus den sechs Variablen wurde dann die Summe gebildet. Die Punktgrenzen für die sozioökonomischen Schichten wurden wie folgt definiert:

Unterschicht: 7 – 16,

Mittelschicht: 17 – 20,

Oberschicht: 21 – 30.

4.8 Datenerfassung

Die Erfassung der zahnmedizinischen Befunde und Fragebögen erfolgte mit einem speziell für diese Studie entwickelten EDV-Programm. Die Daten wurden nach der Eingabe in einer Microsoft Excel Tabelle zusammengeführt, codiert und gespeichert.

4.9 Untersucherkalibrierung

Vor der Anfangs- und Abschlussuntersuchung wurden jeweils Trainingsveranstaltungen durchgeführt, um die Untersucher(innen) adäquat zu kalibrieren. Dabei bestand das Ziel darin, die Reproduzierbarkeit der Diagnosen zu sichern. Dadurch wurde erreicht, dass einerseits die einzelnen Untersucher ihre Diagnosen wiederholen konnten (Intra-Untersucher-Reproduzierbarkeit) und andererseits, dass

alle beteiligten Untersucher vergleichbare Diagnosen stellten (Inter-Untersucher-Reproduzierbarkeit) (Pieper und Kessler 1985). Die Intra- und Inter-Untersucher-Reproduzierbarkeit wurden mit Hilfe der Kappastatistik berechnet (einfaches und gewichtetes Kappa).

In den jeweiligen Kalibrierungskursen wurde zunächst in einer theoretischen Einführung der dmf-t-Index, der für die Befundaufnahme verwendet wurde, vorgestellt und Diagnosen anhand von Bildmaterial geübt. Die theoretisch erworbenen Kenntnisse wurden anschließend in praktischen Übungen, die am Patienten durchgeführt wurden, überprüft.

4.10 Statistische Auswertung

4.10.1 Bivariate Analyse

Die bivariate Analyse ist ein Verfahren der deskriptiven Statistik und dient zur Untersuchung der Beziehung zwischen zwei Variablen. In der vorliegenden Studie wurden Zusammenhänge zwischen der Zielgröße Karieszuwachs und Einflussfaktoren wie z.B. der Einnahme von Zwischenmahlzeiten untersucht. Die Überprüfung der bivariaten Verteilung erfolgte anhand von Kreuztabellen, die statistisch mit Chi-Quadrat-Tests abgesichert wurden. Dabei wurde das Programm SPSS Version 16.0 verwendet. Insgesamt wurde die Beziehung zwischen der dichotomisierten, abhängigen Variablen Karies bzw. dmf-t/ -s Index und verschiedenen unabhängigen Faktoren, die aus den Erhebungen der Elternfragebögen stammten, untersucht.

4.10.2 Multivariate Analyse

Analog zur bivariaten Analyse kann man mit Hilfe der multivariaten Analyse den Einfluss unterschiedlicher Merkmale auf die Zielgröße „Karieszuwachs“ untersuchen. Dabei wurde das Verfahren der binären logistischen Regressionsanalyse („stepwise backward logistic regression analysis“) angewendet. Das Signifikanzniveau wurde auf $\alpha = 0,05$ festgelegt.

5. Ergebnisse

5.1 Charakterisierung der untersuchten Population

Insgesamt konnten für 824 Kinder aus der Kontrollgruppe Anfangsbefunde (aufgenommen im Jahr 2007) sowie Endbefunde (aufgenommen im Jahr 2009) erhoben werden. Für die Ermittlung der unabhängigen Variablen wurde zusätzlich ein ausgefüllter Fragebogen (2009) benötigt, welcher von 566 Kindern vorlag. 239 Kinder stammten aus den 24 Einrichtungen der Studienregion Marburg-Biedenkopf und 327 Kinder besuchten die 28 Tagesstätten der Studienregion Waldeck-Frankenberg.

Mit 281 (49,6 %) männlichen und 258 (50,4 %) weiblichen untersuchten Kindern konnte eine annähernd gleiche Geschlechtsverteilung erreicht werden. Die Tabelle 1 gibt die Verteilung der untersuchten Kindergartenkinder auf die einzelnen Altersklassen bei der Enduntersuchung im Jahr 2009 an.

Tab. 1: Altersverteilung

	4-Jährige	5-Jährige	6-Jährige	7-Jährige	Gesamt
Anzahl	13	239	313	1	566
Prozent	2,3	41,7	54,6	0,2	100

5.2 Ernährungsverhalten

Der erste Abschnitt des Eltern-Fragebogens zielte darauf ab, das Ernährungsverhalten der Kinder zu evaluieren.

Mit Frage 1 ermittelten wir, ob die Kinder über den 12. Lebensmonat hinaus tagsüber, z.B. bei Ausflügen mit dem Kinderwagen oder Buggy, häufiger aus der Flasche getrunken hatten. 172 Eltern (30,4 %), hatten diese Frage bejaht.

Die Häufigkeit des täglichen Konsums von Süßigkeiten/ zuckerhaltigen Speisen sowie gesüßter Getränke erfragten wir mit den Fragen 2 und 3. Es hatten 60,4 % der Kinder, deren Eltern diese Frage beantworteten, weniger als 3-mal täglich Süßigkeiten und zuckerhaltige Speisen konsumiert. 39,6 % nahmen indes mindestens 3-mal am Tag Süßes zu sich.

Zuckerhaltige Getränke wurden ähnlich häufig konsumiert. So tranken 52,6 % der Kinder, deren Eltern diese Frage beantworteten, weniger als 3-mal täglich gesüßte

Getränke, während 47,3 % mindestens 3-mal am Tag zuckerhaltige Getränke zu sich nahmen. Abb. 6 verdeutlicht, wie häufig die Kinder süße Speisen und süße Getränke zu sich nahmen.

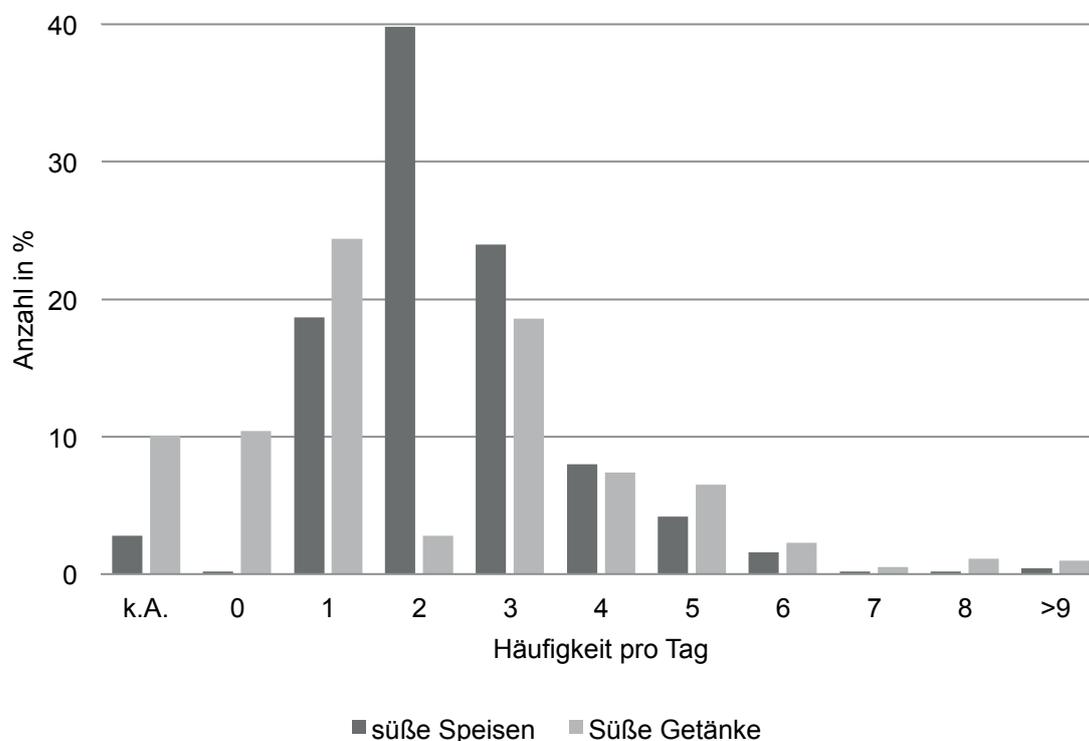


Abb. 6: Häufigkeit des Konsums süßer Getränke und süßer Speisen

Die Auswertung der Fragebögen ergab, dass die meisten Kinder regelmäßig Zwischenmahlzeiten einnahmen. Tabelle 2 ist zu entnehmen, dass 90 % der Kinder bis zu 3 Zwischenmahlzeiten pro Tag verzehrten. Im Vergleich dazu nahmen 0,9 % der Kinder keine und 7,3 % der Kinder 4 bis 5 Zwischenmahlzeiten ein. Schließlich gaben 1,8 % der Eltern an, nicht zu wissen, wie oft ihr Kind Zwischenmahlzeiten konsumiert. 1,1 % der Eltern machten zu dieser Frage keine Angaben.

Tab. 2: Häufigkeit des Konsums von Zwischenmahlzeiten pro Tag

	Gar nicht	1mal	2mal	3mal	4mal	5mal	Weiß nicht	k.A.	Ges.
N	5	85	272	146	32	9	10	7	566
%	0,9	15,0	48,1	25,8	5,7	1,6	1,8	1,1	100,0

5.2.1 Zuckerscores/ Ernährungsskala

Mit den Fragen 5 bis 10 ermittelten wir, wie häufig zahnschädliche Lebensmittel konsumiert wurden. Ein hoher Summenwert auf der Skala „Ernährungsverhalten“ steht für ungünstige Ernährungsgewohnheiten (vgl. Kap 4.6). Der niedrigste Wert lag bei 0, maximal wurde ein Summenwert von 53 erreicht. Tabelle 3 zeigt die Verteilung der Summenwerte (möglicher Maximalwert 125).

Tab. 3: Verteilung Summenwerte Ernährungsskala

Summenwert	Häufigkeit	Prozent
0 – 10	17	3,0
11 – 15	52	9,2
16 – 20	105	18,6
21 – 25	143	25,3
26 – 30	106	18,7
31 – 35	75	13,3
36 – 40	41	7,2
41 – 53	27	4,8

Nach der Datenanalyse konnte der Median am Summenwert von 24 festgestellt werden.

5.3 Häusliche Prophylaxe

Der zweite Abschnitt des Eltern-Fragebogens diente dazu, die häusliche Prophylaxe zu evaluieren. Die entsprechenden Fragen fokussierten auf Fluoridierungsmaßnahmen sowie die Zahnpflege der Kinder.

5.3.1 Einnahme von Fluoridtabletten

86,7 % der Kinder hatten irgendwann Fluoridtabletten eingenommen. 13,3 % der Eltern hatten ihren Kindern keine Fluoridtabletten gegeben oder konnten sich nicht mehr daran erinnern.

5.3.2 Verwendung von fluoridiertem Speisesalz

Die Speisesalzfluoridierung stellt neben der Gabe von Fluoridtabletten die zweite

Form der systemischen Fluoridierung dar. Insgesamt verwendeten 92,4 % der Eltern beim Kochen fluoridiertes Salz. Abbildung 7 zeigt auf, wie lange fluoridiertes Speisesalz verwendet wurde.

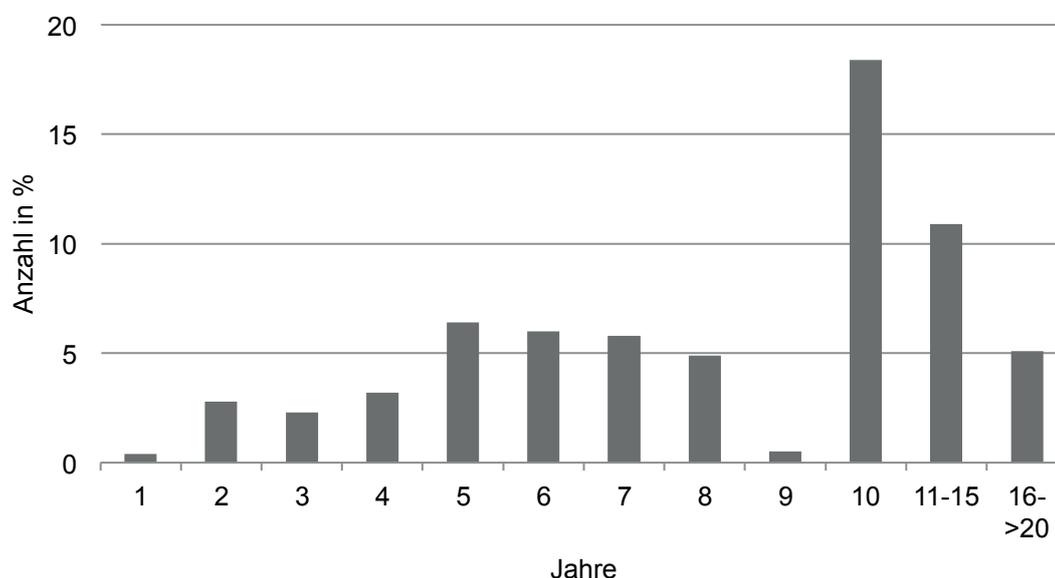


Abb. 7: Verwendungsdauer des fluoridierten Speisesalzes

5.3.3 Beginn der Zahnpflege

Mit der Zahnpflege wurde bei 81,4 % der Kinder im 1. Lebensjahr (Lj.), bei 13,4 % im 2. Lj., bei 3,7 % im 3. Lj. und bei 0,7 % im 4. Lebensjahr begonnen. 0,7 % der befragten Eltern machten zu dieser Frage keine Aussage.

5.3.4 Verwendung von Kinderzahnpaste

94,1 % der Kinder verwendeten eine spezielle Kinderzahnpaste. Zusätzlich ermittelten wir, dass 74,3 % der Probanden die Kinderzahnpaste bereits ab dem 1. Lebensjahr verwendet hatten. Der Gebrauch dauerte überwiegend bis zum Untersuchungszeitpunkt an. Lediglich 87 Kinder (16,5 %) pflegten die Zähne aktuell mit einer fluoridierten Erwachsenenzahnpaste.

5.3.5 Putzverhalten

55,5 % der Kinder putzten ihre Zähne mit Unterstützung der Eltern, 12,2 % der Kinder reinigten ihre Zähne alleine und bei 2,5 % putzten nur die Eltern die Zähne ihrer Kinder.

Bei der Frage nach der Zahnputzfrequenz gaben 84,1 % der Eltern an, dass bei ihren Kindern mindestens 2mal am Tag eine Zahnpflege durchgeführt wird.

Tab. 4: Häufigkeit des Zähneputzens

	2–3mal/ Woche	4–6mal/ Woche	1mal/ Tag	≥2mal/ Tag	k.A.	Gesamt
N	2	7	66	476	15	551
%	0,4	1,2	11,7	84,1	2,7	100,0

Tab. 4 zeigt, dass angeblich bei 95,8 % der Kinder täglich eine Zahnpflege vorgenommen wird. Die bevorzugten Tageszeiten zum Zähneputzen waren morgens, vor allem nach dem Frühstück, und abends vor dem Schlafengehen. Während sich nach dem Aufstehen 22,1 % der Kinder die Zähne putzten, waren es nach dem Frühstück mit 70,8 % mehr als dreimal so viele. Es fiel außerdem auf, dass sich relativ wenige Kinder die Zähne nach dem Mittagessen reinigten (16,3 %). Noch seltener wurden die Zähne nach Zwischenmahlzeiten gesäubert (3,7 %). Nach dem Abendessen pflegten 30,7 % der Kinder die Zähne, während es vor dem Schlafengehen mit 70,5 % mehr als doppelt so viele waren. 85 % der Kinder führten die Zahnpflege mit einer Handzahnbürste durch. 46,3 % verwendeten zusätzlich oder ausschließlich die elektrische Zahnbürste. Lediglich bei 3,5 % der Kinder kam zusätzlich Zahnseide zum Einsatz.

5.4 Besuche in der Zahnarztpraxis und Prophylaxe

Tab. 5 zeigt, in welchem Lebensjahr die Kinder erstmalig in einer Zahnarztpraxis vorgestellt wurden.

Tab. 5: Lebensjahr des Kindes, in dem der erste Zahnarztbesuch stattfand

	1. Lj.	2. Lj.	3. Lj.	4. Lj.	5. Lj.	6. Lj.	Noch nie	Weiß nicht	k.A.
N	79	188	176	42	22	10	16	14	19
%	14,0	33,2	31,1	7,4	3,9	1,8	2,8	2,5	3,4

Die Frage, wie oft bisher ein Zahnarztbesuch stattgefunden hatte, wurde von 89,9 % der Eltern beantwortet. Die Häufigkeit der Zahnarztbesuche variierte zwischen 0 und 40mal (Abb. 8).

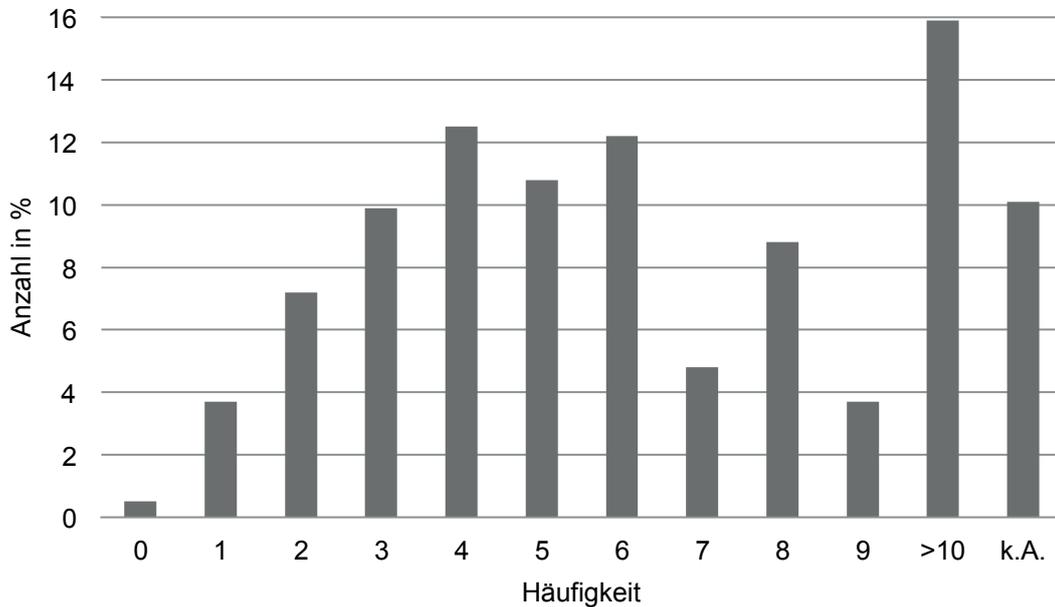


Abb. 8: Häufigkeit der Zahnarztbesuche

Insgesamt waren 91,9 % der Kinder, deren Eltern diese Frage beantworteten, bisher schon 1 bis 10mal beim Hauszahnarzt. Nur 0,6 % der Kinder hatten noch nie eine Zahnarztpraxis besucht.

Zusätzlich wurde nach den Gründen für den Zahnarztbesuch gefragt. Die Frage wurde von 96,5 % der Eltern beantwortet. Von deren Kindern hatten 2,9 % noch nie einen Zahnarzt aufgesucht. 1,3 % gingen nur bei Schmerzen bzw. Beschwerden zum Zahnarzt, 12,3 % manchmal auch zur Kontrolle und 83,5 % regelmäßig zur Kontrolle.

Außerdem gaben die Eltern von 335 Kindern (entsprechend 59,2 %) an, dass bei ihrem Kind keine lokale Fluoridanwendung in einer Zahnarztpraxis stattgefunden hatte. 5,8 % der Eltern wussten nicht, ob derartige Prophylaxemaßnahmen bei ihren Kindern durchgeführt worden war. Bei 27,7 % der Kinder waren lokale Fluoridierungsmaßnahmen durchgeführt worden. Die Anzahl der lokalen Fluoridanwendungen variierte zwischen ein- bis achtmal, wobei die Mehrzahl der Kinder (91,4 %) ein- bis dreimal eine Fluoridtouchierung der Zähne erhalten hatte.

5.5 Sozioökonomischer Status der Eltern

Mit dem letzten Abschnitt des Fragebogens ermittelten wir durch die Befragung der Eltern den wichtigen Confounder „Soziale Schichtzugehörigkeit“.

Mit Frage 26 erfragten wir, welchen Schulabschluss Mutter und Vater hatten. Die Datenauswertung ergab, dass annähernd gleich viele Väter (61,8 %) und Mütter (62,7 %) einen Haupt- oder Realschulabschluss hatten, wobei mehr Männer einen Hauptschulabschluss (24,6 %), und mehr Frauen (40,1 %) die Mittlere Reife hatten. Ebenfalls ist zu beobachten, dass fast gleich viele Väter (36,4 %) und Mütter (35,7 %) die Fachhochschul- oder allgemeine Hochschulreife erlangt hatten. Lediglich 0,9 % der Väter und 0,4 % der Mütter hatten keinen Schulabschluss. Die detaillierte Aufschlüsselung des Antwortverhaltens ist in Tabelle 6 aufgeführt.

Tab. 6: Höchster schulischer Bildungsabschluss der Eltern (Angabe in %)

	Vater N = 533	Mutter N = 554
Volks-/ Hauptschule	24,6	15,3
8. Klasse	1,5	1,3
Mittlere Reife	30,8	40,1
10.Klasse/ Polytechnische Oberschule	4,9	6,0
Fachhochschulreife	13,9	12,8
Abitur	22,5	22,9
Anderen Schulabschluss	0,9	1,3
Keinen Abschluss	0,9	0,4

Mit Frage 27 eruierten wir, welchen höchsten beruflichen Ausbildungsabschluss die Eltern hatten (Tab. 7). Annähernd gleich viele Väter und Mütter hatten eine Lehre absolviert oder die Fachhochschule/ Fachakademie besucht. 20,3 % der Väter hatten einen Hochschulabschluss, während nur 14,1 % der Mütter einen Abschluss an einer Universität erworben hatten. 3,8 % der Väter und 5,0 % der Mütter hatten gar keinen Berufsabschluss.

Tab. 7: Höchster beruflicher Ausbildungsabschluss der Eltern

	Vater N = 521	Mutter N = 539
Lehre	63,3	68,1
Fachhochschule/ Fachakademie	10,2	11,1
Hochschulabschluss (FH oder Uni)	20,3	14,1
Anderer Berufsabschluss	2,3	1,7
Keinen	3,8	5,0

Bei 500 Kindern konnte die Schichtzugehörigkeit ermittelt werden. 170 Probanden, entsprechend 34,0 %, gehören der Oberschicht an. Den größten Anteil machte mit 197 Personen (39,4 %) die Mittelschicht aus, den geringsten Anteil hatten mit 133 Kindern (26,6 %) die Unterschicht.

5.6 Kariesprävalenz der Gesamtgruppe

Anhand der dmf-t-Werte kann die vorgefundene Situation im Milchgebiss veranschaulicht werden. In der Gesamtpopulation von 824 Kindern ergaben sich dmf-t-Index Werte zwischen 0 und 15. Abb. 9 zeigt die Verteilung der dmf-t-Werte für die Anfangsuntersuchung im Jahr 2006/ 2007 (U1) und die Enduntersuchung im Jahr 2009 (U3).

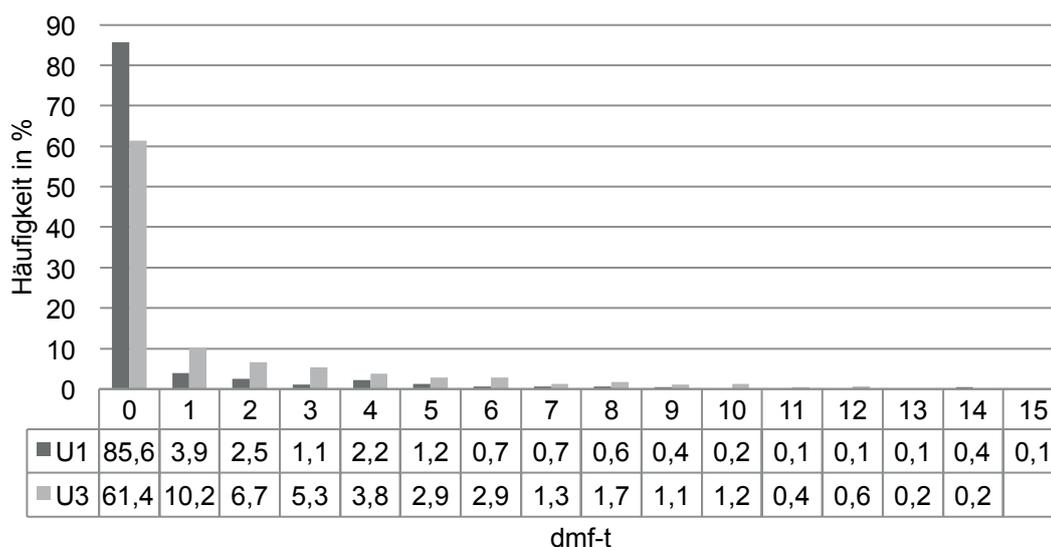


Abb. 9 Relative Häufigkeitsverteilung der dmf-t-Werte in der Gesamtgruppe anlässlich der U1 und U3

Bei der Anfangsuntersuchung U1 hatten 85,6 % der Kinder einen dmf-t-Wert von 0, also ein kariesfreies Milchgebiss. Ein Kind wies einen dmf-t-Wert von 15 auf, was bedeutet, dass 3/4 der Milchzähne durch Karies geschädigt waren. Insgesamt lag der mittlere dmf-t-Wert bei der Anfangsuntersuchung bei 0,58.

Zum Zeitpunkt der Enduntersuchung U3 hatten 61,4 % der Kinder einen dmf-t-Wert von 0. 84 Kinder hatten einen erkrankten Milchzahn. 154 Kinder wiesen bis zu 5 kariöse, fehlende oder gefüllte Milchzähne auf. Insgesamt lag der mittlere dmf-t-Wert bei der Abschlussuntersuchung bei 1,49 und hatte sich gegenüber der Anfangsuntersuchung fast verdreifacht.

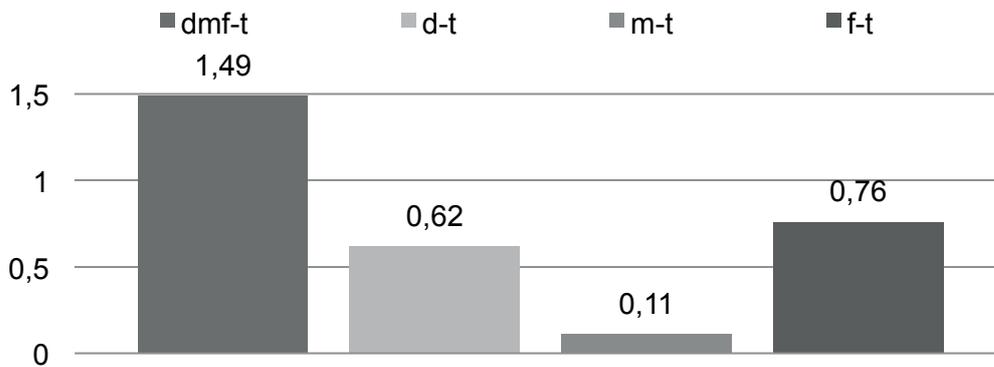


Abb. 10 Mittlere dmf-t, d-t, m-t und f-t Werte bei der U3

Abb. 10 verdeutlicht, dass 41,6 % der an Karies erkrankten Milchzähne nicht durch eine Füllung oder Exzision behandelt worden waren. Wie Abb. 11 zeigt, nahm der d-t Werte zwischen 0 und 12 an.

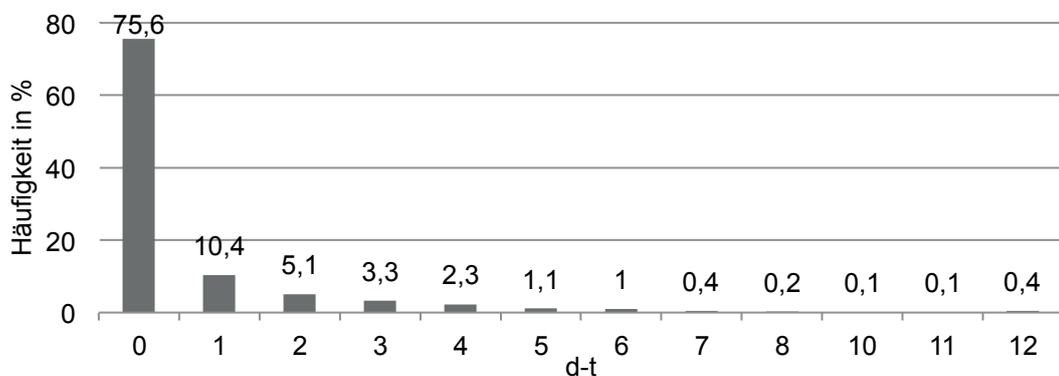


Abb. 11 Relative Häufigkeitsverteilung der d-t-Werte anlässlich der U3

Insgesamt wiesen 29 Kinder mindestens einen extrahierten Milchzahn auf.

Tab. 8 schlüsselt die Verteilung der extrahierten Milchzähne auf. Der maximale Wert betrug 11.

Tab. 8 Verteilung der m-t Werte anlässlich der U3

m-t	0	1	2	3	4	5	6	8	11
N	795	8	9	2	4	3	1	1	1
%	96,5	1,0	1,1	0,2	0,5	0,4	0,1	0,1	0,1

Tab. 9 listet die Verteilung der f-t-Werte auf. Die maximale Anzahl von gefüllten Zähnen betrug 13.

Tab. 9 Verteilung der f-t-Werte anlässlich der U3

f-t	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	13
N	611	72	40	33	26	14	9	10	5	3	1
%	74,2	8,7	4,9	4,0	3,2	1,7	1,1	1,2	0,6	0,4	0,1

5.6.1. Bleibende Zähne

Bei 17 Kindern waren zum Zeitpunkt der U3 bereits Zahnschäden in der permanenten Dentition aufgetreten. 12 Kinder wiesen einen kariösen, gefüllten oder extrahierten bleibenden Zahn auf und je ein Kind zwei bzw. drei kariöse, gefüllte oder extrahierte bleibende Zähne. Drei Kinder wiesen einen DMF-T von 4 auf.

5.7 Kariesinkrement im Zeitraum 2006/ 2007 bis 2009

Bei 527 Kindern, das entspricht 64,0 % der untersuchten Population, war kein Kariesinkrement zu beobachten. 297 Kinder (36,0 %) hatten einen Karieszuwachs, wobei die Δ -dmf-t-Werte zwischen 1 und 13 lagen. Das mittlere dmf-t-Inkrement lag bei 1,00. Die Tabelle 10 zeigt, wie sich der Karieszuwachs verteilte.

Tab. 10 Verteilung der Δ -dmf-t-Werte der Gesamtgruppe

Δ -dmf-t	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	13	Gesamt
N	527	108	66	46	24	21	9	8	8	3	2	2	824
%	64,0	13,1	8,0	5,6	2,9	2,5	1,1	1,0	1,0	0,4	0,2	0,2	100

Bei den 566 Kindern, von denen ein ausgefüllter Fragebogen vorlag, war bei 395 Kindern (69,8 %), kein Kariesinkrement zu beobachten. 171 Kinder (30,2 %) hatten einen Karieszuwachs, wobei die Δ -dmf-t-Werte zwischen 1 und 10 lagen. Bei 64 (11 %) der Kinder waren 65,5 % der kariösen Zähne zu beobachten (dmf-t Zuwachs ≥ 3). Das mittlere dmf-t-Inkrement betrug 0,75.

Bei den 258 Kindern, von denen kein ausgefüllter Fragebogen vorlag, war das mittlere dmf-t-Inkrement mit 1,56 doppelt so hoch wie bei den Kindern mit ausgefülltem Fragebogen. Hier wiesen nur 51,2 % der Kinder keinen Karieszuwachs auf. 59 (22,9 %) Kinder vereinigten 76,6 % der kariösen Zähne auf sich (dmf-t ≥ 3). Die statistische Auswertung ergab, dass der Unterschied zwischen dem Karieszuwachs der Kinder mit und ohne ausgefülltem Fragebogen signifikant war ($p < 0,0005$).

Die Tabellen 11 und 12 zeigen, wie sich der Karieszuwachs in beiden Gruppen verteilte.

Tab. 11: Verteilung dmf-t-Inkrement bei den Kindern mit Fragebogen

Δ - dmf-t	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	13	Ge- samt
N	395	68	39	29	11	12	4	3	4	0	1	0	566
%	69,8	12,0	6,9	5,1	1,9	2,1	0,7	0,5	0,7	0	0,2	0	100

Tab. 12: Verteilung dmf-t-Inkrement bei den Kindern ohne Fragebogen

Δ - dmf-t	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	13	Ge- samt
N	132	40	27	17	13	9	5	5	4	3	1	2	258
%	51,2	15,5	10,5	6,6	5	3,5	1,9	1,9	1,6	1,2	0,4	0,8	100

5.8 Zusammenhänge zwischen verschiedenen unabhängigen Variablen und der Zielvariablen „ Δ -dmf-t“

5.8.1 Bivariate Analyse

Bei der bivariaten Analyse wurde der Einfluss der unabhängigen Variablen, die mit Hilfe der Elternfragebögen erfasst worden war, auf die Zielvariable „ Δ -dmf-t“ untersucht.

Ernährungsverhalten und Karieszuwachs

Tabelle 13 zeigt die Korrelation zwischen dem Karieszuwachs und verschiedenen Ernährungsvariablen.

Tab. 13 Bivariate Analyse: Zusammenhang zwischen verschiedenen Ernährungs-Variablen und der Zielgröße Δ -dmf-t

Variable	Dichotomisierung	N (%)	dmf-t Zuwachs	p-Wert
Berichtete Häufigkeit des Trinken aus der Flasche tagsüber über den 12. Lebensmonat hinaus	Ja	172 (31,2)	0,70	0,689
	Nein	380 (68,8)	0,75	
Berichtete Häufigkeit des Konsums zuckerhaltiger Speisen pro Tag	≤ 2	332 (60,4)	0,76	0,254
	> 2	218 (39,6)	0,72	
Berichtete Häufigkeit des Konsums zuckerhaltiger Getränke pro Tag	≤ 2	298 (58,5)	0,74	0,435
	> 2	211 (41,5)	0,82	
Berichtete Häufigkeit der Zwischenmahlzeiten pro Tag	≤ 2	362 (65,9)	0,73	0,768
	> 2	187 (34,1)	0,75	
Summenwert des Zuckerscores	≤ 24	287 (50,7)	0,65	0,027
	> 24	279 (49,3)	0,85	

Tab. 13 verdeutlicht, dass ein Zusammenhang zwischen dem Summenwert des Zuckerscores und dem Neuauftreten von Karies besteht. So wiesen Kinder, deren Summenwert >24 war, einen Karieszuwachs von 0,85 dmf-t auf, während Kinder mit einem Summenwert ≤ 24 , ein Kariesinkrement von durchschnittlich 0,65 dmf-t hatten. Es zeigt sich ein Trend zu niedrigeren dmf-t Werten, wenn seltener als 2mal täglich zuckerhaltige Getränke und Zwischenmahlzeiten konsumiert werden.

Prophylaxeverhalten und Karieszuwachs

Tabelle 14 zeigt die bivariate Analyse für den Zusammenhang zwischen Karieszuwachs und Prophylaxeparametern.

Tab. 14 Bivariate Analyse: Zusammenhang zwischen verschiedenen Prophylaxe-Variablen und der Zielgröße Δ -dmf-t

Variable	Dichotomisierung	N (%)	dmf-t Zuwachs	p-Wert
Art des zum Kochen verwendeten Speisesalzes	Fluoridiert	417 (74,9)	0,73	0,395
	anderes	140 (25,1)	0,78	
Einnahme von Fluoridtabletten	Ja	491 (86,7)	0,67	0,150
	Nein	65 (11,5)	1,34	
Häufigkeit der Einnahme von Fluoridtabletten	täglich	346 (61,1)	0,77	0,125
	Nicht täglich	138 (38,9)	0,54	
Beginn der Zahnpflege	Im 1. Lj.	461 (82,0)	0,65	0,001
	Nach 1. Lj.	101 (18,0)	1,14	
Verwendung einer speziellen Kinderzahnpaste	Ja	515 (94,7)	0,70	0,002
	Nein	29 (5,3)	1,59	
Verwendung einer Erwachsenen-Zahnpaste	Nie	425 (83,0)	0,69	0,076
	Ja	87 (17,0)	0,91	
Für die Zahnpflege verantwortliche Person	Mit Hilfe d. Eltern	314 (82,0)	0,69	0,484
	Vom Kind allein	69 (18,0)	0,78	
Häufigkeit des Zähneputzens	> 1mal/ Tag	476 (86,4)	0,68	0,015
	≤ 1mal/ Tag	75 (13,6)	1,21	

Fortsetzung Tab. 14 Bivariate Analyse: Zusammenhang zwischen verschiedenen Prophylaxe-Variablen und der Zielgröße Δ -dmf-t

Variable	Dichotomisierung	N (%)	dmf-t Zuwachs	p-Wert
Zeitpunkt des ersten Zahnarztbesuchs	Im 1. Lj.	79 (15,3)	0,70	0,54
	Im 2. Lj.	188 (36,4)	0,68	
	Im 3. Lj.	176 (34,0)	0,80	
	> 4. Lj.	74 (14,3)	0,84	
Häufigkeit der Zahnarztbesuche	> 5 mal	256 (50,3)	1,00	0,015
	≤ 5 mal	253 (49,7)	0,44	
Indikation der Zahnarztbesuche	Kontrollorientiert	523 (95,8)	0,74	0,765
	Nicht kontrollorientiert	23 (4,2)	0,78	
Lokale Fluoridierung beim Zahnarzt	Ja	151 (31,1)	1,21	0,013
	Nein	335 (68,9)	0,58	
Häufigkeit der Fluoridierung durch den Zahnarzt	1 mal	67	0,96	0,163
	> 1mal	69	1,30	

Folgende Parameter erwiesen sich als signifikant positiv für die Zahngesundheit (Tab. 14):

1. Früher Beginn der Zahnpflege (im 1. Lebensjahr),
2. Verwendung einer speziellen Kinderzahnpaste,
3. Mindestens 1mal tägliches Zähneputzen.

Ein signifikant höheres Kariesinkrement wiesen Kinder auf, die:

1. häufiger als 5mal den Zahnarzt aufsuchten,
2. lokale Fluoridanwendungen in der Zahnarztpraxis erhielten.

Soziale Schichtzugehörigkeit und Karieszuwachs

Im Folgenden wird der Zusammenhang zwischen Karieszuwachs und der sozialen Schichtzugehörigkeit tabellarisch wiedergegeben (Tab. 15).

Tab. 15 Bivariate Analyse: Zusammenhang zwischen verschiedenen sozialen Schichten und der Zielgröße Δ -dmf-t

Schicht	N (%)	Δ -dmf-t	p-wert
Unterschicht	133 (26,6)	1,07	<0,001
Mittelschicht	197 (39,4)	0,58	
Oberschicht	170 (34,0)	0,57	

Angehörige der Oberschicht hatten mit einem mittleren Δ -dmf-t von 0,57 den niedrigsten Karieszuwachs. Kinder aus der Mittelschicht wiesen nur ein geringfügig höheres Inkrement auf (Δ -dmf-t= 0,58). Ein signifikant höherer Karieszuwachs war bei Kindern der Unterschicht zu verzeichnen. Diese Kinder hatten mit einem durchschnittlichen Δ -dmf-t von 1,07 einen doppelt so hohen dmf-t-Zuwachs verglichen mit Kindern der Ober- und Mittelschicht.

Die statistische Auswertung ergab, dass der Unterschied zwischen Unter- und Mittelschicht ($p=0,001$) sowie Unter- und Oberschicht ($p=0,002$) signifikant ist. Der Unterschied zwischen Mittelschicht und Oberschicht ist nicht signifikant ($p=0,929$).

5.8.2. Multivariate Analyse

Im Zuge der Studiauswertung wurden sämtliche unabhängigen Variablen einschließlich der soziodemografische Variablen mit Hilfe der schrittweisen multiplen Regressionsanalyse hinsichtlich ihres Einflusses auf die dichotomisierte Zielgröße „Zuwachs an Milchzahnkaries“ bzw. Δ -dmf-t mit den zwei Ausprägungen „ Δ -dmf-t > 0“ und „ Δ -dmf-t= 0“ untersucht. Tab. 16 zeigt, welche Variablen im finalen Schritt im Modell verbleiben und den Karieszuwachs von Kindern erklären.

Wie die Vorzeichen der Regressionskoeffizienten in Tab. 16 zeigen, beeinflusst ein hoher Summenwert des Zuckerscores die Zahngesundheit negativ. Die Zugehörigkeit zu einer höheren sozialen Schicht beeinflusst die Zahngesundheit offensichtlich positiv.

Tab. 16: Ergebnisse der binären logistischen Regression („stepwise backward logistic regression analysis“); finales Modell

Variable	RK	Wald	p-Wert	OR
Summenwert des Zuckerscores	0,033	4,86	0,028	1,03
Schicht	-0,096	8,23	0,004	0,91
RK = Regressionskoeffizient; Wald – Faktor; OR = Odds ratio				

6. Diskussion

6.1 Überlegungen zur Stichprobenausschöpfung

Die Basisuntersuchung der vorliegenden Studie fand zwischen September 2007 und September 2008 statt, die Abschlussuntersuchung zweieinhalb Jahre später an den nunmehr 4- bis 7-jährigen Kindern. Die durch unsere Studie erhobenen Daten ermöglichen einen Einblick in den Zuwachs von Karies im Milchgebiss.

Zusätzlich zu den zahnmedizinischen Indizes erfassten wir mit Hilfe von Fragebögen verschiedene unabhängige Variablen. An dieser Befragung beteiligten sich 68,5 % der Familien. Ein Erklärungsansatz dafür, dass nur ca. 70 % der Eltern den Fragebogen beantworteten, ist sicherlich, dass der Elternfragebogen mit 7 Seiten und 28 Fragen recht umfangreich war und einigen Eltern die Bearbeitung zu mühselig erschien. Ein weiterer Grund könnte die ausschließlich deutschsprachige Fragebogenausführung darstellen. In einer Studie zur Evaluation einer zahnmedizinischen Intensivprophylaxe (Weber 2010) stellten die Untersucher mehrsprachige Ausführungen des Fragebogens zur Verfügung, um Ausfälle wegen mangelnder Sprachkenntnisse zu minimieren. Jedoch wurde dieses Angebot nur in geringer Zahl in Anspruch genommen. Der Ausfall von fast einem Drittel der Probanden wirft die Frage auf, ob in der untersuchten Gruppe Kinder mit erhöhtem Kariesrisiko repräsentativ erfasst wurden. Eine geringe Ausschöpfung kann dazu führen, dass Probanden mit erhöhtem Kariesrisiko unterproportional vertreten sind. Die statistische Auswertung ergab, dass der Karieszuwachs der Kinder, bei denen ein bzw. kein ausgefüllter Fragebogen vorlag, signifikant war ($p < 0,0005$). Es ist leider anzunehmen, dass in der untersuchten Gruppe Kinder mit erhöhtem Kariesrisiko nicht repräsentativ erfasst wurden.

Bei wissenschaftlichen Studien an Kindern muss, um eine Studienteilnahme zu ermöglichen, zuvor eine Aufklärung der Erziehungsberechtigten erfolgen und deren schriftliche Zustimmung eingeholt werden („informed consent“). Dyer et al. (2008) untersuchten die Auswirkungen eines „positive consent“ auf die Qualität von britischen nationalen Querschnitterhebungen. In England wurde erstmals 2006 die schriftliche Zustimmung zur Studienteilnahme verlangt. Bis zu diesem Zeitpunkt

waren britische Studien auf der Basis eines „negative consent“, durchgeführt worden, d.h. Probanden wurden nicht berücksichtigt, wenn die Eltern eine Teilnahme schriftlich abgelehnt hatten. Während der britischen nationalen epidemiologischen Studie BASCD (British Association for the Study of Community Dentistry) 2005/ 2006 wurden folglich einige Schulen mit „negative consent“ und andere mit „positive consent“ erfasst. Die Auswertung ergab, dass die Kinder mit „positive consent“ weniger Karies aufwiesen. In Gebieten mit einem niedrigen sozioökonomischen Status konnte dieser Effekt verstärkt beobachtet werden. Durchschnittlich hatten Kinder mit „positive consent“ 13,5% weniger Karieserfahrung als diejenigen mit „negative consent“ (mittlerer dmf-t 2,11 vs. 2,44; $p < 0,01$).

Die Auswertung unserer Studiendaten ergab, dass der Karieszuwachs bei den Kindern, deren Eltern den Fragebogen nicht ausgefüllt hatten, drastisch höher war. Zwar hatten auch diese Eltern einen „informed consent“ als Voraussetzung für die Teilnahme an der Studie abgegeben, doch war das mittlere dmf-t-Inkrement mit 1,56 doppelt so hoch wie bei den Kindern mit ausgefülltem Fragebogen (Δ -dmf-t 0,75; $p < 0,0005$).

6.2 Untersucherkalibrierung

Voraussetzung für die wissenschaftliche Aussagekraft epidemiologischer Untersuchungen ist neben einer repräsentativen Stichprobe die adäquate Kalibrierung der Untersucher. Krämer (2005) und Van Steenkiste (2001) weisen auf die Schwierigkeit hin, bei mehreren Untersuchern ein übereinstimmendes Ergebnis zu erhalten. In der vorliegenden Studie wurden die Befunde durch verschiedene Zahnärztinnen ermittelt, die zuvor durch den Projektleiter und Referenzuntersucher (K. Pieper) kalibriert wurden.

Der Erfolg der Kalibrierung konnte mit Hilfe der Kappa-Statistik dokumentiert werden. Bei der Überprüfung der Intra- und Inter-Untersucher-Reproduzierbarkeiten ergaben sich Kappawerte, die über 0,75 lagen. Landis und Koch (1977) bezeichnen Werte in diesem Bereich als beachtliche Übereinstimmung.

6.3 Kariesprävalenz

Für die Altersgruppe der 3- bis 4-Jährigen konnten bisher in Deutschland keine repräsentativen Daten ermittelt werden. Deshalb können nur andere Regionalstudien zum Vergleich herangezogen werden. Hier stellt sich einerseits das Problem, dass in Studien zur Verbreitung der ECC sehr unterschiedliche Prävalenzwerte erhoben wurden. Zum anderen bestanden unterschiedliche Untersuchungsstandards, die sich beim Untersuchungsalter und –zeitpunkt, bei der Kalibrierung der Untersucherteams, der Software, der Dokumentation und Auswertung (Krämer 2005) sowie bezüglich des für die Befundung verwendeten Instrumentariums (Pieper 1996) äußern.

Die Ergebnisse der aktuellen DAJ-Erhebung zeigen, dass die mittleren dmf-t-Werte im Jahr 2009 bei den 6- bis 7-Jährigen zwischen 1,3 (Saarland) und 2,56 (Thüringen) lagen. In Deutschland hatten 2009 53,9 % der 6–7-Jährigen ein kariesfreies Milchgebiss (Pieper 2010a). In Hessen betrug der mittlere dmf-t-Wert im Jahr 2009 1,75. 55,6 % der Kinder wiesen ein naturgesundes Milchgebiss auf. Bei unserer Abschlussuntersuchung konnten wir an der Gesamtpopulation von 824 Kindern mit einem mittleren dmf-t von 1,49 dmf-t einen besseren Wert ermitteln. Dabei wiesen 61,4 % der Kinder keine Karieserfahrung auf.

In Mittelhessen kann die aktuelle Kariesprävalenz bei Kindern ab 3 Jahren anhand zweier Studien aus den Jahren 1986 und 1996 verglichen werden (Buhl et al. 1986, Lorbeer et al. 1998). Lorbeer et al. stellten 1996 eine deutliche Kariesreduktion bei den Kindergartenkindern von 2,5 dmf-t (1986) auf 1,5 dmf-t fest. In einer aktuelleren Querschnittstudie in Mittelhessen (Nies et al. 2008) wurde die Häufigkeit der Milchzahnkaries von 307 Kindern in vier Altersgruppen ermittelt. Der mittlere dmf-t-Wert bei den 3- bis 4- Jährigen betrug 1,4. Der entsprechende Wert für die 4- bis 5-Jährigen lag bei 1,6 dmf-t. Ein weiterer Anstieg konnte bei den 5- bis 6-Jährigen beobachtet werden, hier betrug der mittlere dmf-t Wert 1,8. Bei den 6- bis 7-Jährigen lag der dmf-t Wert bei 3,0.

In unserer Studie war der ermittelte Wert für die 3- bis 4-Jährigen mit 0,58 nur etwa ein Drittel so hoch. Bei der Abschlussuntersuchung lag der mittlere dmf-t-Wert bei 1,49 und war somit nur halb so hoch wie die von Nies et al. ermittelten Ergebnisse. Zu ähnlichen Ergebnissen kommt eine aktuellen Studie aus Hamburg (Sabel 2012). Für das Jahr 2006 ermittelte die Arbeitsgruppe einen mittleren dmf-t-Wert von 0,5 bei den 3-jährigen Kinder und 1,0 bei den 4-jährigen Kindern. Bei den 5- und 6-

Jährigen lag der mittlere dmf-t- Wert bei 1,6 bzw. 2,2 dmf-t. Für die 3- bis 6-Jährigen wurde ein mittlerer dmf-t-Wert von 1,2 ermittelt.

Während 1986 nur 44,8 % der untersuchten Kinder in Mittelhessen kariesfrei waren (Buhl et al.), wiesen 1998 62,7 % der Kinder ein naturgesundes Milchgebiss auf (Lorbeer et al.). Nies et al. ermittelten einen Wert von 58,3 % kariesfreier Kindergartenkinder (Nies et al. 2008). Bei den 3- bis 4-Jährigen hatten 66,6 % einen dmf-t-Wert von 0. Der entsprechende Wert für Kindergartenkinder in Hong Kong betrug 69,3 %. Bei den 5- bis 6-Jährigen hatten 59,9 % naturgesunde Milchzähne (Wong et al. 2012). Erfreulicherweise wiesen in unserer Studie 85,6 % der 3- bis 4-jährigen Kinder ein kariesfreies Milchgebiss auf. Bei den 5–7-Jährigen hatten nur noch 61,4 % einen dmf-t-Wert von 0.

Zwar konnten wir im Rahmen unserer Studie einen hohen Anteil kariesfreier 3- bis 4-Jähriger ermitteln, jedoch verschlechtert sich der entsprechende Wert bis zum Alter von 5 bis 7 Jahren deutlich.

Vergleicht man den in unserer Studie ermittelten Sanierungsgrad der 6- bis 7-Jährigen (58,4 %) mit dem im Jahr 2009 festgestellten gesamtdeutschen Mittelwert von 52,6 % (DAJ 2009), so zeigt sich, dass in der von uns untersuchten Region mehr erkrankte Milchzähne durch eine Füllung oder Extraktion behandelt wurden. Allerdings ist der -verglichen mit einer jugendlichen Population- niedrige Sanierungsgrad erstaunlich, wenn man bedenkt, dass gemäß der Elternangaben fast alle Kinder (91,9 %) mindestens einmal beim Hauszahnarzt waren. 84,7 % dieser Kinder stellten sich im Alter zwischen dem 2. und 4. Lebensjahr dort vor. In diesem Alter sind konservierende Zahnbehandlungen durchaus möglich, scheitern jedoch oft an der mangelnden Compliance der Kinder und Eltern, der fehlenden Geduld des Behandlers gekoppelt mit der wirtschaftlichen Unattraktivität zeitaufwändiger Behandlungen (Casamassimo et al. 2009, Vargas und Ronzio 2006).

6.4 Unsere Inkrementstudie im Kontext der Literatur

Studien über den Karieszuwachs bei Vorschulkindern wurden bisher kaum durchgeführt. In unserer Untersuchung hatten 36,0 % der Kinder in einem Zeitraum von 2 Jahren ein Kariesinkrement von bis zu 13 dmf-t.

Eine aktuelle Studie von Wong et al. (2012) beschreibt den Karieszuwachs von Schulkindern in Hong Kong. 3–4-jährige Kinder einer Zufallsstichprobe wurden zunächst im Rahmen einer Erstuntersuchung befundet. Nach 2 Jahren konnten 358 dieser nun 5–6-jährigen Kinder erneut untersucht werden. Der mittlere Δ -dmf-t-Wert betrug 0,9. Dieser Wert liegt in einer ähnlichen Größenordnung wie das von uns an der Gesamtpopulation ermittelte Ergebnis von 1,00. Bei den Kindern, von denen ein ausgefüllter Fragebogen vorlag, lag der entsprechende Mittelwert bei 0,75. Der mittlere Δ -dmf-t der Kinder, von denen kein ausgefüllter Fragebogen vorlag, war mit 1,56 doppelt so hoch.

Die mit dem zunehmenden Alter steigenden dmf-t-Werte werfen die Frage nach der erforderlichen zahnärztlichen Betreuung auf. Pieper und Jablonski-Momeni (2008) fordern angesichts des hohen Behandlungsbedarfs, die präventive und kurative Behandlung von Kariesrisikokindern zu intensivieren und Prophylaxemaßnahmen auf noch jüngere Altersgruppen vor dem Kindergartenalter auszudehnen. Im Rahmen der Primär-Primär-Prävention (während der Schwangerschaft) sollten die Themen Milchzahnkaries und Prävention mit den werdenden Eltern besprochen werden. Bei dieser Gesundheitsberatung sollte die zahngesunde Ernährung, das Thema Milchzahnkaries und seine Ursachen sowie die Transmission von Karies thematisiert werden. Eltern sollten ferner darauf hingewiesen werden, dass ein nicht saniertes, kariöses Milchgebiss unter Umständen Risiken für das bleibende Gebiss birgt.

6.5 Zusammenhänge zwischen den erfassten unabhängigen Variablen und der Zielgröße „Kariesinkrement an Milchzähnen“

6.5.1 Ernährung

Bereits seit mehr als 100 Jahren beschäftigen sich wissenschaftliche Studien damit, welche Bedeutung Zucker bei der Entwicklung der Zahnkaries hat. Diskutiert wird, ob zwischen konsumierter Zuckermenge und Karies eine eindeutige Beziehung besteht (Anderson et al. 2009). Die Untersuchung des Zuckereinflusses auf die Entwicklung der Karies gestaltet sich vor allem deshalb schwierig, weil es sich bei der Karies um ein multifaktorielles Geschehen handelt. Harris et al. (2004) sehen ein mögliches Problem darin, dass in den meisten Studien keine validierten oder standardisierten

Fragen verwendet werden. Dies trifft auf unsere Studie nicht zu, da der Fragebogen im Rahmen einer durch das BMBF geförderten Drittmittelstudie entwickelt, in einem Pretest überprüft und schließlich im Rahmen einer umfangreichen Feldstudie an ca. 3000 Kindern und ihren Eltern angewendet wurde (Pieper 2010b).

In der vorliegenden Studie wurden die Einflüsse verschiedener Variablen auf die Zahngesundheit mit bi- und multivariaten Verfahren überprüft.

Anderson et al. (2009) analysierten die gesamte englischsprachige Literatur der vergangenen 150 Jahre zum Thema „Zuckerkonsum und Karies“ und zielten darauf ab, den Zusammenhang zwischen erstmals aufgetretener Karies und Zuckerkonsum zu untersuchen. Für die Auswahl der Studien wurde ein Kriterienkatalog mit 15 Studien- bzw. Outcome- und 8 weiteren Kriterien erstellt. Diese Kriterien dienen dazu, die Qualität der Studie bzw. das Design beurteilen zu können. Zu den Fragen gehörten unter anderem: Gab es Einschluss/ Ausschlusskriterien? Waren die Studiengruppen vergleichbar? Welcher Kariesindex wurde verwendet? Erfolgte die Outcome-Bewertung verblindet? Lagen zwischen Anfangs- und Enduntersuchung mindestens zwei Jahre? In 19 der 31 berücksichtigten Studien wurde ein signifikant positiver Zusammenhang zwischen der Frequenz der Zuckeraufnahme und der Karieserfahrung gefunden. Zwischen der Menge des verzehrten Zuckers und Karies konnte keine Assoziation festgestellt werden. Die Analyse der Literatur zeigt, dass eine abschließende und exakte Beurteilung der Zucker-Karies-Beziehung sowohl im Hinblick auf die Verzehrfrequenz als auch auf die verzehrte Menge bis heute nicht möglich ist. Die von uns durchgeführte Studie erfüllt die meisten Punkte des von den Autoren erstellten Kriterienkatalogs.

Im Hinblick auf die Ernährung ist besonders auffallend, dass nur der **Summenwert des Zucker-Scores** positiv mit dem Vorhandensein von Karies vergesellschaftet ist (bivariate und multivariate Analyse). Anhand der Antworten im Ernährungsteil unseres Fragebogens konnten wir einen Zuckerscore ermitteln, der eine Charakterisierung der zahnschädlichen Ernährungsgewohnheiten unserer Probanden ermöglichte (vgl. Kap. 4.6). Kinder deren Summenwert größer als 24 war, wiesen einen Karieszuwachs von 0,85 dmf-t auf, während Kinder mit einem niedrigeren Summenwert, ein Kariesinkrement von durchschnittlich 0,65 dmf-t hatten.

Eine Untersuchung von Ekman (1990) zeigt, dass sich mit einer Befragung der Eltern, das Ernährungsverhalten von Kindern möglicherweise nicht zuverlässig

erfassen lässt. In seiner Longitudinalstudie untersuchte er in Schweden lebende finnische Kinder und befragte sie u.a. bezüglich des Konsums zuckerhaltiger Produkte. Während 44% der Kinder aussagten, mindestens 3 Zwischenmahlzeiten zu sich zu nehmen, gaben nur 16% der Eltern an, dass ihre Kinder in dieser Frequenz Süßigkeiten aufnehmen. Die Abweichung zwischen dem Antwortverhalten der Eltern und der Kinder lässt sich u.a. dadurch erklären, dass die Eltern häufig nicht wissen, was Ihre Kinder außer Haus zu sich nehmen. Zusätzlich geben Eltern, vor dem Hintergrund eines wachsenden Ernährungsbewußtseins in der heutigen Gesellschaft, auch falsche Antworten, um dem sozial Erwünschten zu entsprechen. Bei Fragen nach dem Verzehr konkreter Nahrungsmittel mit abgestuften Antwortskalen werden genauere Angaben erzielt. Zum Einen, weil der Befragte nicht genau weiß, worauf abgezielt wird, zum Anderen durch Unwissen, welche Nahrungsmittel den Zähnen schaden. In Nahrungsmitteln, die ein eher „gesundes“ Image haben, vermuten viele Eltern keine versteckten Zucker.

In einer aktuellen Studie aus Hong Kong wurde ebenfalls festgestellt, dass Kinder, die Zwischenmahlzeiten einnehmen, einen signifikant höheren Karieszuwachs aufwiesen ($p < 0,001$) (Wong et al. 2012).

Unsere Studie untermauert anhand des Zuckerscores den Zusammenhang zwischen Verzehrfrequenz von Zucker und der Entwicklung von Karies.

In einer aktuellen Studie aus Hong Kong wurde das **nächtliche Trinken aus der Saugerflasche** als ein signifikanter Faktor ($p = 0,013$), der sich schädlich auf die Zähne auswirkt, ermittelt (Wong et al. 2012). Auf die Untersuchung des entsprechenden Zusammenhanges verzichteten wir in unserer Studie bewusst, da dieses Habit in Deutschland bei Kindern ab dem vierten Lebensjahr keine nennenswerte Rolle mehr spielt.

6.5.2 Prophylaxe

Bei unserer Studie zeigt sich in der bivariaten Auswertung ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem frühen Beginn der Zahnpflege im 1. Lebensjahr und einem niedrigen Karieszuwachs ($p \leq 0,001$). Wong et al. (2012) stellten ebenfalls fest, dass das Alter, ab dem die Zahnpflege begonnen wurde, signifikant mit dem Kariesinkrement korrelierte. Kinder bei denen nach dem 1. Geburtstag mit der Zahnpflege begonnen wurde, wiesen einen signifikant höheren Karieszuwachs auf

($p=0,005$). Harris et al. (2004) stellten in ihrer systematischen Literaturanalyse ebenfalls den frühen Beginn der Zahnpflege als Faktor heraus, der signifikant mit der Kariesfreiheit an Milchzähnen korreliert. Creedon und O'Mullane (2001) untersuchten 636 5-jährige Kinder in Irland nach WHO Kriterien und ermittelten anhand von Fragebögen diejenigen Faktoren, die mit der Milchzahnkaries verknüpft sind. Mit Hilfe einer Regressionsanalyse stellten die Autoren fest, dass diejenigen Kinder den höchsten Karieszuwachs aufwiesen, bei denen u.a. erst im 3. Lebensjahr mit der Zahnpflege begonnen wurde. Zu einem ähnlichen Ergebnis kam die Arbeitsgruppe um Al-Malik (2001), die 987 2- bis 5-jährige Kinder in Saudi Arabien untersuchte. Bei Kindern, bei denen nach dem 1. Geburtstag mit der Zahnpflege begonnen wurde, konnte eine höhere Kariesprävalenz (76 %) beobachtet werden als bei Kindern bei denen die Zahnpflege früh einsetzte (65 %).

Pine et al. (2004) verifizierten diese Feststellungen anhand von Auswertungen der Internationalen Daten von 2800 Kindern aus 17 Ländern (Europa, Asien, Afrika, Nordamerika). Demnach erwiesen sich der frühe Beginn der Zahnpflege und die elterliche Beteiligung am Zähneputzen als wichtigste Parameter zur Erklärung von Kariesfreiheit bei Kindern.

Eine deutsche Studie über die Mundhygienegewohnheiten 3- bis 4-jähriger Kinder, mit und ohne Karies-Befall, aus dem Kreis Lohne/ Niedersachsen, kommt zu einem ähnlichen Ergebnis (Splieth et al. 2004b). Anhand von Fragebögen ermittelten die Autoren Mundhygienegewohnheiten der Kinder. Bei allen kariesfreien Kindern mit höherem Sozialstatus war im ersten oder zweiten Lebensjahr mit der Zahnpflege begonnen worden. Im Vergleich gaben nur 50 % der Eltern von Kindern mit Kariesbefall und niedrigem Sozialstatus an, im ersten oder zweiten Lebensjahr mit der Zahnpflege ihrer Kinder begonnen zu haben. Die Auswertungen von Splieth et al. ergaben, dass der frühe Beginn des Zähneputzens die wichtigste Variable war, um den Kariesbefall oder die Kariesfreiheit bei Kindern zu erklären.

Somit verdeutlicht auch die Studie von Splieth et al. die enge Verknüpfung von Mundhygieneverhalten und dem sozioökonomischen Status der Eltern. Offensichtlich werden Mundhygiene- und Ernährungsverhalten wesentlich durch Informationsstand und Informationsverarbeitung der Eltern geprägt (Vanin 2005).

Neuere Studien bestätigten, dass das Putzverhalten von Kindern signifikant durch die elterliche Einstellung zur Mundhygiene beeinflusst wird (Finlayson et al. 2007, Vanagas et al. 2009). Die Zahnpflege bei Kindern unter zwei Jahren geschieht nur

auf Initiative und mit Unterstützung der Eltern (Splieth et al. 2004a). Erst ab dem 3. Lebensjahr kann das Kind entsprechend seiner motorischen Fähigkeiten teilweise selbständig die Zähne putzen. Bis zum Schulalter muss allerdings die Zahnpflege der Kinder überwacht und durch das Nachputzen der Eltern vervollständigt werden (Wetzel 1995). Auch in unserer Studie zeigte sich, dass Kleinkinder, die bei der Zahnpflege durch Ihre Eltern unterstützt werden, mit einem mittleren dmf-t von 0,69 tendenziell eine geringere Karieserfahrung aufwiesen als Kinder die diese Unterstützung nicht erfahren (mittlerer dmf-t = 0,78). Der Unterschied war allerdings nicht statistisch signifikant.

Die Ergebnisse unserer Studie verdeutlichen, dass sich die Verwendung einer Kinderzahnpaste ($p=0,002$) und die Reinigung der Zähne mehr als 1mal pro Tag ($p=0,015$) signifikant positiv auf die Zahngesundheit auswirken. Diese Ergebnisse werden von einer niederländischen Studie untermauert, welche zu der Schlussfolgerung kommt, dass eine regelmäßige und gründliche Reinigung der Zähne mit einer fluoridhaltigen Zahnpaste, die Basis der Prävention bildet (van Loveren et al. 2010). Innerhalb der zahnmedizinischen Literatur divergieren die Ansichten zum Zusammenhang von Plaque-Entfernung und Karies stark. Ältere Übersichtsarbeiten verdeutlichen, dass in den meisten Studien kein Zusammenhang zwischen Plaqueindizes und der regelmäßigen Plaqueentfernung einerseits sowie der Zielgröße Karieserfahrung andererseits hergestellt werden konnte (Bellini 1981, Kay und Locker 1998). Der Effekt des Zähneputzens wird im Wesentlichen auf die Wirkung des Fluorids in der Zahnpaste zurückgeführt.

Gibson und Williams (1999) untersuchten das Zahnputzverhalten von britischen Kindern. Es wurden Familien, dessen Familienoberhaupt einer „Blue-Collar“- und Familien, dessen Familienoberhaupt einer „White-Collar“-Beschäftigung nachgehen, verglichen. Es zeigte sich, dass Kinder in „White-Collar“ Familien eher Hilfe bei der Zahnreinigung erhielten. Die Autoren stellten fest, dass eine positive Wirkung des täglichen Zähneputzens nicht mit der Frequenz (mehrmals pro Tag) des Putzens, sondern mit der Effektivität der Plaque-Entfernung, korreliert. Ebenfalls stellten Gibson und Williams fest, dass 96% der untersuchten Kinder eine fluoridierte Zahnpaste verwendeten. Dies lässt annehmen, dass eine Kombination aus der Plaque-Entfernung durch das Zähneputzen und dem Gebrauch von fluoridierten

Zahnpasten als wichtige Präventivmaßnahme gilt. Diesen Effekt konnten wir anhand unseres Fragebogens nicht überprüfen.

6.5.3 Fluoride

In der bivariaten Analyse zeigte sich, dass die Einnahme von Fluoridtabletten und die Verwendung von fluoridiertem Speisesalz tendenziell einen positiven Einfluss auf die Zahngesundheit haben. Allerdings wird heute die lokale Fluoridanwendung für wirksamer gehalten (Marinho et al. 2003). Die Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK 2002) zur Karies-Prophylaxe mit Fluoriden weichen erheblich von den Empfehlungen der Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin (DGKJ 2007) ab. Die DGZMK empfiehlt Eltern von Kleinkindern, ab dem Durchbruch des ersten Milchzahnes mit der Zahnpflege zu beginnen und einmal täglich mit einer erbsengroßen Portion fluoridhaltiger Kinderzahnpaste (Fluoridgehalt max. 500ppm) zu putzen. Ab dem 2. Lebensjahr sollen die Zähne bis zum 6. Lebensjahr zweimal täglich mit elterlicher Unterstützung gereinigt werden. Die DGKJ empfiehlt hingegen, mit der Verwendung fluoridhaltiger Zahnpasten erst zu beginnen, wenn die Kinder die Zahnpaste nicht mehr herunterschlucken, da die Biokompatibilität der Inhaltsstoffe der Zahnpaste nicht ausreichend evaluiert sei.

Die Deutsche Akademie für Kinder- und Jugendmedizin e.V. (DAKJ) empfiehlt, dass Kinder in den ersten sechs Lebensmonaten, d.h. vor Durchbruch des ersten Milchzahns, bis zum etwa 36. Lebensmonat Fluorid- und Vitamin-D-Tabletten oder Tropfen erhalten sollten (DGK 2007). 86,7 % der Eltern, die an unserer Befragung teilgenommen hatten, bestätigten eine Tablettenfluoridierung ihrer Kinder in der Vergangenheit. Dieses Ergebnis zeigt, dass die meisten Kinder- und Jugendärzte dieser Empfehlung folgen und Fluoridtabletten häufig verschrieben werden. Kinder- und Jugendärzte sehen durch wissenschaftliche Studien nicht bestätigt, dass eine lokale Fluoridierung durch Zahnpaste im Säuglings- und Kleinkindalter wirksamer ist. Die DAKJ beruft sich auf die Studien von Menghini et al. (2003) und Birkeland und Haugejorgen (2002), in denen es in der Schweiz und Norwegen nach der Abschaffung der Fluoridsupplemente zu einer Verschlechterung beim Milchzahnkariesbefall kam. Die Gabe von Fluoridsupplementen in Form von Tabletten ist in Deutschland in der Praxis bewährt (Pieper 2004, DGK 2007) und wird durch die Ergebnisse unserer Studie untermauert. Die bessere Mundgesundheit von Kindern

mit Tablettenfluoridierung kann auch durch ein verstärktes Gesundheitsbewußtsein der Eltern erklärt werden.

In der Fachliteratur wird die kariespräventive Wirkung des Fluoridsalzes vielfach beschrieben (Burt und Marthaler 1996, Pieper und Schulte 2004). Zwischen 1991 und 2007 stieg in Deutschland der Marktanteil von fluoridiertem Speisesalz von 0 auf 69,2 % (Schulte 2008). Die Effektivität der Speisesalzfluoridierung als Einzelmaßnahme ist jedoch nur schwer nachweisbar (Fabien et al. 1996). In einer Studie an 12-Jährigen aus Mittelhessen konnte allerdings selbst bei regelmäßiger Fluoridlacktouchierung eine zusätzliche karieshemmende Wirkung des Fluoridsalzes beobachtet werden (Pieper et al. 2007).

Neben der Lokalfleuridierung durch fluoridhaltige Zahnpasten können zur Kariesprophylaxe in der Zahnarztpraxis höher dosierte Fluoridpräparate eingesetzt werden, die in Form von Lacken oder Lösungen durch den Zahnarzt aufgetragen werden. Die kariesinhibierende Wirkung hochdosierter Fluoridlacke wurde in der Literatur oft beschrieben und z.B. in einer Regionalstudie bei 2- bis 4-jährigen Vorschulkindern mit erhöhtem Kariesrisiko untersucht (Borutta et al. 2006). Die Studie wies eine Hemmung des Kariesinkrements von bis zu 57 % in den Prüfgruppen nach, in denen die Kinder 4mal eine Fluoridlack-Touchierung erhalten hatten, gegenüber der Kontrollgruppe, in der keine solche Fluoridierungsmaßnahme erfolgte.

Wie unsere Studie zeigte, war nur bei 151 Kindern (31,1 %) eine solche Maßnahme durchgeführt worden. Die entsprechenden Kinder wiesen im Vergleich zu Kindern, die keine solchen Präparate erhielten, ein mehr als zweimal so hohes Kariesinkrement auf. Dieses paradoxe Ergebnis lässt sich damit erklären, dass höher konzentrierte Fluoridpräparate in der Zahnarztpraxis hauptsächlich bei Karies-Risikokindern zur Anwendung kommen.

In unserer Studie hatten Kinder, die häufiger als 5mal beim Zahnarzt waren, ein mehr als doppelt so hohes Kariesinkrement, wie Kinder, die seltener beim Zahnarzt waren. Diese Beobachtung lässt sich damit erklären, dass Kinder, die mehr Karies aufweisen, zu Therapiezwecken häufiger den Zahnarzt aufsuchen, als solche, die kariesfrei sind oder nur über wenig Karieserfahrung verfügen. Eine norwegische Studie ermittelte, dass Kinder, die ein niedriges Kariesrisiko aufweisen, in der Regel

ein durchschnittliches Recall-Intervall von 15,4 Monaten hatten (Wang et al. 2010). 55 % der Kinder dieser Gruppe gingen sogar nur alle 18 Monate oder noch seltener zum Zahnarzt.

6.5.4 Der Einfluss der sozialen Schichtzugehörigkeit auf das Kariesinkrement

In der vorliegenden Studie wurde ergänzend der Zusammenhang zwischen sozialer Schichtzugehörigkeit und dem Karieszuwachs überprüft. Zwar ist der sozioökonomische Status per se kein kariesätiologischer Faktor, jedoch wurde in entsprechenden Studien immer wieder festgestellt, dass zwischen beiden Parametern ein deutlicher Zusammenhang besteht (vgl. Kap 2.4.4).

Auch in unserer Studie wurde ein deutlicher Zusammenhang zwischen der sozialen Schichtzugehörigkeit und der Zielgröße „Kariesinkrement“ aufgedeckt. Kinder mit hohem sozioökonomischen Status wiesen mit einem mittleren Δ -dmf-t-Wert von 0,57 den niedrigsten Karieszuwachs auf. Bei Kindern aus der Mittelschicht wurde nur ein vergleichbares Inkrement (0,58 dmf-t) beobachtet. Der höchste Karieszuwachs (1,07 dmf-t) war bei Kindern mit niedrigem sozioökonomischen Status zu verzeichnen. Dieses Ergebnis verdeutlicht, dass das präventive Verhalten in Familien stark mit dem Sozialstatus der Eltern und speziell mit ihrer schulischen und beruflichen Ausbildung verknüpft ist.

6.6 Fazit

Die Tatsache, dass eine kleine Gruppe von Kindern mit hohem Kariesbefall einer großen Gruppe von (weitgehend) kariesfreien Kindern gegenübersteht, erschwert eine weitere Reduktion des Kariesbefalls mit den herkömmlichen Methoden der Gruppenprophylaxe. Die Ergebnisse unserer Studie legen den Schluss nahe, dass vor allem Kinder aus sozial schwachen Familien durch die bisherigen Prophylaxestrategien nicht ausreichend erreicht werden. Splieth et al. (2005 und 2009) stellten fest, dass besonders Präventionsansätze, die auf einer „Komm-Struktur“ (z.B. Aufsuchen einer Zahnarztpraxis) beruhen, mit einer unbefriedigenden Nutzung durch Risikofamilien einhergehen. Da die Mundgesundheit von Vorschulkindern primär von der Motivation der Eltern abhängt, sind umfassende Strategien nötig, die eine aufsuchende Betreuung von Risikogruppen ermöglichen. Splieth et al. (2009)

schlagen vor, dies über den Öffentlichen Gesundheitsdienst zu organisieren. Entsprechende Aktionen sollten in Netzwerken oder Aktionsbündnissen mit Gynäkologen, Hebammen, Kinder- und Zahnärzten eingebunden sein, da bei Kindern in vulnerablen Familien eine höhere Morbidität vorliegt.

Laut aktuellen Berichten zeigen sich in den Vereinigten Staaten von Amerika diesbezüglich schon anfängliche Erfolge, die sich darin ausdrücken, dass motivierende Gespräche mit Eltern von Vorschulkindern, zu einer Verringerung der Kariesprävalenz bei ihren Kindern führen können (Tinanoff und Reisine 2009).

7. Schlussfolgerungen

Mit der vorliegenden Studie wurden Daten erhoben, die gegenüber den anfänglichen Fragestellungen klare Antworten geben.

1. Ein hoher Summenwert des Zuckerscores beeinflusst den Karieszuwachs bei Kindern im Vorschulalter am stärksten negativ. Einen positiven Einfluss auf die Zahngesundheit zeigten folgende Variablen:
 - Früher Beginn der Zahnpflege (im 1. Lebensjahr),
 - Verwendung einer Kinderzahnpaste,
 - Mindestens 1mal tägliches Zähneputzen.Eine deutliche Abhängigkeit des Kariesvorkommens von der sozialen Schicht konnte festgestellt werden.
2. Es konnte kein Zusammenhang zwischen dem Karieszuwachs von Vorschulkindern und dem häufigen Trinken aus der Saugerflasche unterwegs über den 12. Lebensmonat hinaus gefunden werden.
3. Das Ernährungsverhalten beeinflusst das Kariesinkrement signifikant. Ein häufiger Konsum von kariogenen Lebensmitteln hat einen signifikant zahnschädigenden Einfluss auf das Milchgebiss.
4. Kinder die während des Untersuchungszeitraumes häuslich eine systemische Fluoridzufuhr (Fluoridtabletten) erhielten, weisen im Vergleich zu Kindern aus Familien, die keine systemische Fluoridzufuhr bekamen, eine bessere Zahngesundheit auf.
5. Kinder aus Familien, die beim Kochen Speisesalz mit Jod und Fluorid verwenden, weisen tendenziell eine bessere Zahngesundheit auf als Kinder aus Familien, die kein fluoridiertes Speisesalz verwenden.
6. Ein früher Beginn der Zahnpflege (im 1. Lebensjahr) wirkt sich signifikant positiv auf das Kariesinkrement von Vorschulkindern aus.

7. Kinder die elterliche Hilfe beim Zähneputzen erhalten, haben einen niedrigeren Karieszuwachs.
8. Kinder, die regelmäßig ihre Zähne putzen (mindestens 2mal täglich), haben einen signifikant niedrigeren Karieszuwachs.
9. Regelmäßige Kontrollen beim Zahnarzt wirken sich tendenziell positiv auf die Zahngesundheit von Vorschulkindern aus, wobei ein früher Zeitpunkt des ersten Zahnarztbesuches mit einer besseren Mundgesundheit assoziiert ist.
10. Kinder, die beim Hauszahnarzt an einer Lokalfluoridierung teilnahmen, weisen kein geringeres Kariesinkrement auf.
11. Soziodemografische Faktoren korrelieren signifikant mit dem Karieszuwachs von Vorschulkindern.

8. Zusammenfassung

8.1 Zusammenfassung (Deutsch)

Die vorliegende longitudinale Studie wurde von 2006/ 2007 bis 2009 in den Landkreisen Waldeck-Frankenberg und Marburg-Biedenkopf durchgeführt. Die Kinder wurden in ihren Kindergärten mit der Form der zahnmedizinischen Prophylaxe betreut, die zurzeit in den genannten Landkreisen üblich ist. Dazu gehören gelegentliche Zahnputzunterweisungen, durch die Kindergärtnerinnen überwachte Zahnpflege und die Versorgung mit Fluoridzahnpasten. Im Jahre 2006/ 2007 wurden die zu dem Zeitpunkt 2- bis 4-Jährigen Kinder aus den Landkreisen kariesepidemiologisch befundet. Zur Bestimmung des Kariesinkrements bei jedem einzelnen Probanden wurde 2009 eine zweite Untersuchung durchgeführt. Es konnten insgesamt für 826 Kinder Anfangsbefunde (aufgenommen im Jahr 2006/ 2007) sowie Endbefunde (aufgenommen im Jahr 2009) erhoben werden. Aus den erhobenen Daten wurden kariesepidemiologische Parameter wie dmf-t- und dmf-s Werte und das Kariesinkrement errechnet. Für die Ermittlung der unabhängigen Variablen wurde zusätzlich ein ausgefüllter Fragebogen aus dem Jahr 2009 benötigt, welcher von 566 Kindern vorlag.

Die Ergebnisse zeigen, dass bei 395 Kindern, das entspricht 69,8 % der untersuchten Population kein Kariesinkrement zu beobachten war. 171 Kinder (30,2 %) hatten jedoch einen Karieszuwachs von 1 bis 10 dmf-t. Im Durchschnitt betrug der mittlere dmf-t Inkrementwert 0,75. Die bivariate Analyse, mit der der Einfluss unterschiedlicher Variablen auf die Zielgröße „dmf-t“ untersucht wurde, ergab für folgende Variable einen negativen Einfluss auf die Zahngesundheit:

- Hoher Zuckerscore als Maß für ungünstige Ernährungsgewohnheiten.

Folgende Variablen hingegen zeigten einen positiven Einfluss auf die Zahngesundheit:

- Früher Beginn der Zahnpflege (im 1. Lebensjahr),
- Verwendung einer Kinderzahnpaste,
- Mindestens 1mal tägliches Zähneputzen.

In unserer Studie konnte eine deutliche Abhängigkeit des Kariesvorkommens von der sozialen Schicht festgestellt werden.

Mit Hilfe der schrittweisen, multiplen Regressionsanalyse („stepwise backward

logistic regression analysis“) konnten statistisch signifikante Einflüsse von Ernährungsgewohnheiten (RK= 0,033; p=0,028) und der sozialen Schichtzugehörigkeit (RK= -0,096; p=0,004) nachgewiesen werden.

Die zunehmende Polarisierung macht eine weitere Reduktion des Kariesbefalls mit den herkömmlichen Methoden der Gruppenprophylaxe zunehmend schwieriger. Die in der vorliegenden Studie ermittelten Ergebnisse verdeutlichen, dass vor allem Kinder aus sozial schwachen Familien nicht adäquat von den herkömmlichen kariespräventiven Maßnahmen profitieren. Es bedarf weiterer Studien, um mehr Verständnis für die verschiedenen Risikofaktoren der Frühkindlichen Karies zu erlangen, sowie weiterer Anstrengungen im gruppen- und individualprophylaktischen Bereich, um dauerhafte Erfolge vorweisen zu können.

8.1 Abstract

Objectives: The primary objective of this study was to evaluate the significance of various risk factors for the increment of dental caries in deciduous teeth of preschool children over a period of 3 years.

Sample and Method This study was conducted as a 3-year longitudinal study and was carried out in kindergartens in two German counties in Hess (Waldeck-Frankenberg and Marburg-Biedenkopf). The children received guidance and assistance with dental preventive care at their kindergartens, which is common for these regions. These preventive measures include regular tooth-brushing instructions, monitored tooth-brushing by the nursery teacher, and the provision of fluoride tooth-paste. The baseline examination took place in 2006/ 2007. The mean age of the children was 3.5 years. After 3 years 566 children (mean age 5.5) were followed up. Data on dental caries were collected by clinical examination, while behavioural data were gathered by questionnaires which were handed out to the parents.

Results 395 (69.8 %) children showed no caries increment. 171 (30.2 %) whereas had a caries increase of 1 to 10 dmf-t. The 3-year net mean dmf-t increment score was 0.75. The bivariate analysis showed that the consumption of sugary food and beverages has a negative impact on oral health of preschool children. The following variables, however, exerted a positive influence on dental health: (1) Early start of oral hygiene, (2) use of fluoridated children's tooth-paste and (3) frequent tooth-brushing.

A clear income-based disparity in oral health could be demonstrated.

Stepwise backward logistic regression analysis indicated that a high social class has a significant positive impact on dental health among preschool children, whereas the consumption of sugary food and beverages was significantly associated with a higher increment in dental caries.

Conclusion Disparities in oral health can be expected to exacerbate due to growing income disparities and demographic trends. Preventive programs need to be developed to correct these disparities. Further high quality studies are needed to evaluate the predictors of caries in young children.

9. Abkürzungsverzeichnis

AAPD	American Academy of Pediatric Dentistry
BfR	Bundesinstitut für Risikobewertung
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
DAJ	Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Jugendzahnpflege
DAKJ	Deutsche Akademie für Kinder- und Jugendmedizin e.V.
DGKJ	Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin
DGZMK	Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
DMF-T/-S	Decayed Missing Filled Teeth/ Surfaces in the permanent dentition
dmf-t/-s	decayed missing filled teeth/ surfaces in the primary dentition
DMS	Deutsche Mundgesundheitsstudien
ECC	Early Childhood Caries
FDI	Fédération Dentaire Internationale
FOTI	Faseroptische Transillumination
Lj.	Lebensjahr
M	Menge
n	Stichprobenumfang
P	Prävalenz
p-Wert	Probability Value/ Wahrscheinlichkeitswert
ppm	parts per million
S-ECC	Severe Early Childhood Caries
SiC	Significant Caries Index
SoS	Sozioökonomischer Status
U1	Anfangsuntersuchung
U3	Enduntersuchung
WHO	World Health Organisation
Δ -dmf-t	Mittlere Inkrementwerte auf Zahnbasis

10. Literaturverzeichnis

1. Al-Malik MI, Holt RD, Bedi R:
The relationship between erosion, caries and rampant caries and dietary habits in preschool children in Saudi Arabia.
Int J Paediatr Dent 11: 430-439 (2001)
2. Alves AC, Nogueira RD, Stipp RN, Pampolini F, Moraes AB, Gonçalves RB, Höfling JF, Li Y, Mattos-Graner RO:
Prospective study of potential sources of Streptococcus mutans transmission in nursery school children.
J Med Microbiol 58(4): 476-81 (2009)
3. American Academy of Pediatric Dentistry (AAPD):
Policy on Early Childhood Caries (ECC): Classifications, Consequences and Preventive Strategies.
Oral Health Policies, Reference Manual 31, 40-43 (2008)
4. Anderson CA, Curzon ME, Van Loveren C, Tatsi C, Duggal MS:
Sucrose and dental caries: a review of the evidence.
Obes Rev 10(1): 41-54 (2009)
5. Baden A, Schiffner U:
Milchzahnkaries bei 3- bis 6- jährigen Kindern um Landkreis Steinburg.
Oralprophylaxe & Kinderzahnheilkunde 30: 70-74 (2008)
6. Baume LJ:
Allgemeine Grundsätze für eine internationale Normung der Karies-Statistiken.
Int Dent J 12: 279-289 (1962)
7. Beal JF, James PMC:
Social differences in the dental conditions and dental needs of 5-year-old children in four areas of the west midlands.
Brit Dent J 129: 313-18 (1970)
8. Becker R:
Bildung und Lebenserwartung in Deutschland. Eine empirische Längsschnitt-untersuchung aus der Lebensverlaufsperspektive.
Z Soziol 2: 133-150 (1998)
9. Behrendt A, Oberste V, Wetzel WE:
Fluoride Concentration and pH of Iced Tea Products.
Caries Res 36: 405-410 (2002)
10. Bellini HT, Arneberg P, von der Fehr FR:
Oral hygiene and caries. A review.
Acta Odontol Scand 39(5): 257-65 (1981)

11. Beltrami G:
Les dents noires des tout-petits. Siècle Medical 1932. In: Beltrami G (Hrsg.):
La melanodontie infantile. Leconte Editeur, Marseille, France (1952)
12. Bergmann KE, Brodehl J, Niethammer D:
Prophylaxe der Zahnkaries mit Fluoriden. Stellungnahme der Deutschen
Akademie für Kinder- und Jugendmedizin zu den Empfehlungen der
Deutschen Gesellschaft für Zahnerhaltung.
Kinder- und Jugendarzt 35: 538-545 (2004)
13. Birkeland JM, Haugejorgen O:
Reversal of the caries decline among Norwegian children. 49th ORCA
Congress, July 4-6, 2002, Naantali, Finland.
Caries Res 36: 174 (2002)
14. Birkhed D, Imfeld T, Edwardsson S:
pH changes in human dental plaque from lactose and milk before and after
adaptation.
Caries Res 27(1): 43-50 (1993)
15. Boemans B, Lorbeer J, Wetzel WE:
Häufigkeit der Milchzahnkaries bei Kleinkindern,
Oralprophylaxe 19: 133-139 (1997)
16. Borutta A, Kneist S, Chemnitius P, Hufnagl S:
Veränderungen im Ernährungsverhalten und in der Mundgesundheit bei
Vorschulkindern.
Oralprophylaxe 27: 100-104 (2005)
17. Borutta A, Reuscher G, Hufnagl S, Möbius S:
Caries prevention with fluoride varnishes among preschool children.
Gesundheitswesen 68(11): 731-734 (2006)
18. Bowen WH:
Response to Seow: biological mechanisms in early childhood caries.
Community Dent Oral Epidemiol 26(1): 28-31 (1998)
19. Bratthall D:
Introducing the Significant Caries Index together with a proposal for a new
global oral health goal for 12-year-olds.
Int Dent J 50: 378-384 (2000)
20. Buhl M, Wetzel WE, Ehret R:
Epidemiologische Befunde zur Häufigkeit der Milchzahnkaries bei
Kleinkindern. Dtsch Zahnärztl Z 41: 1038-1042 (1986)
21. Burt BD, Marthaler TM:
Fluoride tablets, salt fluoridation and milk fluoridation. In: Fejerskov O,
Ekstrand J, Burt B (Hrsg.):
Fluoride in Dentistry 2nd Edition: 291-310
Munksgaard, Kopenhagen (1996)

22. Caplan LS, Erwin K, Lense E, Hicks J Jr.:
The potential role of breast-feeding and other factors in helping to reduce early childhood caries.
J Public Health Dent 68(4): 238-41 (2008)
23. Casamassimo PS, Thikkurissy S, Edelstein BL, Maiorini E:
Beyond the dmft: The human and economic cost of Early Childhood Caries
J Am Dent Assoc 140(6): 650-657 (2009)
24. Caufield PW, Cutter GR, Dasanayake AP:
Initial acquisition of mutans streptococci by infants: evidence for a discrete window of infectivity.
J Dent Res 72: 37-45 (1993)
25. Conwy DI, Quarrell I, McCall DR, Gilmour H, Bedi R, Macpherson LMD:
Dental caries in 5-year-old children attending multi-ethnic schools in Greater Glasgow- the impact of ethnic background and levels of deprivation.
Community Dent Health 24(3): 161-165 (2007)
26. Creedon MI, O'Mullane DM:
Factors affecting caries levels amongst 5-year-old children in County Kerry, Ireland.
Community Dent Health 18(2): 72-78 (2001)
27. Curzon ME, Preston AJ:
Risk groups: nursing bottle caries/ caries in the elderly.
Caries Res 38(1): 24-33 (2004)
28. Davies GN:
Early childhood caries--a synopsis.
Community Dent Oral Epidemiol 26(1): 106-116 (1998)
29. Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin e.V. (DGKJ):
Stellungnahme zur Vermarktung von Beikostprodukten zur Flaschenfütterung
Monatsschr Kinderheilkd 155: 968-970 (2007)
30. Deutsche Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde (DGK):
Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde (DGK) zu den Empfehlungen der Deutschen Akademie für Kinder- und Jugendmedizin (DAKJ) zur Prävention der Milchzahnkaries (2007)
http://www.kinderumweltgesundheit.de/KUG/index2/pdf/themen/Zahngesundheit/Dok_MG_16.PDF
31. Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK):
Stellungnahme der DGZMK
Empfehlung zur Kariesprophylaxe mit Fluoriden
Dtsch Zahnärztl Z 55: 523 (2000), Version 2 (2002)

32. Doméjean S, Zhan L, DenBesten PK, Stamper J, Boyce WT, Featherstone JD: Horizontal transmission of mutans streptococci in children.
J Dent Res 89(1): 51-55 (2010)
33. Duperon DF:
Early childhood caries: a continuing dilemma.
J Calif Dent Assoc 44: 15-25. (1995)
34. Dyer TA, Marshman Z, Merrick D, Wyborn C, Godson JH:
School-based epidemiological survey and the impact of positive consent requirements.
Br Dent J 205: 589-592 (2008)
35. Einwag J, Naujoks R:
Epidemiologie der Karies. In: Kettler W. (Hrsg.):
Zahnerhaltung I: 27-45
Urban & Schwarzenberg, München-Wien-Baltimore (1992)
36. Ekman, A:
Dental caries and related factors – a longitudinal study of Finnish immigrant children in the north of Sweden.
Swedish Dental Journal 14: 93–99 (1990)
37. Fabien V, Obry-Musset AM, Hedelin G, Cahen PM:
Caries prevalence and salt fluoridation among 9-year-old schoolchildren in Strasbourg, France.
Community Dent Oral Epidemiol 24: 408-411 (1996)
38. Fass EH:
Is bottle feeding of milk a factor in dental caries?
J Dent Child 29: 245-251 (1962)
39. Ferchland, R:
Soziale und sozialräumliche Ungleichheit in Berlin – statistische Befunde 2003 Kommunalpolitisches Forum e.V. (Berlin), Berlin 2004.
40. Ferro R, Besostri A, Meneghetti B, Stellini E:
Prevalence and severity of dental caries in 5-and 12-year old children in the Veneto Region (Italy).
Community Dent Health 24: 88-92 (2007)
41. Finlayson TL, Siefert K, Ismail AI, Sohn W:
Psychosocial factors and early childhood caries among low-income African-American children in Detroit.
Community Dent Oral Epidemiol 35(6): 439-448 (2007)
42. Franke G, Baume LJ:
Klassifizierung epidemiologischer Studien über Zahnkaries und Definitionen verwandter Begriffe.
Int Dent J 26: 73-83 (1976).

43. Geißler R:
Die pluralistische Schichtstruktur der modernen Gesellschaft: Zur aktuellen Bedeutung des Schichtbegriffs. In: Geißler R (Hrsg.):
Soziale Schichtung und Lebenschancen in Deutschland: 6-36
Enke Verlag, Stuttgart (1994)
44. Gibson S, Williams S:
Dental caries in preschool children: association with social class, toothbrushing habit and consumption of sugars-containing foods. Further analysis of data from the National Diet and Nutrition Survey of children aged 1.5-4.5 years.
Caries Res 32: 101-113 (1999)
45. Glass RL, Scheinin A, Barmes DE:
Changing caries prevalence in two cultures.
IADR Program of Abstracts No. 202 (1981)
46. Gülzow HJ (Hrsg.):
Präventive Zahnheilkunde: Grundlagen und Möglichkeiten der Karies- und Gingivitisprophylaxe: 11-21,107-108,138-141.
Hanser, München (1995)
47. Gussy MG, Waters EG, Walsh O, Kilpatrick NM:
Early Childhood caries: Current evidence for aetiology and prevention.
Journal of Paediatrics and Child Health 42 (1-2): 37-43 (2006)
48. Harris R, Nicoll AD, Adair PM, Pine CM:
Risk factors for dental caries in young children: a systematic review of the literature.
Community Dental Health 21: 71-85 (2004)
49. Haugejorden O, Birkeland J:
Evidence for reversal of the caries decline among Norwegian Children.
Int J Paediatr Dent 12: 306-315 (2002)
50. Hobdell M, Petersen PE, Clarkson J, Johnson N:
Global goals for oral health 2020.
Int Dent J 53: 285-288 (2003)
51. Holst A, Braune K, Kjellberg M:
Changes in caries experience among 6-year-olds in Blekinge, Sweden between 1994 and 2000.
Swed Dent J 28: 129-135 (2004)
52. Horowitz HS:
Classification of epidemiologic studies of dental caries and definitions of related terms.
Int Dent J 25: 79-87 (1975)

53. Horowitz HS:
Research issues in early childhood caries.
Community Dent Oral Epidemiol 26 (1): 67-81 (1998)
54. Iida H, Auinger P, Billings RJ, Weitzman M:
Association between infant breastfeeding and early childhood caries in the United States.
Pediatrics 120(4): 944-952 (2007)
55. Jablonski-Momeni A, Pieper K:
Die Bedeutung der Ernährung für die Zahngesundheit
Ernährungsumschau 11: 663-667 (2007)
56. Jacobi A (Hrsg.):
The dentition and its derangements. A course of lectures delivered in the New York medical College.
New York (1862)
57. Kaste LM, Gift HC:
Inappropriate infant bottle feeding. Status of the Healthy People 2000 objective. Arch Pediatr Adolesc Med 149(7): 786-791 (1995)
58. Kay E, Locker D.:
A systematic review of the effectiveness of health promotion aimed at improving oral health.
Community Dent Health 15(3): 132-144 (1998)
59. Keyes PH:
Recent advances in dental caries research. Bacteriology. Bacteriological findings and biological implications.
Int Dent J 12, 443-464 (1962)
60. Klein H, Palmer CE, Knutson JW:
Studies on dental caries. I. Dental status and dental needs of elementary school children.
Public health rep 53: 751-772 (1938)
61. Kohls M:
Morbidität und Mortalität von Migranten in Deutschland.
Bundesamt für Migration und Flüchtlinge (2011)
62. König KG (Hrsg.):
Karies und Kariesprophylaxe.
Wilhelm Goldmann Verlag GmbH, München (1971)
63. König KG (Hrsg.):
Karies und Parodontopathien. Ätiologie und Prophylaxe.
Thieme, Stuttgart-New York (1987)
64. Koskinen SE, Ollila P, Palviainen J, Larmas M:
A follow-up study of risk factors for early caries development in children
Eur Arch Paediatr dent 7: 156 (2006)

65. Krämer N:
Zahngesundheit bayerischer Schulkinder 2004.
Bayerische Landesarbeitsgemeinschaft Zahngesundheit e.V. (LAGZ)
Taufkirchen (2005)
66. Landis JR, Koch GG:
The measurement of observer agreement for categorical data.
Biometrics 33(1): 159-174 (1977)
67. Levine RS:
The aetiology of dental caries - an outline of current thought.
Int Dent J 27: 341-348 (1977)
68. Li Y, Navia JM, Bian JY:
Caries experience in deciduous dentition of rural Chinese children 3-5 years
old in relation to the presence or absence of enamel hypoplasia.
Caries Res 30(1): 8-15 (1996)
69. Li Y, Wang W, Caufield PW:
The fidelity of mutans streptococci transmission and caries status correlate
with breast-feeding experience among Chinese families.
Caries Res 34(2): 123-132 (2000)
70. Lorbeer J, Boemans B, Wetzel WE:
Karieshäufigkeit bei Kindergartenkindern - Ein Vergleich der Werte für 1986
und 1996 in Mittelhessen.
Oralprophylaxe 20: 95-100 (1998)
71. Mandel ID:
Nature vs. nurture in dental caries.
J Am Dent Assoc 125(10):1345-1351 (1994)
72. Marinho VC, Higgins JP, Logan S, Sheiham A:
Topical fluoride (toothpastes, mouthrinses, gels or varnishes) for preventing
dental caries in children and adolescents.
Cochrane Database Syst Rev 4: CD002782 (2003)
73. Marsh P, Martin M (Hrsg.):
Oral Microbiology fifth Edition: 2
Elsevier, Edinburgh London New York Oxford Philadelphia St Louis Sydney
Toronto (2009)
74. Marthaler A:
Standardized system of recording dental conditions.
Helv Odontol Acta 10: 1-18 (1966)
75. Marthaler TM, O'Mullane DM, Vrbic V:
The prevalence of dental caries in Europe 1990 - 1995.
Caries Res 30: 237-255 (1996)

76. Matee M, van't Hof M, Maselle S, Mikx F, van Palenstein Helderma W:
Nursing caries, linear hypoplasia, and nursing and weaning habits in
Tanzanian infants.
Community Dent Oral Epidemiol 22: 289-93 (1994)
77. Menghini G, Steiner M, Marthaler T, Helfenstein U, Brodowski D, Imfeld C,
Weber R, Imfeld T:
Kariesprävalenz von Schülern in 16 Züricher Landgemeinden in den Jahren
1992-2000.
Schweiz Monatschr Zahnmed 113: 267-277 (2003)
78. Micheelis W, Schiffner U:
IDZ (Hrsg.): Vierte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS IV): 399-405
Deutscher Ärzte-Verlag, Köln (2006)
79. Micheelis W, Schroeder E:
Sozialwissenschaftliche Daten und Analysen der drei Alterskohorten.
IDZ (Hrsg.): Dritte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS III): 433-455
Deutscher Ärzte-Verlag, Köln (1999)
80. Mielck A:(Hrsg.):
Krankheit und soziale Ungerechtigkeit. Sozialepidemiologische Studien in
Deutschland.
Leske und Budrich, Opladen (1994)
81. Milgrom P, Riedy CA, Weinstein P, Tanner AC, Manibusan L, Bruss J:
Dental caries and its relationship to bacterial infection, hypoplasia, diet, and
oral hygiene in 6- to 36-month-old children.
Community Dent Oral Epidemiol 28(4): 295-306 (2000)
82. Miller WD:
Die Mikroorganismen der Mundhöhle. Leipzig 1889 Zitiert in: Hoffmann-
Axthelm W (Hrsg.),
Die Geschichte der Zahnheilkunde.
Quintessenz Verlag, Berlin (1973)
83. Mitchell SC, Ruby JD, Moser S, Momeni S, Smith A, Osgood R, Litaker M,
Childers N:
Maternal transmission of mutans Streptococci in severe-early childhood
caries. Pediatr Dent 31(3): 193-201 (2009)
84. Mohebbi SZ, Virtanen JI, Vahid-Golpayegani M, Vehkalahti MM:
Feeding habits as determinants of early childhood caries in a population
where prolonged breastfeeding is the norm.
Community Dent Oral Epidemiol 36(4): 363-369 (2008)
85. Momeni A, Hartmann T, Pieper K:
Kariesprävalenz und Behandlungsbedarf bei 6- bis 7-jährigen in Marburg in
den Jahren 2002 bis 2006.
Oralprophylaxe Kinderzahnheilkd 28: 150-153 (2006)

86. Momeni A, Pieper K, Stoll R:
Rückgang der Kariesprävalenz bei 6- bis 7-Jährigen in Hessen in den Jahren 1994 bis 2000.
Oralprophylaxe 24: 99-102 (2002)
87. Müller O:
Zahngesundheit bei Migranten. Es trifft besonders die Kinder.
Zahnarzt Mitt 22: 38-41 (2001)
88. Müller-Lessmann V, Klatt A, Wetzel WE:
Therapie und Elterneinschätzung der ambulanten Gebissanierung in ITN in einer kinderzahnärztlichen Schwerpunktpraxis.
Oralprophylaxe Kinderzahnheilkd 26: 40-44 (2004)
89. Nadanovsky P, Sheiham A:
The relative contribution of dental services to the changes and geographical variations in caries status of 5- and 12-year-old children in England and Wales in the 1980s.
Community Dental Health 11(4): 215-223 (1994)
90. Nationale Stillkommission am Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR)
Empfehlung zur Stilldauer
Stellungnahme der Nationalen Stillkommission (2004)
91. Naujoks R:
Epidemiologie der Karies. In: Ketterl W. (Hrsg),
Praxis der Zahnheilkunde Bd. 2: Zahnerhaltung I. 2. Aufl.: 25-45
Urban & Schwarzenberg, München-Wien-Baltimore (1987)
92. Neff D:
Acid production from different carbohydrate sources in human plaque in situ
Caries Res 1: 78-87 (1967)
93. Neuhäuser, A:
Fluoroseprävalenz bei 15-Jährigen mit unterschiedlicher Fluoridexposition im Kindes- und Jugendalter
Med Diss Marburg (2006)
94. Newbrun E:
Cariology 3rd edition
Quintessence, Chicago (1989)
95. Nies SM, Schauß SS, Siah-Benlarbi R, Schulz-Weidner N, Wetzel WE:
Häufigkeit und ECC-Typisierung der Milchzahnkaries bei Kindergartenkindern in Mittelhessen Oralprophylaxe & Kinderzahnheilkunde 30(3): 106-111 (2008)
96. Oesterreich D, Ziller S:
Mundgesundheitsziele für Deutschland bis zum Jahr 2020.
Public health forum 13: 22-23 (2005)

97. Petersen PE:
Community-based oral health care for ethnic minorities - the example of Denmark. *Int Dent J* 46(1): 271-276. (1996)
98. Pieper K:
Epidemiologische Begleituntersuchung zur Gruppenprophylaxe 1994. Gutachten aus den Bundesländern Baden-Württemberg, Hamburg, Hessen, Rheinland-Pfalz, Schleswig-Holstein.
Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Jugendzahnpflege, Bonn (1995)
99. Pieper K:
Epidemiologische Begleituntersuchung zur Gruppenprophylaxe 1995. Gutachten aus den Bundesländern Bremen, Berlin, Mecklenburg-Vorpommern, Nordrhein, Westfalen-Lippe, Thüringen, Bayern.
Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Jugendzahnpflege, Bonn (1996)
100. Pieper K:
Epidemiologische Begleituntersuchung zur Gruppenprophylaxe 1997. Gutachten aus den Bundesländern Baden-Württemberg, Berlin, Brandenburg, Bremen, Hamburg, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein, Thüringen.
Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Jugendzahnpflege, Bonn (1998)
101. Pieper K:
Epidemiologische Begleituntersuchung zur Gruppenprophylaxe 2000. Gutachten aus den Bundesländern bzw. Landesteilen Baden-Württemberg, Berlin, Brandenburg, Bremen, Hamburg, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Nordrhein, Rheinland-Pfalz, Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein, Thüringen, Westfalen.
Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Jugendzahnpflege, Bonn (2001)
102. Pieper K:
Epidemiologische Begleituntersuchung zur Gruppenprophylaxe 2004. Gutachten aus den Bundesländern bzw. Landesteilen Schleswig-Holstein, Bremen, Hamburg, Niedersachsen, Nordrhein, Westfalen, Hessen, Rheinland-Pfalz, Baden-Württemberg, Mecklenburg-Vorpommern, Berlin, Brandenburg, Sachsen-Anhalt, Thüringen, Saarland, Bayern, Sachsen
Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Jugendzahnpflege, Bonn (2005a)
103. Pieper K:
Der signifikant Caries Index (SiC)- eine Basis für die Planung einer bedarfsorientierten Gruppenprophylaxe?
Zahnärztl Gesundheitsdienst 35: 4-5 (2005b)

104. Pieper K:
Epidemiologische Begleituntersuchung zur Gruppenprophylaxe 2004. Gutachten aus den Bundesländern bzw. Landesteilen Schleswig-Holstein, Bremen, Hamburg, Niedersachsen, Nordrhein, Westfalen-Lippe, Hessen, Rheinland-Pfalz, Baden-Württemberg, Mecklenburg-Vorpommern, Berlin, Brandenburg, Sachsen-Anhalt, Thüringen, Saarland, Bayern, Sachsen Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Jugendzahnpflege, Bonn (2010a)
105. Pieper K:
Evaluation und Optimierung eines zahnmedizinischen Präventionsprogramms für Kinder mit erhöhtem Kariesrisiko - Abschlussbericht (FKZ: 01EL0617). <http://edok01.tib.uni-hannover.de/edoks/e01fb11/655839291.pdf> (2010b)
106. Pieper K, Blumenstein A:
Die zahnmedizinische Untersuchung im Rahmen der Gruppenprophylaxe. Ein Leitfaden für die EDV-gestützte Erfolgskontrolle. Marburg 20-23 (1993)
107. Pieper K, Born C, Hartmann T, Heinzl-Gutenbrunner M, Jablonski-Momeni A: Association of preventive measures with caries experience expressed by outcome variables. Schweiz Monatsschr Zahnmed 117: 1038-1044 (2007)
108. Pieper K, Jablonski-Momeni A:
Prävalenz der Milchzahnkaries in Deutschland
Oralprophylaxe & Kinderzahnheilkunde 30: 6-10 (2008)
109. Pieper K, Kessler P:
Methoden der Kariesepidemiologie - eine kritische Übersicht. Dtsch Zahnärztl Z 40: 372-381 (1985)
110. Pieper K, Momeni A:
Grundlagen der Kariesprophylaxe bei Kindern. Deutsches Ärzteblatt 103/15: A1003-A1009 (2006)
111. Pieper K, Schulte N:
The decline in dental caries among 12-year-old children in Germany between 1994 and 2000. Community Dent Health 21: 199-206 (2004)
112. Pine CM, Adair PM, Nicoll AD, Burnside G, Petersen PE, Beighton D, Gillett A, Anderson R, Anwar S, Brailsford S, Broukal Z, Chestnutt IG, Declerck D, Ping FX, Ferro R, Freeman R, Gugushe T, Harris R, Lin B, Lo EC, Maupomé G, Moola MH, Naidoo S, Ramos-Gomez F, Samaranayake LP, Shahid S, Skeie MS, Splieth C, Sutton BK, Soo TC, Whelton H:
International comparisons of health inequalities in childhood dental caries. Community Dent Health 21(1):121-130 (2004)

113. Pitts NB, Boyles J, Nugent ZJ, Thomas N, Pine CM:
The dental caries experience of 5-yearold children in England and Wales. Surveys co-ordinated by the British Association for the study of Community Dentistry in 2001/ 2002.
Community Dent Health 20: 45-54 (2003)
114. Reisine S, Douglass JM:
Psychosocial and behavioural issues in early childhood caries.
Community Dent Oral Epidemiol 26 (1): 32-44 (1998)
115. Reisine ST, Psoter W:
Socioeconomic status and selected behavioral determinants as risk factors for dental caries.
J Dent Educ 65(10): 1009-1016 (2001)
116. Ribeiro NME, Ribeiro MAS:
Breastfeeding and early childhood caries: a critical review.
J Pediatr (Rio J) 80(5): 199-210 (2004)
117. Ripa LW:
The role of the paediatricians in dental caries detection and prevention.
Pediatrics 54: 176-189 (1974)
118. Ripa LW:
Nursing caries: a comprehensive review.
Pediatr Dent 10(4): 268-282 (1988)
119. Robke FJ:
Effects of nursing bottle misuse on oral health. Prevalence of caries, tooth malalignments and malocclusions in North-German preschool children.
J Orofac Orthop 69(1): 5-19 (2008).
120. Rodrigues CS, Sheiham A:
The relationships between dietary guidelines, sugar intake and caries in primary teeth in low income Brazilian 3-year-olds: a longitudinal study.
International Journal of Paediatric Dentistry 10: 47-55 (2000)
121. Sabel C:
Karies bei Hamburger Kindern im Alter von 3 bis 6 Jahren im Jahr 2006
Med Diss Hamburg (2012)
<http://ediss.sub.uni-hamburg.de/volltexte/2012/5780/pdf/Dissertation.pdf>
122. Schiffner U:
Influence of caries preventive measures on prevalence and incidence of caries in Hamburg preschool children.
Dtsch Zahnarztl Z 44(7): 531-535 (1989)

123. Schöch G, Kersting M:
Normale Ernährung von Neugeborenen, Säuglingen, Kindern und Jugendlichen In: Lenze M, Schaub J, Schulte FJ, Spranger J (Hrsg.), Pädiatrie – Grundlagen und Praxis, 2. Aufl. Springer, Berlin Heidelberg New York (2003)
124. Schroeder HE (Hrsg.):
Pathobiologie oraler Strukturen. Zähne, Pulpa, Parodont. 3. Auflage, Karger, Freiburg (1997)
125. Schulte AG:
Fluoridiertes Speisesalz und Kariesprävention
Prophylaxe Impuls 12: 118-125 (2008)
126. Selikowitz HS:
Developing appropriate educational resources in oral health for ethnic minorities
Int Dent J 46(1): 263-266 (1996)
127. Seow WK:
Biological mechanisms of early childhood caries.
Community Dent Oral Epidemiol 26 (1): 8-27 (1998)
128. Shelton PG, Berkowitz RJ, Forrester DJ:
Nursing bottle caries.
Paediatrics 59: 777-778 (1977)
129. Sozialgesetzbuch (SGB) Fünftes Buch (V) - Gesetzliche Krankenversicherung - (Artikel 1 des Gesetzes v. 20. Dezember 1988, BGBl. I S. 2477), das durch Artikel 2 des Gesetzes vom 20. Februar 2013 (BGBl. I S: 277) geändert worden ist (2013)
130. Splieth C, Heyduck C:
Zahnärztlicher Gesundheitsbericht 2004/ 2005
Jugendzahnärztl Dienst der Hansestadt Greifswald, 1-11 (2005)
131. Splieth C, Schidlowski M, Heyduck C:
Der Kinderpass -Ein Schritt nach Vorne.
Zahnärztekammer Mecklenburg-Vorpommern, 1-7 (2004a)
132. Splieth C, Schwahn C, Hölzel C, Nourallah A, Pine C:
Prävention nach Maß? Mundhygienegewohnheiten bei 3-4-jährigen Kindern mit und ohne kariöse Defekte.
Oralprophylaxe Kinderzahnheilkunde 26: 106-109 (2004b)
133. Splieth C, Treuner A, Berndt C:
Orale Gesundheit im Kleinkindalter.
Präv Gesundheitsf 4: 119-123 (2009)

134. Städtler P, Bodenwinkler A, Sax G:
Prevalence of caries in 6-year-old Austrian children.
Oral Health Prev Dent 1: 179-183 (2003)
135. Steiner M, Menghini G, Marthaler T, Bandi A:
Zahngesundheit von daueransässigen Schülern in 16 Züricher
Landesgemeinden 1992.
Schweiz. Monatsschr Zahnmed 105: 1403-1411 (1995)
136. Stürzenbaum N, Butz CL, Heinrich-Weltzien R:
Sanierung von Kleinkindern mit frühkindlicher Karies (Early Childhood
Caries) in Allgemeinanästhesie.
Oralprophylaxe & Kinderzahnheilkunde 28: 155-160 (2006)
137. Sundberg H: C
Changes in the prevalence of caries in children and adolescents in Sweden
1985-1994.
Eur J Oral Sci 104: 470-476 (1996)
138. Tang J, Altman D, Robertson D, O'Sullivan D, Douglass J, Tinanoff N:
Dental Caries Prevalence and Treatment Levels in Arizona Preschool
Children. Public Health Reports 112: 319-329 (1997)
139. Tinanoff N, O'Sullivan DM:
Early childhood caries: overview and recent findings.
Pediatr Dent 19: 12-16 (1997)
140. Tinanoff N, Reisine S:
Update on early childhood caries since the Surgeon General's Report.
Acad Pediatr 9(6): 396-403 (2009)
141. Toi CS, Cleaton-Jones PE, Daya, NP:
Mutans streptococci and other caries-associated acidogenic bacteria in five-
year-old children in South Africa.
Oral Microbiology and Immunology 14: 238-243 (1999)
142. Truin GJ, van Rijkom HM, Mulder J, van't Hof MA:
Caries trends 1996-2002 among 6- and 12-year-old children and erosive
wear prevalence among 12-year-old children in The Hague.
Caries Res 39: 2-8 (2005)
143. Tsamtsouris A, White G:
Nursing caries.
J Pedont 1: 198-207 (1977)
144. van den Berg F (Hrsg.):
Angewandte Physiologie 2, 2. Überarbeitete Auflage: 106
Thieme, Stuttgart (2005)

145. van Loveren C:
Ernährung und Zahnkaries bei Kindern.
Oralprophylaxe Kinderzahnheilkd 28: 76-81 (2006)
146. van Loveren C, van Palenstein Helderma WH:
Regular and careful brushing with fluoride toothpaste is the basis of prevention
Ned Tijdschr Tandheelkd 117(3): 161-165 (2010)
147. van Steenkiste MV:
Standardisierung epidemiologischer Untersuchungen.
Oralprophylaxe 23(3): 114-120 (2001)
148. van Steenkiste MV, Becher A, Banschbach R, Gaa S, Kreckel S, Pocanschi C.
Prevalence of caries, fissure sealants and filling materials among German children and children of migrants.
Gesundheitswesen 66(11): 754-758 (2004)
149. Vanagas G, Milasauskiene Z, Grabauskas V, Mickeviciene A:
Associations between parental skills and their attitudes toward importance to develop good oral hygiene skills in their children.
Medicina (Kaunas) 45(9): 718-723 (2009)
150. Vanin A:
Milchzahnkaries und dentales Bewußtsein von Kindern im Vorschulalter in Zusammenhang mit sozio-ökonomischen Aspekten.
Med Diss LMU München (2005)
http://edoc.ub.uni-muenchen.de/3794/2/Vanin_Ana.pdf
151. Vargas CM, Ronzio CR:
Disparities in early childhood caries.
BMC Oral Health 6(1): 3 (2006)
152. Verrips GH, Frencken JE, Kalsbeek H, TerHorst G, Filedt Kok-Weimar TL:
Risk indicators and potential risk factors for caries in 5-year-olds of different ethnic groups in Amsterdam.
Comm Dent Oral Epidem 20: 256-60 (1992)
153. Wang NJ, Aspelund GØ:
Preventive care and recall intervals. Targeting of services in child dental care in Norway.
Community Dent Health 27(1): 5-11 (2010)
154. Weber K:
Evaluation einer zahnmedizinischen Intensivprophylaxe bei 12-Jährigen mit erhöhtem Kariesrisiko
Med Diss Marburg (2010)
<http://archiv.ub.uni-marburg.de/diss/z2011/0401/pdf/dkw.pdf>

155. Weinstein P:
Public health issues in early childhood caries.
Community Dent Oral Epidemiol (26): 84-90 (1998)
156. Wetzel WE:
„Zuckertee-Karies“ – eine neue Form der Milchzahnkaries bei Kleinkindern.
Dtsch Zahnärztl Z 36: 330-332 (1981)
157. Wetzel WE:
Prä- peri- und postnatale Schäden im Milch- und im Wechselgebiss.
Zahnärztl. Mitt. 12: 1359-1364 (1985)
158. Wetzel WE:
Das Nursing-Bottle-Syndrom - ein nationales Unglück der Deutschen.
Zahnärztl Mitt 82: 26-30 (1992)
159. Wetzel WE:
So können und so sollen Kleinkinder Putzen.
Zahnärztliche Mittelung 24: 38-42 (1995)
160. Wetzel WE:
Nach der Nuckel- die Rennfahrerflasche?
Dtsch Zahnärztl Z 59: 55 (2004)
161. Wetzel WE, Grieb A, Pabst W:
Milchfrontzahnextraktion und ihre Folgen bei Kindern mit Nursing-Bottle-Syndrom. Schweiz Monatsschr Zahnmed 103: 269-275 (1993a)
162. Wetzel WE, Hanisch S, Sziegoleit A:
Keimbesiedlung der Mundhöhle bei Kleinkindern mit Nursing-Bottle-Syndrom. Schweiz Monatsschr Zahnmed 103: 1107-1112 (1993b)
163. Wetzel WE, Schlömer R:
Folgen apikaler Milchzahnerkrankungen auf Mineralisation und Durchbruch bleibender Zähne.
Dtsch Zahnärztl Z 41: 179-181 (1986)
164. Wetzel WE, Sziegoleit A, Weckler C:
Candida-Kolonisation der Kieferknochen bei Kleinkindern mit „Zuckertee-Karies“. Zahnärztl Mitt 72: 2656-2659 (1982)
165. Weltgesundheitsversammlung (WHA):
54. Sitzung Infant and young child nutrition (2001)
Dokument WHA54.2
166. Williams SA, Kwan SYL:
Preventive strategies: education.
Int Dent J 46(1): 257-262 (1996)
167. Winkler J, Stolzenberg H:
Social class index in the Federal Health Survey.
Gesundheitswesen 61: 178-183 (1999)

-
168. Wong MCM, Lu HX Lo ECM:
Caries increment over 2 years in preschool children: a life course approach.
Int J Paediatr Dent 22: 77-84 (2012)
 169. World Health Organization (WHO):
Oral health Surveys. Basic Methods. 3rd Edition: 34-37
Genf (1987)
 170. World Health Organization (WHO):
Oral health Surveys. Basic Methods. 4th Edition: 39-44
Genf (1997)
 171. World Health Organization (WHO):
10 facts on breastfeeding,
WHO recommends (2009)
www.who.int/features/factfiles/breastfeedins/facts/en/index9.html
 172. Wyne AH:
Early childhood caries: nomenclature and case definition.
Community Dent Oral Epidemiol 27: 313-318 (1999)
 173. Wyne AH:
Early Childhood caries. A review.
Indian J Dent Res 7(1): 7-15 (1996)

11. Anhang

Anhang I: Erfassungsbogen U1

Befundbogen

- 1 -

Kiga-Nr.:	<input type="text"/>	Datum der Untersuchung	<input type="text"/>	<input type="text"/>	2006
			Tag	Monat	

Schlüssel-Nr.: **Zahnputzkategorie:**
 1 2 3

Geschlecht: männlich weiblich **Geburtsdatum:** Monat Jahr

KFO Befund ja nein
 (Lutsch)offener Biss Kreuzbiss Front Kreuzbiss lateral rechts
 Vergrößerte sagittale Stufe Kreuzbiss lateral links

					P	P					
					B	B					
					D	D					
					M	M					
					O	O					
					I	II					
M	M	M	M	M			M	M	M	M	M
5	4	3	2	1			1	2	3	4	5
M	M	M	M	M	IV	III	M	M	M	M	M
					O	O					
					M	M					
					D	D					
					B	B					
					Li	Li					

M= Milchzahn

S= kariesfrei
 D= kariös
 F= gefüllt

E= extrahiert wg. Karies
 Y= sonstige Extraktionen
 U= BZ nicht beurteilbar

T= Trauma
 I= Initialkaries
 V= Versiegelung

0= kariesfrei
 3= Füllung
 6= Fläche versiegelt

1= Schmelzkaries
 4= Füllung m. Sekundärkaries

2= Dentinkaries
 5= Fläche überkront

Anhang III: Elternfragebogen



Abteilung Kinderzahnheilkunde

**Eltern-Fragebogen
zur Zahngesundheit Ihrer Kinder**

Institution
Schlüssel Nr.:

Kooperationspartner:

Fachbereich Gesundheit und Arbeitskreis Jugendzahnpflege, Landkreis Marburg-Biedenkopf
Fachdienst Gesundheit und AK Jugendzahnpflege, Landkreis Waldeck-Frankenberg,

Bitte machen Sie bei jeder Frage ein Kreuz. Manchmal können Sie auch eine Zahl hinzuschreiben.

Bei einigen Fragen sind auch Mehrfachnennungen möglich!

-
1. Hat Ihr Kind über den 12. Lebensmonat hinaus tagsüber (z.B. bei Ausflügen mit dem Kinderwagen oder Buggy) häufiger aus der Flasche getrunken?

- nein
- Ja, bis zum Lebensjahr

-
2. Wie viel Mal pro Tag nimmt Ihr Kind Süßigkeiten und zuckerhaltige Speisen zu sich?

durchschnittlich mal pro Tag

-
3. Wie viel Mal pro Tag nimmt Ihr Kind zuckerhaltige Getränke zu sich?

durchschnittlich mal pro Tag

-
4. Wie oft isst Ihr Kind außerhalb der Hauptmahlzeiten, also außerhalb Frühstück, Mittag- und Abendessen irgendwelche Kleinigkeiten?

Geben Sie bitte an, wie oft das ungefähr ist.

- 1 mal am Tag
- 2 mal am Tag
- 3 mal am Tag
- 4 mal am Tag
- 5 mal am Tag
- weiß nicht
- mein Kind isst nicht zwischendurch

Im Folgenden möchten wir erfragen, wie häufig Ihr Kind bestimmte Lebensmittel isst oder trinkt. Bitte geben Sie für alle Lebensmittel an, **wie häufig** Ihr Kind diese isst oder trinkt. Setzen Sie bitte dazu **bei jedem Lebensmittel** ein Kreuz in das Antwortkästchen, das am ehesten zutrifft, d.h. entweder „nie“, „selten“, „gelegentlich“, „oft“ **oder** „immer“.

5. Wie häufig isst Ihr Kind die folgenden Lebensmittel <u>zwischen den Mahlzeiten</u>?					
	nie	selten	gelegent- lich	oft	immer
- Apfel	<input type="checkbox"/>				
- Banane	<input type="checkbox"/>				
- Möhren	<input type="checkbox"/>				
- Schokoriegel	<input type="checkbox"/>				
- Kuchen	<input type="checkbox"/>				
- Müsliriegel	<input type="checkbox"/>				
- Fruchtojoghurt	<input type="checkbox"/>				
6. Wie häufig isst Ihr Kind die folgenden Brotsorten?					
	nie	selten	gelegent- lich	oft	immer
- Weißbrot	<input type="checkbox"/>				
- Mischbrot	<input type="checkbox"/>				
- Vollkornbrot	<input type="checkbox"/>				
- Knäckebrot	<input type="checkbox"/>				
- Süße Brötchen	<input type="checkbox"/>				
- Fladenbrot	<input type="checkbox"/>				
- Zwieback	<input type="checkbox"/>				
7. Wie häufig nimmt Ihr Kind die folgenden Getränke zu sich?					
	nie	selten	gelegent- lich	oft	immer
- Mineralwasser / anderes Wasser	<input type="checkbox"/>				
- Obstsaft	<input type="checkbox"/>				
- Gemüsesaft	<input type="checkbox"/>				
- Eistee	<input type="checkbox"/>				
- Saft und Mineralwasser gemischt	<input type="checkbox"/>				
- Milch	<input type="checkbox"/>				
- Limonade / Cola	<input type="checkbox"/>				
- Ungesüßten Tee	<input type="checkbox"/>				
- Kakao	<input type="checkbox"/>				

8. Wie häufig isst Ihr Kind die folgenden Lebensmittel zum Frühstück?					
	nie	selten	gelegent- lich	oft	immer
- Cornflakes mit Milch	<input type="checkbox"/>				
- Müsli mit Obst	<input type="checkbox"/>				
- Brot oder Brötchen und Marmelade	<input type="checkbox"/>				
- Brot oder Brötchen mit Wurst	<input type="checkbox"/>				
- Brot oder Brötchen mit Käse	<input type="checkbox"/>				
- Kuchen	<input type="checkbox"/>				
- Fruchtojoghurt	<input type="checkbox"/>				
- Haferflocken mit Obst	<input type="checkbox"/>				
9. Wie häufig isst Ihr Kind die folgenden Lebensmittel während des Fernsehens?					
	nie	selten	gelegent- lich	oft	immer
- Süßes Popcorn	<input type="checkbox"/>				
- Salziges Popcorn	<input type="checkbox"/>				
- Chips	<input type="checkbox"/>				
- Saure Apfelringe / Gummibärchen	<input type="checkbox"/>				
- Schokolade	<input type="checkbox"/>				
- Obst	<input type="checkbox"/>				
- Getrocknete Früchte (z.B. Aprikose)	<input type="checkbox"/>				
- Salzige Nüsse	<input type="checkbox"/>				
- Kekse	<input type="checkbox"/>				
- Rohes Gemüse (z.B. Gurke, Möhre)	<input type="checkbox"/>				
10. Wie häufig kaufen Sie Ihrem Kind die folgenden Lebensmittel, wenn es <u>unterwegs</u> Hunger bekommt?					
	nie	selten	gelegent- lich	oft	immer
- Schokolade / Schokoriegel	<input type="checkbox"/>				
- Kuchen	<input type="checkbox"/>				
- Brat-/ Currywurst mit Brot	<input type="checkbox"/>				
- Pommes Frites	<input type="checkbox"/>				
- Hamburger	<input type="checkbox"/>				
- Obst	<input type="checkbox"/>				
- Fruchtojoghurt	<input type="checkbox"/>				
- Trocken Brotchen	<input type="checkbox"/>				
- Belegtes Brotchen mit Salat	<input type="checkbox"/>				
- Döner	<input type="checkbox"/>				
- Kekse	<input type="checkbox"/>				

11. Es gibt mehrere Sorten Speisesalz (Salz, das im Haushalt zum Kochen und Salzen verwendet wird).

Welche Sorte Speisesalz verwenden Sie meistens beim Kochen?

- Salz ohne Jod und Fluor(id)
 Salz mit Jod
 Salz mit Jod und Fluor(id)
 Meersalz
 weiß nicht

Wenn Sie fluoridiertes Speisesalz verwenden, bitte eintragen, seit wie vielen Jahren:

seit: Jahren

12. Nach der Geburt geben/verschreiben die Kinderärzte meistens etwa 1 bis 2 Jahre lang Tabletten, die Vitamin D und Fluorid enthalten. Diese Tabletten zählen hier auch als "Fluorid-Tabletten"

Hat Ihr Kind Fluorid-Tabletten bekommen?

- nein
 ja, **in folgenden Lebensjahren:**

(Bitte alle Lebensjahre ankreuzen, in denen zuhause F-Tabletten eingenommen wurden!)

im 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. Lebensjahr

weiß nicht

13. **Wie regelmäßig haben Sie die Fluorid-Tabletten gegeben?**

- seltener als 1x pro Woche
 1 – 3 x pro Woche
 4 – 6 x pro Woche
 täglich

14. **Ab welchem Alter wurde bei Ihrem Kind mit der Zahnpflege begonnen?**

ab dem 1. 2. 3. 4. Lebensjahr

15. Wurde dabei eine spezielle Kinderzahnpaste verwendet?

nein **weiter mit Frage 17**

ja

ab dem . Lebensjahr bis zum . Lebensjahr.

weiß nicht

16. Welche Kinderzahnpaste wurde verwendet?

Blendi

Elmex-Kinder-Zahnpaste

Theramed Junior

Putzi

Colgate Gel für Kinder

Dr. Best Milchzahn

Junior Duro Dont Gel

Sonstige: _____

17. Ab wann hat Ihr Kind eine Fluorid-Zahnpaste für Erwachsene benutzt?

nie..... **weiter mit Frage 19**

ja, ab dem . Lebensjahr

weiß nicht

18. Von wem werden die Zähne Ihres Kindes geputzt?

vom Kind selbst seit wann: _____

mit Hilfe der Eltern

nur von den Eltern

19. Wie oft werden die Zähne Ihres Kindes geputzt?

eigentlich nie

etwa einmal in der Woche

zwei- bis dreimal pro Woche

vier- bis sechsmal pro Woche

einmal am Tag

zweimal am Tag oder öfter

20. Wann werden die Zähne Ihres Kindes geputzt?

nach dem Aufstehen, vor dem Frühstück

nach dem Frühstück

nach dem Mittagessen

nach dem Abendessen

nach Zwischenmahlzeiten

vor dem Zubettgehen

verschieden, wenn ich gerade daran denke

21. Womit werden die Zähne Ihres Kindes gereinigt?

- Handzahnbürste
 Elektr. Zahnbürste
 Zahnseide
 Sonstiges, _____

22. Wann waren Sie mit Ihrem Kind das erste Mal beim Zahnarzt?

- im 1. 2. 3. 4. 5. 6. Lebensjahr
 noch nie
 weiß nicht

23. Wie oft waren Sie bisher mit Ihrem Kind beim Zahnarzt?

insgesamt mal

24. Wann gehen Sie mit Ihrem Kind zum Zahnarzt?

- wir waren bisher noch nicht beim Zahnarzt
 wir gehen nur bei Schmerzen / Beschwerden
 wir gehen manchmal auch zur Kontrolle
 wir gehen regelmäßig zur Kontrolle

25. Der Zahnarzt oder seine Assistentin kann die Zähne mit Fluorid-Lack behandeln. Das ist ein Lack, der nur ein oder zwei Tage auf den Zähnen haftet. Der Lack wird mit einer Spritze, mit einem Wattestäbchen oder mit einem Pinsel auf die Zähne gebracht und schützt so vor Karies. Der Zahnarzt oder die Assistentin kann auch eine Fluorid-Lösung (Flüssigkeit) auf die Zähne auftragen.

Wurden bei Ihrem Kind in der Zahnarztpraxis solche Schutzmaßnahmen gegen Karies angewendet?

- nein
 es wurde **ein Fluorid-Lack** aufgepinselt
 es wurde **eine Fluorid-Lösung** aufgepinselt
 weiß nicht

Insgesamt hat unser Hauszahnarzt diese Schutzmaßnahmen bisher:

mal angewendet!

26. Welchen Schulabschluss haben Sie?

	Vater	Mutter
Volksschul-/Hauptschulabschluss	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Abschluss 8. Klasse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mittlere Reife, Realschulabschluss	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Abschluss 10. Klasse / Polytechnische Oberschule	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fachhochschulreife (Abschluss einer Fachoberschule)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Abitur (Hochschulreife)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Anderen Schulabschluss	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nichts davon, keinen Schulabschluss	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

27. Welchen höchsten beruflichen Ausbildungsabschluss haben Sie?

	Vater	Mutter
Lehre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fachhochschule / Fachakademie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hochschulabschluss (FH oder Uni)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Anderer Berufschulabschluss (welchen?):	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
keinen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

28. Welche berufliche Stellung trifft auf Sie aktuell zu?**Zu welcher Gruppe gehört dieser Beruf?**

	Vater	Mutter
Akademiker in freiem Beruf	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Selbstständig im Handel, Gewerbe, Handwerk, Industrie, Dienstleistung bzw. PGH-Mitglied	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Beamter, Richter, Berufssoldat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Angestellter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Arbeiter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
In Ausbildung bzw. Ausbildung gerade beendet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mithelfender Familienangehöriger	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nicht berufstätig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstiges	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Vielen Dank für die Beantwortung der Fragen!

12. Verzeichnis der akademischen Lehrer

Meine akademischen Lehrer in Marburg waren die folgenden Damen und Herren:

Adamkiewicz, Aumüller, Austermann, Barth, Coca, Czubayko, Dibbets, Ellers, Feuser, Flores-de-Jacoby, Gente, Gloerfeld, Grundmann, Höffken, Jablonski-Momeni, Hasilik, Koolmann, Kroh, Lamps, Lehmann, Lill, Lotzmann, Löffler, Mandrek, Mengel, Mittag, Mutters, Neff, Neumüller, Nonnenmacher, Pancherz, Pieper, Plant, Ramaswamy, Reichel, Richter, Röhm, Seitz, Sonntag, Stachniss, Steiniger, Stoll, Sundermeyer, Suske, Teymoortash, Umstadt, Weihe, Wennemuth, Werner, Westermann.

13. Danksagung

Die vorliegende Dissertation wäre nicht zustande gekommen, hätte ich nicht so vielfältige Unterstützung und Hilfe gehabt. Bei allen, die zur Entstehung dieser Arbeit beigetragen haben, bedanke ich mich ganz herzlich.

An erster Stelle sei Herrn Prof. Dr. Klaus Pieper für die Überlassung des Themas sowie für die Betreuung und Unterstützung während der gesamten Arbeit gedankt.

Mein besonderer Dank gilt allen Personen, Kindergartenkindern und der Firma GABA International, die mir die Durchführung dieser Studie und deren Auswertung ermöglicht haben. Insbesondere Kirsten Nebe und Marion Wege danke ich für die Organisation der Kindergartenbesuche sowie für die ausgezeichnete Zusammenarbeit bei den Untersuchungen der Kindergartenkinder.

Frau Dr. Monika Heinzl-Gutenbrunner, die mir bei der statistischen Auswertung zur Seite gestanden hat und auch am Wochenende ein stets offenes Ohr für meine Fragen hatte, danke ich ganz herzlich.

Danke Kristina und Steffi für die wertvollen Ratschläge bei Problemlösungen, Aufmunterung und kreativen Ansätze.