

Aus dem
Medizinischem Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
der Philipps-Universität Marburg
Geschäftsführender Direktor: Prof. Dr. Neff
Abteilung für Kinderzahnheilkunde
Leiter: Prof. Dr. Klaus Pieper,
in Zusammenarbeit mit dem Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH,
Standort Marburg

**Karieserfahrung bei Kleinkindern -
Korrelation zu verschiedenen Ernährungs- und Prophylaxeparametern**

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades der Zahnmedizin

dem Fachbereich Medizin der Philipps-Universität Marburg
vorgelegt

von

Senay Yüksel
aus Kirchen (Sieg)

Marburg, 2010

Angenommen vom Fachbereich Humanmedizin
der Philipps-Universität Marburg
am 03.05.2010

Gedruckt mit Genehmigung des Fachbereichs

Dekan:	Prof. Dr. M. Rothmund
Referent:	Prof. Dr. K. Pieper
Korreferent:	Prof. Dr. Stoll

Für meine Familie

Inhaltsverzeichnis		<i>Seite</i>
1.	Einleitung	1
2.	Literaturüberblick	3
2.1	Indizes zur Bestimmung der Kariesprävalenz	3
2.2	Frühkindliche Karies	10
2.2.1	<i>Klassifikation der Early Childhood Caries (ECC)</i>	<i>10</i>
2.2.2	<i>Epidemiologie der Milchzahnkaries</i>	<i>13</i>
2.2.3	<i>Studien zum Zusammenhang zwischen Zahnkaries und verschiedenen unabhängigen Variablen</i>	<i>17</i>
3.	Fragestellung der Studie	31
4.	Material und Methode	33
4.1	Studiendesign	33
4.2	Definition der Beobachtungseinheiten	33
4.3	Beschreibung der Studienregionen	33
4.3.1	<i>Region Waldeck-Frankenberg</i>	<i>33</i>
4.3.2	<i>Region Marburg-Biedenkopf</i>	<i>34</i>
4.4	Messgrößen	34
4.5	Klinische Untersuchung	35
4.6	Erfassung des Ernährungsverhaltens und der Prophylaxeexposition zu Hause und in der Zahnarztpraxis	36
4.7	Datenerfassung	36
4.8	Untersucherkalibrierung	36
4.9	Statistische Auswertung	37
4.9.1	<i>Bivariate Analyse</i>	<i>37</i>
4.9.2	<i>Multivariate Analyse</i>	<i>37</i>
5.	Ergebnisse	38
5.1	Charakterisierung der untersuchten Population	38
5.2	Ernährungsverhalten	38

5.3	Häusliche Prophylaxe	42
5.3.1	<i>Einnahme von Fluoridtabletten</i>	42
5.3.2	<i>Verwendung von fluoridiertem Speisesalz</i>	43
5.3.3	<i>Beginn der Zahnpflege</i>	43
5.3.4	<i>Verwendung fluoridhaltiger Zahnpasta</i>	43
5.4	Lokale Fluoridanwendung und Besuche in der Zahnarztpraxis	44
5.5	Kariesprävalenz	46
5.5.1	<i>Zahnbezogene Karieserfahrung im Gesamtgebiss</i>	46
5.5.2	<i>Zahnbezogene Karieserfahrung im Bereich der OK- und UK-Front</i>	48
5.5.3	<i>Flächenbezogene Karieserfahrung</i>	49
5.6	Zusammenhänge zwischen verschiedenen unabhängigen Variablen und der Zielvariablen Milchzahnkaries	50
5.6.1	<i>Bivariate Analyse</i>	50
5.6.2	<i>Multivariate Analyse</i>	55
6.	Diskussion	57
6.1	Kariesprävalenz	57
6.2	Zusammenhang zwischen den erfassten unabhängigen Variablen und der Zielgröße Milchzahnkaries	60
7.	Schlussfolgerungen	71
8.	Zusammenfassungen	73
8.1	Zusammenfassung (deutsch)	73
8.2	Abstract (englisch)	75
9.	Abkürzungsverzeichnis	76
10.	Literaturverzeichnis	77
11.	Anhang	93
11.1	Anhang I: Erfassungsbogen	94
11.2	Anhang II: Elternfragebogen	95
11.3	Anhang III: Fluoridierungsmaßnahmen - Basisprophylaxe	103
12.	Lebenslauf	104

13.	Verzeichnis der akademischen Lehrer	105
14.	Danksagung	106
15.	Ehrenwörtliche Erklärung	107

1. Einleitung

In den letzten 15 Jahren hat sich die Zahngesundheit bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland deutlich verbessert. Diese positive Entwicklung wurde mit Hilfe der epidemiologischen Begleituntersuchungen zur Gruppenprophylaxe regelmäßig bestätigt und in Form von Gutachten der Deutschen Arbeitsgemeinschaft für Jugendzahnpflege (DAJ) dokumentiert [Pieper 1995, 1996, 1998, 2001, 2005a]. Allerdings fiel im letzten DAJ-Gutachten 2004 eine heterogene Entwicklung der Zahngesundheit unter 6- bis 7-jährigen Schulanfängern auf [Pieper 2005a]. In dieser Altersgruppe wurde in den Bundesländern Berlin, Brandenburg und Thüringen eine Zunahme des Kariesbefalls im Milchgebiss beobachtet [Pieper und Jablonski-Momeni 2008]. Zusätzlich wurde auch ein niedriger Sanierungsgrad dokumentiert. Bei den Schulanfängern, die im Jahr 2004 untersucht worden waren, war nach wie vor die Hälfte der kariösen Milchzähne nicht mit intakten Füllungen versorgt [Pieper 2005a]. Auch in einigen europäischen Ländern wie Norwegen, Schweden, England und Wales konnte der Trend der zunehmenden Karieserfahrung im Milchgebiss beobachtet werden [Momeni et al. 2006].

Deshalb stellt sich die Frage, wie die Mundgesundheit bei jüngeren Vorschulkindern bzw. Kindergartenkindern in Deutschland beschaffen ist.

Die Zahnkaries ist bei Kleinkindern die häufigste chronische Erkrankung, obwohl sie gleichzeitig eine vermeidbare Krankheit darstellt [Kleeberg 2004, Gussy et al. 2006]. Die frühkindliche Karies, auch Early Childhood Caries (ECC) genannt, ist eine besonders schwere Sonderform der Karies unter Kleinkindern, die schon kurz nach Durchbruch der Milchzähne beginnen kann und durch Aggressivität und schnelle Progression gekennzeichnet ist [Wyne 1999]. Ein weiteres Merkmal sind die kariösen Läsionen an den Glattflächen der oberen Schneidezähne, die gewöhnlich kaum von Karies befallen sind. Die kariösen Defekte breiten sich bis zur vollständigen Gebisszerstörung aus [Davies 1998]. Die ECC ist eine infektiöse und übertragbare Krankheit [Seow 1998, Bowen 1998].

Als Ursache für die Kariesentstehung im Milchgebiss bzw. eine ECC wurden unterschiedliche Risikofaktoren diskutiert. In den meisten Studien wurden die Variablen „falsche Verwendung der Saugerflasche“, „nächtliches Stillen“ und

„niedriger sozioökonomischer Status“ als Risikofaktoren identifiziert [Harris et al. 2004].

Bei der Entstehung der ECC spielen die Eltern eine Schlüsselrolle, da sie sowohl die frühkindliche Ernährung, als auch den Einfluss potentieller Risikofaktoren und somit die Zahngesundheit ihrer Kinder entscheidend mitbestimmen. Sowohl die qualitativ und quantitativ sicherlich sehr unterschiedlichen Hilfestellungen beim Zähneputzen, die Ernährung und auch Fluoridierungsmaßnahmen tragen entscheidend zur Vermeidung bzw. Entwicklung einer Milchzahnkaries bei. Zu Bedenken sind auch die Konsequenzen, die sich aus einer ECC ergeben. So führt beispielsweise der kariös bedingte frühzeitige Milchzahnverlust zu Platzmangel und Zahnstellungsfehlern im bleibenden Gebiss.

Im internationalen Vergleich stellte man fest, dass in Industrieländern die Prävalenz der frühkindlichen Karies 1 bis 12 % betragen kann [Milnes 1996]. Im Gegensatz dazu stieg in Entwicklungsländern der Prävalenzwert bis zu 70 % an. In Hannover wurde in einer Studie die Prävalenz der Nuckelflaschenkaries bei 3- bis 6-jährigen Kindergartenkindern untersucht [Robke und Buitkamp 2002]. In einzelnen sozialen Brennpunktgebieten betrug sie über 35 %.

Dieser kurze Einblick verdeutlicht, dass die Karieserfahrung im Milchgebiss durch verschiedene Variablen (wie beispielsweise den sozioökonomischen Status sowie Ernährung und falschen Gebrauch der Saugerflasche) beeinflusst wird und einer intensiveren Kontrolle und Prophylaxe bedarf. Voraussetzung dafür ist, dass in möglichst vielen Regionen Deutschlands nähere Informationen zur Kariesprävalenz im Milchgebiss und zu deren Beeinflussung durch unabhängige Variablen erhoben werden.

2. Literaturüberblick

2.1 Indizes zur Bestimmung der Kariesprävalenz

Die Kariesprävalenz, auch Kariesverbreitung genannt, ist definiert als die Häufigkeit des Auftretens der Zahnkaries und kann mit Hilfe des Quotienten aus Anzahl der Personen, die zu einem bestimmten Zeitpunkt an Zahnkaries erkrankt sind, und Gesamtzahl der untersuchten Probanden berechnet werden. Um die Kariesprävalenzen verschiedener Bevölkerungsgruppen zu verschiedenen Zeiten erfassen und vergleichen zu können, bedarf es international anerkannter und verwendeter Kariesindizes.

Der DMF-T/S-Index dient als Goldstandard in Kariesprävalenzstudien. Dieser Kariesindex wurde von *Klein et al.* [1938] entwickelt und wird seitdem international als Maß für den Kariesbefall verwendet.

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

- D decayed = kariös
- M missing = wegen Karies fehlend/extrahiert
- F filled = wegen Karies gefüllt/überkront
- S surface = Zahnfläche
- T tooth = Zahn

DMF-T = Summe kariöser, infolge Karies fehlender oder gefüllter Zähne

DMF-S = Summe kariöser, infolge Karies fehlender oder gefüllter Zahnflächen

Der DMF-T-Index ist dem früher in Deutschland geläufigen, heute nicht mehr üblichen EKF-Index (extrahiert, kariös, gefüllt) gleichzusetzen und gibt eine Folgeerkrankung der Karies pro Zahn als Ja/Nein-Antwort wieder. Da Weisheitszähne unberücksichtigt bleiben, beträgt die DMF-T-Zahl im bleibenden Gebiss maximal 28. Der kleingeschriebene Index, dmf-t bzw. dmf-s, kennzeichnet den Befund im Milchgebiss. Entsprechend der Zahnzahl im Milchgebiss beträgt der maximale dmf-t-Wert 20. Der DMF-S- bzw. dmf-s-Index bezieht sich auf jede einzelne Zahnfläche, wobei im Seitenzahnggebiet fünf Flächen (okklusal, mesial, distal, oral, vestibulär) und im Frontzahnggebiet vier Flächen (mesial, distal, oral, labial) beurteilt werden. Damit ergibt sich ein maximaler DMF-S-Wert von 128 bzw. ein maximaler dmf-s-Wert von 88. Da bei diesem Index, im Vergleich zum

DMF-T-Index, die Zahnfläche als kleinste Beurteilungseinheit dient, lassen sich eher differenziertere Aussagen über die Kariesentwicklung treffen. *Marthaler* [1966] bevorzugt die Beurteilung auf Flächenbasis, weil die Karieshemmung durch Prophylaxemaßnahmen dann differenzierter abgebildet werden kann.

Als Basis für eine angemessene Vergleichbarkeit der ermittelten dmf-t- bzw. dmf-s-Werte wurden die einzelnen Komponenten des Index entsprechend der von *Pieper und Blumenstein* [1993] vorgegebenen Definitionen angewendet. Kariöse Läsionen wurden primär visuell beurteilt und nach folgenden Regeln registriert:

1. Okklusale, orale und vestibuläre Grübchen und Fissuren werden als kariös gewertet, wenn eine Erweichung im Sinne einer Kavität festzustellen ist, die sich ggf. durch vorsichtiges Tasten mit der Sonde verifizieren lässt.
2. Vestibuläre und orale Glattflächen gelten als kariös, wenn ein kariös bedingter Defekt sichtbar ist, der nur in Ausnahmefällen durch vorsichtiges Tasten mit der zahnärztlichen Sonde verifiziert werden muss.
3. Nicht direkt einsehbare Approximalflächen können z.B. mit Hilfe der faseroptischen Transillumination (FOTI) durchleuchtet und dabei auf charakteristische Schattenbildung inspiziert werden. Eine verminderte Transluzenz erlaubt die Diagnose einer kariösen Läsion.

Die **M-Komponente** des DMF-T/S-Index erfasst ausschließlich Zähne, die wegen einer kariösen Zerstörung extrahiert wurden. Zähne, die z.B. aus kieferorthopädischen Gründen oder infolge eines Zahntraumas extrahiert werden mussten, werden für den Kariesindex nicht registriert.

Für die **F-Komponente** des Index werden Flächen bzw. Zähne, die infolge einer Karies restauriert wurden, berücksichtigt. Dabei werden alle Formen von Restaurationen, z.B. provisorische und definitive Füllungen, erweiterte Fissurenversiegelungen sowie Stahlkronen, registriert. Bei dem DMF-S-Index gilt jede an eine proximale Füllung angrenzende Nachbarfläche nur dann auch als gefüllt, wenn mindestens ein Drittel dieser Fläche betroffen ist, da bei proximalen Läsionen oft präparationsbedingt ein Zugang von Nachbarflächen aus geschaffen werden muss. Falls für einen Zahn bzw. eine Zahnfläche die Kom-

ponenten D und F zutreffen, z.B. bei einem kariösen und gleichzeitig gefüllten Zahn oder bei einer Sekundärkaries, dann wird vorrangig die Karies berücksichtigt und ein „D“ aufgezeichnet [Pieper und Blumenstein 1993]. Außer der gängigen Darstellung von Kariesprävalenzen dient der DMF-T-Index als ein Indikator für die Kariesentwicklung zur Einteilung verschiedener Altersgruppen in sogenannte Kariesrisikogruppen, was z.B. im Rahmen der Gruppen- und Intensivprophylaxe sinnvoll ist. So werden z.B. Kleinkinder bis zu einem Lebensalter von 3 Jahren nach DAJ-Kriterien in die Kariesrisikogruppe eingeteilt, wenn der dmf-t-Wert > 0 ist.

Ein anderer, auch „gesundheitsbezogen“ genannter Index ist der **FS-T-Index**, dieser steht für [Strippel 2000]:

F functional = funktionell

S sound = unversehrt

T tooth = Zahn

Dieser Index wird auch „Funktionstüchtige Zähne-Index“ genannt und gibt komplementär zum DMF-Index den Erfolg von Sanierungsmaßnahmen wieder, indem er die Summe der gesunden und der sanierten Zähne darstellt. Dementsprechend gibt ein höherer FS-T-Wert auch einen höheren Sanierungsgrad bzw. höheren Anteil gesunder Zähne wieder. Kariöse Zähne werden nicht erfasst.

Ein weiterer Index, der sich auf die Entwicklung des Sanierungsgrades konzentriert, ist der „Zahngesundheitsindex“ beziehungsweise der **T-Health-Index** [Marcenes und Sheiham 1993, Sheiham et al. 1987, Strippel 2000]. Bei diesem Index werden gesunde Zähne vierfach gewichtet, wohingegen gefüllte und kariöse Zähne einfach gezählt werden. Somit ist der T-Health-Wert die Summe der vierfach gezählten kariesfreien Zähne, der gefüllten Zähne und der kariösen Zähne: $T\text{-Health} = 4ST + FT + DT$. *Strippel* [2000] vergleicht die verschiedenen Indizes und führt aus: „Bei Erwachsenen unterscheiden FS-T- und T-Health-Index besser als die konventionellen DMF-T- und DMF-S-Indizes zwischen verschiedenen Kariesrisikogruppen.“ Gleichzeitig stellte *Strippel* [2000] fest, dass der DMF-Index allgemein für Kinder besser geeignet sei, da bei Kindern der Anteil kariöser Zähne im Vergleich zu den wenigen gefüllten und fehlenden Zähnen sehr hoch sei.

Der **Significant Caries Index (SiC-Index)** stellt eine Ergänzung des DMF-T dar. Dieser von *Bratthall* [2000] eingeführte Score wird berechnet, indem man für das Drittel der Population mit den höchsten DMF-T-Werten den Mittelwert bildet. Somit lenkt der SiC-Index die Aufmerksamkeit auf die Kariesrisikogruppe, deren DMF-Werte den mittleren DMF-T-Wert der Population im Sinne der „linksschiefen“ Kariesverteilung deutlich überschreiten. Diese „schiefe“ Verteilung der Prävalenzwerte wird durch die alleinige Angabe des DMF-T-Mittelwertes nicht adäquat abgebildet [Pieper 2005b]. Daher schlägt *Pieper* vor, als Ergänzung zu den DMF-T-Mittelwerten zusätzlich die SiC-Werte anzugeben und alle DMF-T-Werte graphisch darzustellen. Außerdem beschrieb *Pieper* [2005b] folgende Regeln für die Relation zwischen DMF-T- und SiC-Wert: 1. Der SiC-Index ist immer größer oder gleich dem DMF-T-Mittelwert. 2. Der SiC-Index ist immer kleiner oder gleich dem dreifachen DMF-T-Wert ($DMF-T \times 3$). Somit zeigt der Vergleich des SiC-Wertes mit dem mittleren DMF-T-Wert, ob und in welchem Ausmaß es eine Diskrepanz innerhalb der Kariesgruppe gibt und wie sich diese Diskrepanz unter dem Einfluss von Präventionsmaßnahmen entwickelt. *Bratthall* [2000] betont, dass der SiC-Index vor allem dazu da sei, die bei alleiniger Betrachtung der mittleren DMF-T-Werte vernachlässigte Gruppe mit dem höchsten Kariesbefall herauszufiltern und bei ihnen Präventionsmaßnahmen gezielt und verstärkt einzusetzen. In Anbetracht der WHO-Ziele für die Mundgesundheit sollte nach Auffassung von *Bratthall* [2000] international nach Erreichen des mittleren DMF-T-Zielwertes als Nächstes auch der SiC-Index dem Zielwert entsprechen. Falls auch dieser unterschritten wird, sollte man national, z.B. erst auf Länderebene, dann in den Gemeinden und in immer kleiner werdenden Gruppen z.B. Schulen diese Zielgrößen anwenden. Somit sollen alle Risikogruppen aufgedeckt und adäquat behandelt werden, was im Sinne des „Health for all“ Konzeptes der WHO ist [Bratthall 2000].

Die vorgestellten Indizes und Kariesdiagnoseverfahren, die üblicherweise in epidemiologischen Studien angewendet werden, basieren auf den WHO-Kariesdiagnosekriterien [WHO 1997], anhand derer nur kariöse Läsionen im Dentin diagnostiziert werden. Ein umfassend einsetzbares System der Kariesdiagnose sollte auch die zuverlässige Diagnose initialer Kariesläsionen ermöglichen.

Im Jahr 2002 wurde als Ergebnis internationaler Zusammenarbeit renommierter Kariologen und Wissenschaftler das **International Caries Detection and Assessment System (ICDAS)** als eine Synthese bisher dargestellter und bewährter Kariesdiagnosemethoden entwickelt [Pitts 2004]. Durch die Entwicklung einer standardisierten Methode, die auf der Evidenz der bisher existierenden (besten) Methoden basiert, sollte die Diagnose, Prognose und die Entscheidung über das klinische Management der Zahnkaries auf individueller Ebene und im öffentlichen Gesundheitswesen ermöglicht werden. Das Kariesdiagnosesystem ICDAS erfasst im Vergleich zu den meisten bisherigen Diagnoseverfahren zusätzlich zum Kavitationsniveau alle vorherigen kariösen Veränderungen der Zahnhartsubstanz und wurde unter Einbeziehung der Erkenntnisse der letzten hundert Jahre entwickelt. Mit dem ICDAS-System besteht auch die Möglichkeit, die Aktivität der Läsion zu bestimmen. Die Beurteilung des Ausmaßes der kariösen Läsion erfolgt in Anlehnung an die von *Ekstrand et al.* [1995, 1997] beschriebenen und in der Übersichtsarbeit von *Ismail* [2004] dargestellten visuellen Kariesdiagnosesysteme. Die klinische Untersuchung soll an sauberen und trockenen Zähnen, ggf. nach einer Zahnreinigung, durchgeführt werden. Zusätzlich zur visuellen Beurteilung kann eine abgerundete Sonde, die WHO-Sonde, benutzt werden, um z.B. restliche Plaque auf der zu untersuchenden Fläche zu entfernen und so die Oberflächenbeschaffenheit in Bezug auf Farbe, Struktur und Kontinuität beurteilen zu können. Karies im Zusammenhang mit zahnärztlichen Restaurationen, die bisher als Sekundärkaries, Randkaries oder Residualkaries klassifiziert wurde, wird wegen der Schwierigkeiten der übereinstimmenden Diagnostik in bisheriger Klassifikation unter dem Oberbegriff **Caries Associated with Restorations and Sealants (CARS)** zusammengefasst. Dabei sollen frühzeitig marginale Imperfektionen an den Rändern zahnärztlicher Restaurationen dokumentiert werden, da sie in Korrelation zu einem erhöhten Kariesrisiko stehen [International Caries Detection and Assessment Coordinating Committee 2005]. Nach Prüfung und Überarbeitung der ICDAS-I Kriterien wurden in Baltimore 2005 die modifizierten und aktuell gültigen ICDAS-II Kriterien verabschiedet [International Caries Detection and Assessment Coordinating Committee 2005]. In histologischen Untersuchungen wurde festgestellt, dass bei den Codes 3 und 4 die Tiefe bzw. das Ausmaß der kariösen Läsion variierte. In den meisten Fällen lag bei Code 4, der vorher im ICDAS-I als Code

3 definiert war, eine tiefere Läsion vor [Jablonski-Momeni et al. 2008a,b]. Aus diesem Grund wurde die Reihenfolge der Codes 3 und 4 im Jahr 2005 geändert und das ICDAS-System in ICDAS-II umbenannt.

Bei Anwendung des ICDAS-II-Systems werden insgesamt 2 Ziffern erhoben. Die erste Ziffer beschreibt die zahnärztliche Restauration, die zweite Ziffer steht für die Ausdehnung der Karies. Dabei werden pro Zahn alle Zahnflächen, also mesial, distal, vestibulär, oral und okklusal befundet. Manche Zahnflächen sind weiter in Abschnitte unterteilt, so stellt z.B. bei unteren Molaren die bukkale Fissur einen eigenständigen Bereich dar und wird getrennt von der bukkalen Fläche befundet. Bei oberen Molaren wird die Okklusalfäche durch den Transversalgrat in eine mesial-okklusale und eine distal-okklusale Beurteilungseinheit unterteilt, somit erhält man insgesamt 182 Zahnflächen, die unter Anwendung des ICDAS-II untersucht und dokumentiert werden. Tabelle 1 stellt die Einteilung der ersten Ziffer dar.

Tab. 1: ICDAS Klassifikation des Zahnstatus (1. Ziffer)

Code 0	Unbehandelte Zahnfläche
Code 1	Teilweise Versiegelung, nicht alle Fissuren und Grübchen der Zahnfläche sind versiegelt
Code 2	Vollständige Versiegelung
Code 3	Zahnfarbene Restauration (Komposit oder Glasionomermaterial)
Code 4	Amalgamrestauration
Code 5	Vollkrone
Code 6	Keramik-, Goldkrone oder Veneer
Code 7	Verlorene oder frakturierte Restauration
Code 8	Provisorische Restauration
Code 9	Zahn fehlt oder andere spezielle Fälle: 9-6 = nicht beurteilbare Zahnfläche, da nicht visuell zugänglich 9-7 = Zahn wegen Karies extrahiert* 9-8 = Zahn aus nicht kariösen Gründen extrahiert* 9-9 = Zahn retiniert, bzw. kein Durchbruch* *= alle Flächen werden mit jeweiligem Code gekennzeichnet

Die zweite Ziffer beschreibt die Kariesdiagnose mit Hilfe eines 7-stufigen Codes, der für Fissuren und Grübchen, Approximalfächen, Glattflächen und Karies in Verbindung mit Restaurationen, CARS, getrennt definiert wird.

Tab. 2: ICDAS-II-Code für die Beurteilung der koronalen Karies [International Caries Detection and Assessment Coordinating Committee 2005]

Code 0	keine sichtbare Karies nach 5 Sekunden Trocknung im Luftstrom
Code 1	erste visuelle Änderung (Opazität/Verfärbung) in der Schmelzoberfläche, sichtbar nach 5 sek. Trocknung
Code 2	deutliche visuelle Änderung in der Schmelzoberfläche, sichtbar auch am feuchten Zahn
Code 3	Demineralisation bzw. Verlust der Schmelzstruktur im Bereich der Fissuren, ohne sichtbares Dentin
Code 4	Schattenbildung im Dentin ausgehend von Grübchen und Fissuren, mit oder ohne Oberflächeneinbruch
Code 5	deutliche Kavitätenbildung mit sichtbarem Dentin
Code 6	großflächige Kavitätenbildung mit sichtbarem Dentin

Die Reproduzierbarkeit der Diagnose und Klassifikation der Karies nach dem ICDAS-II-System wurde mehrfach überprüft. Eine aktuelle Studie von *Jablonski-Momeni et al.* [2008a,b], die die Reproduzierbarkeit der Diagnose kariöser Läsionen auf Okklusalfächen mit Hilfe des ICDAS-II untersuchte, lieferte gute Ergebnisse. In besagter Studie untersuchten 2 Gruppen mit je 5 Zahnärzten insgesamt 181 okklusale Messpunkte an 100 extrahierten und gereinigten Seitenzähnen. Dabei wurde die 2. Gruppe von Untersucher B der ersten Gruppe trainiert. Nach drei Wochen untersuchten alle beteiligten Zahnärzte erneut die betreffenden Zähne. Insgesamt wurde eine gute bis hervorragende Übereinstimmung der Diagnosen erzielt, wobei es zwischen einigen Untersuchern auch Abweichungen bei der Kariesdiagnose gab. Die Kappa-Werte für die Intra-Untersucher Reproduzierbarkeit lagen zwischen 0,7 und 0,9, die der Inter-Untersucher Reproduzierbarkeit bei 0,61-0,8. In einer aktuellen brasilianischen Studie wurde der Kariesbefall bei 252 Kindern (36-59 Monate alt) mit Hilfe des ICDAS-II-Systems und den WHO-Kriterien untersucht [Braga et al. 2009]. Bei alleiniger Anwendung der WHO-Kriterien blieben die meisten kariösen Läsionen ohne Kavitation unentdeckt. In einer weiteren Studie konnten bei der Diagnose der okklusalen Karies sowohl die Genauigkeit, als auch die Reproduzierbarkeit

des ICDAS-II-Systems bestätigt werden [Diniz et al. 2009]. Hier betragen die Inter- und Intra-Untersucher Kappa-Werte 0,51 bzw. 0,58.

2.2 Frühkindliche Karies

2.2.1 Klassifikation der Early Childhood Caries (ECC)

Seit vielen Jahrzehnten wurde für eine aggressive Sonderform der Karies, die frühkindliche Karies, eine präzise Definition und ein passender Name gesucht. Erstmals wurde die frühkindliche Karies durch *Jacobi* [1862] beschrieben. Die erste Bezeichnung als "nursing bottle mouth" erfolgte durch *Fass* [1962], der sie folgendermaßen kommentierte: „Nothing is so shocking to a dentist as the examination of a child patient suffering from rampant caries.“ Zunächst wurden zahlreiche Synonyme für die frühkindliche Karies wie z.B. „nursing caries“, „Baby bottle tooth decay“, „baby bottle caries“ etc. verwendet [Ripa 1988, Horowitz 1998, Reisine und Douglass 1998]. In der deutschsprachigen Literatur existierten zusätzlich neben den englischen Termini und den verallgemeinernden Bezeichnungen wie „Milchzahnkaries“ und „frühkindliche Karies“ Begriffe wie z.B. „Babyflaschenkaries“ oder „Zuckerteekaries“. An diesen Benennungen wurde kritisiert, dass sie eine einseitige Ursache der Karies suggerieren, indem sie sich nominal entweder auf die Babynuckelflasche oder auf das Stillen beziehen. Somit werden sie dem Krankheitsbild der frühkindlichen Karies nicht gerecht, da sie eine multifaktorielle Erkrankung darstellt. Schließlich hat sich der Terminus Early Childhood Caries bzw. frühkindliche Karies durchgesetzt [Wyne 1999].

Die erste Konferenz zur Diskussion der frühkindlichen Karies fand 1997 in Bethesda, USA, statt [Kneist und Borutta 2005]. Der Terminus Early Childhood Caries (ECC) wurde bald daraufhin eingeführt, welcher umfassender formuliert ist und eine Vielzahl beeinflussender Risikofaktoren integriert [Wyne 1999]. Dieser bis heute übliche Terminus wurde durch einige Autoren kritisiert, da durch diese Bezeichnung weder die Aggressivität der Erkrankung noch das Alter der betroffenen Kinder angemessen wiedergegeben wird [Davies 1998, Horowitz 1998]. *Wyne* [1999] kommentiert die Suche nach dem idealen Terminus als nahezu unmöglich und gleichsam unnötig, da es kaum möglich sei, alle Informationen über die frühkindliche Karies, d.h. Symptomatik, Aggressivität,

alle Risikofaktoren etc. in einem Begriff zu vereinen. Vielmehr sei es wichtig, die Bezeichnung ECC zu definieren, klassifizieren und sich anzueignen. Auch eine einzige Definition für die ECC sei ein unrealistisches Ziel, da sie der Komplexität der Erkrankung nicht gerecht wird. Somit schlug *Wyne* [1999] für die Definition und Klassifikation der ECC drei Formen vor:

ECC-Typ I (milde bis moderate Form):

Im Milchgebiss kommen isolierte, kariöse Läsionen an Molaren und bzw. oder Schneidezähnen vor. Die Ätiologie ist gewöhnlich eine Kombination aus dem Verzehr halbfester oder fester kariogener Nahrung und einem Mangel an Mundhygiene. Bei diesem Typ der ECC sind zumeist Kinder zwischen 2 und 5 Jahren betroffen.

ECC-Typ II (moderate bis schwere Form) :

Im Milchgebiss finden sich labiale oder palatinale kariöse Läsionen der Oberkiefer-Schneidezähne mit oder ohne kariösen Befall der Molaren. Ursächlich ist der nicht sachgemäße Gebrauch der Nuckelflasche oder häufiges Stillen oder eine Kombination aus beiden Fehlverhalten eventuell mit einer schlechten Mundhygiene verknüpft. Dieser ECC-Typ kommt typischerweise bald nach Durchbruch der Milchzähne vor und kann bei progredientem Verlauf in den ECC-Typ III übergehen.

ECC-Typ III (schwere Form) :

Nahezu alle Milchzähne sind von Karies befallen, einschließlich der unteren Schneidezähne. Die Ätiologie besteht meistens aus der Kombination kariogener Ernährung und einem ungenügenden Mundhygieneverhalten. Dieser ECC-Typ kommt häufig bei Kindern zwischen 3 und 5 Jahren vor.

Allgemein hat eine Klassifikation der ECC mehrere Vorteile: Einerseits wird bezogen auf einzelne Individuen der Schweregrad der Erkrankung verdeutlicht, andererseits können anhand der Prävalenz der verschiedenen ECC-Typen die Ergebnisse präventiver Programme evaluiert werden.

Die *American Academy of Pediatric Dentistry (AAPD)* [2008] definierte neben ECC auch eine schwere Form der ECC, die als „Severe Early Childhood Caries“ (S-ECC) bezeichnet wurde. Gemäß der modernsten, 2008 revidierten Definition wird ECC 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 definiert [American Academy of Pediatric Dentistry 2008]. Die sogenannte Severe Early Childhood Caries (S-ECC) wird als das Vorkommen von Glattflächenkaries bei Kindern bis zum 3. Lebensjahr definiert. Auch bei Kindern zwischen 3 bis 5 Jahren, deren Oberkiefer-Frontzähne mindestens eine kariöse Läsion oder eine wegen Karies fehlende oder gefüllte Glattfläche aufweisen, liegt eine S-ECC vor. Außerdem wird in dieser Altersgruppe das Vorkommen von mehr als 4 kariösen Zahnflächen bei 3-Jährigen, mehr als 5 bei 4-Jährigen oder mehr als 6 Zahnflächen mit Karies bei 5-jährigen Kindern als S-ECC definiert. Eine alternative Definition der S-ECC findet man in den praktischen Leitlinien für den Umgang mit S-ECC, die 2005 durch das Gesundheitsministerium in Malaysia erfasst wurden, und die S-ECC folgendermaßen beschreiben: "Severe early childhood caries describes dental caries in the primary dentition of young children that occur abruptly, spread widely and rapidly, and is burrowing in nature resulting in early involvement of the dental pulp." [Ministry of Health Malaysia 2005].

2.2.2 Epidemiologie der Milchzahnkaries

Vergleiche zwischen verschiedenen epidemiologischen Studien sind problembehaftet, weil unterschiedliche Definitionen der frühkindlichen Karies benutzt werden, woraus nicht vergleichbare Prävalenzwerte resultieren. So ist z.B. zu berücksichtigen, dass bei Untersuchungen zur ECC-Prävalenz kleine Schmelzläsionen (ohne Kavitation) nicht immer einbezogen werden. Daher fallen die ermittelten Prävalenzwerte viel zu niedrig aus [Vargas und Ronzio 2006]. Außerdem liegen in Deutschland meist nur epidemiologische Studien über den Gebisszustand von Kindern ab 3 Jahren vor, da diese leicht in Kindergärten und Schulen erreicht werden, wohingegen kleinere Kinder weder beim Hauszahnarzt, noch in Kindergärten regelmäßig anzutreffen sind [Boemans et al. 1997]. Die einzigen nationalen repräsentativen Querschnittsstudien in Deutschland sind die DAJ-Studien, die periodisch in allen Bundesländern als Zufallsstichproben durchgeführt werden. Die erste DAJ-Studie fand 1994 statt; zurzeit läuft die 5. Untersuchungsserie. Die unter Vorschulkindern erhobenen dmf-t-Werte dokumentieren bei den 6- bis 7-Jährigen deutschlandweit einen Kariesrückgang von 2,89 (1994/95) auf 2,21 (2000) und 2,16 im Jahr 2004. Dies entspricht einem Kariesrückgang bzw. einem „Caries decline“ von 25 % in 10 Jahren. Dennoch hat sich die Kariesentwicklung bei genauerer Betrachtung in den Jahren 2000 bis 2004 eher heterogen entwickelt. Je nach Bundesland konnte man eine Abnahme der Kariesprävalenz, eine Stagnation oder sogar eine zunehmende Kariesverbreitung beobachten. Nach *Pieper und Jablonski-Momeni* [2008] könnte die unterschiedliche soziodemographische Entwicklung, beispielsweise die verstärkte Migration in bestimmte Regionen, die differente Entwicklung der Milchzahnkaries erklären. Die Spannweite der mittleren dmf-t-Werte lag im Jahr 2004 zwischen 1,58 in Baden-Württemberg und 2,91 in Sachsen-Anhalt. Somit waren bei Schulanfängern im Jahr 2004 durchschnittlich 1,58 bis 2,91 Milchzähne kariös bzw. wegen Karies gefüllt oder extrahiert. Alarmierend ist außerdem der relativ hohe Sanierungsbedarf im Milchgebiss. So ist bei Schulanfängern nach wie vor die Hälfte der kariösen Milchzähne nicht mit intakten Füllungen versorgt [Pieper 2005a]. Der Anteil kariesfreier Gebisse lag je nach Bundesland zwischen 34,9 % und 59,6 %. Auch die letzte DAJ Studie deckte im Jahr 2004 für jede der untersuchten Altersgruppen eine Polarisierung des Kariesbefalls auf.

Tabelle 3 liefert auf der Basis der DAJ-Studien einen Überblick über die Entwicklung der Karieserfahrung der 6- bis 7-Jährigen.

Tab. 3: Mittlere dmf-t-Werte bei 6- bis 7-Jährigen in verschiedenen Bundesländern [Pieper 2005a]

Bundesland/Landesteil	1994/95	1997	2000	2004
Schleswig-Holstein	2,5	1,9	1,6	1,69
Bremen	3,1	2,68	3,27	2,76
Hamburg	2,7	2,2	2,24	1,84
Niedersachsen			2,36	2,09
Nordrhein	2,9	2,59	2,3	2,05
Westfalen-Lippe	3	2,9	2,27	2,27
Hessen	2,8	2,22	1,98	2,06
Rheinland-Pfalz	2,8	2,3	2,14	2,01
Baden-Württemberg	2,4	1,91	1,72	1,58
Mecklenburg-Vorpommern	4	3,04	2,95	2,58
Berlin	3,1	2,64	2,33	2,74
Brandenburg		2,54	2,43	2,76
Sachsen-Anhalt	3,82	3,2	3,06	2,91
Thüringen	3,75	2,92	2,41	2,78
Saarland				2
Bayern				2,35
Sachsen				2,33

In Hessen lässt sich mit Hilfe des SiC-Index anhand der DAJ Studien von 1994 bis 2000 zeigen, dass sich auch die Gebissgesundheit der Kinder mit erhöhtem Kariesrisiko verbesserte, allerdings nicht ganz so deutlich wie bei den zwei Dritteln mit den niedrigsten $d_{3,4mf-t}$ -Werten [Momeni et al. 2002].

Da bei Kleinkindern bis zu einem Alter von 3 Jahren bislang keine bundesweiten, oralepidemiologischen Erhebungen durchgeführt wurden, können an dieser Stelle nur Regionalstudien betrachtet werden, die für die Kariesentwicklung gewisse Trends aufzeigen. In einer Kariesprävalenzstudie im Landkreis Giessen wurde im Jahr 1996 die Häufigkeit der Milchzahnkaries von 6-36 Monate alten Kleinkindern mit Werten, die vor 9 Jahren in derselben Region erhoben worden waren, verglichen [Boemans et al. 1997]. Die zahnärztliche Untersuchung erfolgte in 5 kinderärztlichen Fachpraxen an insgesamt 314 Kindern.

Der Anteil naturgesunder Gebisse betrug bei den 2- bis 3-Jährigen 86,4 %, was im Vergleich zu 1987 (74 %) einen Anstieg um 12,4 % dokumentierte. Weiterhin war eine geringfügige Verbesserung des dmf-t-Wertes von 0,6 im Jahr 1987 auf 0,5 zu verzeichnen. Der dmf-s-Wert verschlechterte sich dagegen von 0,9 auf 1,0. Somit bestätigte diese Studie die Zunahme naturgesunder Gebisse bei vergleichsweise geringerem Rückgang des Kariesbefalls. Im Vergleich zu der oben beschriebenen Situation der 2- bis 3-Jährigen, die in derselben Studie nur eine geringfügige Besserung des dmf-t-Wertes von 0,6 in 1986 auf 0,5 in 1996 aufwies, erkennt man bei den etwas älteren Kindergartenkindern eine stärkere Verbesserung der Gebissgesundheit [Lorbeer et al. 1998].

Eine neuere Querschnittsuntersuchung betrachtet die Mundgesundheit von 3- bis 5-jährigen Kindern in Hessen im Jahr 2003/2004 [Born et al. 2005]. Hier lag der Anteil naturgesunder Gebisse unter den 3-Jährigen bei durchschnittlich 80 %, bei den 4-Jährigen bei 68 % und bei den 5-Jährigen nur noch bei 58 %. Die mittleren dmf-t-Werte betrugen bei den 3-Jährigen 0,6, bei den 4-Jährigen 1,1 und bei den 5-Jährigen 1,5. Dabei fiel in allen Altersgruppen besonders die hohe d-Komponente auf. Bei Anwendung der DAJ-Kriterien zur Beschreibung des Kariesrisikos hatten 20 % der 3-Jährigen, 13 % der 4-Jährigen und 11 % der 5-Jährigen ein hohes Kariesrisiko. In der Gruppe der Kinder mit Karieserfahrung betrug der mittlere dmf-t-Wert bei den 3-Jährigen 3,2, bei den 4-Jährigen 3,4 und bei den 5-Jährigen 3,6. Somit zeigt sich auch hier die wiederholt beschriebene Konzentration der Kariesverbreitung auf eine kleine Gruppe von Kindern.

In Hannover wurde die Häufigkeit der Nuckelflaschenkaries in insgesamt 92 Kindergärten untersucht [Robke und Buitkamp 2002]. Dabei betrug der Anteil naturgesunder Gebisse bei den 3- bis 4-Jährigen 73,2 % und der dmf-t-Mittelwert 1,26. Unter allen 3- bis 6-jährigen Kindern mit Karieserfahrung wiesen im Durchschnitt 36 % Symptome der Nuckelflaschenkaries auf. Der mittlere dmf-t lag bei diesen Kindern bei 8,12 und war damit mehr als viermal so hoch im Vergleich zum mittleren dmf-t-Wert der Gesamtgruppe, der 1,85 betrug. Angesichts der bekannten Abhängigkeit der Zahngesundheit von sozialen Faktoren wurde überprüft, inwieweit die Stichprobe für die hannoverschen Kindergärten repräsentativ war. Dabei zeigte der Vergleich der Sozialprofile der unter-

suchten Einrichtungen, dass die Stichprobenkindergärten ein etwas ungünstigeres Sozialprofil aufwiesen als der Durchschnitt aller Kindergärten in dieser Stadt. Außerdem wurde ein nahezu linearer Zusammenhang zwischen dem Ausmaß der Nuckelflaschenkaries und den Einkommensverhältnissen der Eltern festgestellt. Bei Reihenuntersuchungen an 1158 Kindergartenkindern in Greifswald wurde eine Prävalenz der Nuckelflaschenkaries von 8,5 % festgestellt [Splieth und Heyduck 2005].

Allgemein fällt auf, dass erhebliche Unterschiede zwischen den in verschiedenen Bundesländern ermittelten oralepidemiologischen Zahlen bestehen [Borutta et al. 2004]. So geht man in Deutschland von einer Prävalenz des Baby-Bottle-Syndroms (ECC-Typen II und III) zwischen 3 und 7 % bei 3-Jährigen und einer Kariesprävalenz von 15 bis 20 % bei den 4- bis 5-Jährigen aus [Einwag und Pieper 2007]. In anderen epidemiologischen Studien zeigte sich, dass der Anteil der Kinder mit „Saugerflaschenkaries“ bzw. ECC Typ II [Wyne 1999] bei 10 bis 15 % liegt [Hirsch et al. 2000, Robke und Buitkamp 2002, Baden und Schiffner 2008].

In einer aktuellen Studie wurde an 307 Kindern im Alter von 37 bis 84 Monaten aus 7 Kindergärten Mittelhessens die Häufigkeit der Milchzahnkaries ermittelt [Nies et al. 2008]. Die Zuordnung nach den ECC-Typen I bis III lieferte folgende Ergebnisse: ECC Typ I dominierte mit 33,6 %. Einen Typ II wiesen 7,8 % und einen Typ III weniger als 0,4 % der Kinder auf.

In Studien, die in anderen Ländern durchgeführt wurden, stellten Forscher teilweise sogar noch höhere Prävalenzwerte fest. Für Europa wurden je nach Alter Prävalenzwerte der ECC zwischen 1 und 12 % beobachtet [Milnes 1996]. Der Maximalwert unter Vorschulkindern in Entwicklungsländern und aus benachteiligten Populationen lag bei 70 %. In der Schweiz betrug die Kariesprävalenz bei 2-jährigen Kindern, die dort geboren waren, 13 %, bei Zuwanderern aus Ex-Jugoslawien hingegen 39 % [Menghini und Steiner 2007]. Die Auswertung der amerikanischen nationalen Studien National Health And Nutrition Examination Survey (NHANES) III und NHANES IV zeigten sogar, dass die Kariesprävalenz unter 2- bis 5-Jährigen zwischen den Jahren 1988 bis 2004 von 24 % auf 28 % angestiegen war [Dye et al. 2004].

2.2.3 Studien zum Zusammenhang zwischen Zahnkaries und verschiedenen unabhängigen Variablen

In einer Übersichtsarbeit über die Faktoren, die das Auftreten einer frühkindlichen Karies begünstigen, fanden 73 Studien Berücksichtigung [Harris et al. 2004]. Insgesamt konnten 106 Variablen identifiziert werden. Dabei handelte es sich um 20 Variablen aus dem Bereich Demographie. Ferner spielten 44 ernährungsspezifische Faktoren, Stillgewohnheiten miteinbezogen, eine Rolle. Die übrigen Variablen waren u.a. den Bereichen Mundhygiene und „orale Mikroflora“ zuzuordnen. Im Folgenden sollen die Risikofaktoren, die am häufigsten in Zusammenhang mit der frühkindlichen Karies gebracht werden, vorgestellt werden.

Zusammenhang zwischen dem Auftreten von ECC und der Verwendung der Saugerflasche:

Wie die lange verwendete Bezeichnung „Baby Bottle Tooth Decay“ verdeutlicht, spielt die Saugerflasche eine Schlüsselrolle in der Ätiologie der frühkindlichen Karies. Typischerweise sind bei der Entwicklung einer ECC II die palatinalen und zusätzlich die bukkalen Flächen der oberen Milchschnidezähne und später die okklusalen Flächen der ersten Milchmolaren betroffen. Diese charakteristische Lokalisation des Kariesbefalls resultiert daraus, dass die oberen Frontzähne während des Saugens an der mütterlichen Brust mit Muttermilch oder bei Verwendung einer Saugerflasche von (zuckerhaltigen) Flüssigkeiten direkt umspült werden. Die unteren Frontzähne hingegen werden durch die Zunge gegen Flüssigkeitszutritt weitgehend abgeschirmt. Außerdem werden sie durch Speichel aus den Glandulae geschützt [Curzon und Preston 2004]. Die ersten Milchmolaren sind häufig von einer ECC II betroffen, weil sie im Alter von ca. 12 Monaten als erste Seitenzähne durchbrechen und durch ihr okklusales Relief mit Fissuren und Grübchen Stagnationsareale für Zahnplaque und damit Prädilektionsstellen für eine Kariesentwicklung aufweisen. Somit lässt sich u. U. an den Zähnen ablesen, wie häufig die Saugerflasche mit zuckerhaltigem Inhalt verwendet wurde.

Ab 1976 brachten Herstellerfirmen von Babynahrung, wie z.B. Milupa, Alete, Hipp etc. in Deutschland Instant-Tees mit etwa 10 % Gehalt an Saccharose und Glucose auf den Markt. Dies führte zu einem dramatischen Anstieg der früh-

kindlichen Karies. In diesem Zusammenhang prägte *Wetzel* [1981] den Begriff „Zuckerteekaries“ als eine neue Form der Milchzahnkaries.

Kabus [1982] machte darauf aufmerksam, dass Säuglinge neben der Muttermilch bzw. Milchnahrung gar keinen zusätzlichen Flüssigkeitsbedarf haben. Von der Werbung wurden dennoch gesüßte Instant-Baby-Tees als Durstlöscher und wegen ihres Gehaltes an ätherischen Ölen auch als beruhigend und verdauungsfördernd angepriesen. Eine Wirkung, die *Kabus* angesichts der kleinen Wirkstoffmengen bezweifelte.

Wetzel [1992] wies darauf hin, dass schon vor Einführung der Baby-Instant-Tees erste Beobachtungen von der bevorzugten Zerstörung der Milchfrontzähne im Oberkiefer nach häufigem und verlängertem Trinken von zucker- und bzw. oder säurehaltigen Getränken aus der Saugerflasche gemacht wurden. Außerdem erklärte er den erneuten Anstieg der Nuckelflaschenkaries Anfang der 1990er Jahre damit, dass Mitte der 1970er Jahre die leichten und handlichen Plastiknuckelflaschen eingeführt wurden, die einen ständigen – auch nächtlichen – Konsum von gesüßten Tees und Fruchtsäften ermöglichen.

Wie *Bowen* [1998] und *Horowitz* [1998] ausführten, blockiert beim Stillen des Kleinkindes die weibliche Mamille bzw. beim Trinken aus der Flasche der Sauger den Speichelzutritt zu den oberen Schneidezähnen. Somit können diese ungestört mit Muttermilch bzw. kariogenem Flascheninhalt umspült werden, während die unteren Schneidezähne durch ihre Lokalisation direkt in der Nähe der Ausführungsgänge der Glandulae submandibulares und sublinguales durch den Speichelzutritt geschützt werden. Daher bleiben die unteren Inzisivi sehr lange von einem Kariesbefall verschont.

In den letzten Jahren gewann neben dem Zucker ein weiterer Nahrungsmittelzusatzstoff bei der Entwicklung der ECC eine Bedeutung [*Wetzel* 2004]: So berichtete die Wochenzeitschrift der „Stern“ im November 2002 über eine bedenkliche Übersäuerung der Kindernahrung durch den Zusatz von Zitronensäure, die mit dem Kürzel E 330 gekennzeichnet wird. Auch die Sendung „Plus-Minus“ beschäftigte sich im Februar 2003 mit dieser Thematik. Die Zitronensäure ist ein wesentlicher Zusatz in einem in den letzten Jahren immer beliebter gewordenem und erfrischend schmeckendem Modegetränk, dem Eistee. Weil Eistee auch von Kleinkindern häufiger konsumiert wird, führten *Behrendt et al.* [2002] eine Studie zum Zuckergehalt, Fluoridgehalt und pH-Wert von 44 Eistee-

produkten durch. Die Resultate waren aus verschiedenen Gründen bedenklich. So wiesen einige Produkte einen hohen Fluoridgehalt auf, der nach langjähriger Anwendung während der Schmelzbildung unter Umständen zu einer Zahnfluorose führen könnte. Dabei betrug die Fluoridkonzentrationen $< 0,6$ ppm bei 14 Eisteeprodukten, $0,6 - 1,0$ ppm bei 10 und > 2 ppm bei den übrigen 20 Sorten. Außerdem wiesen einige Eisteesorten einen hohen Koffeingehalt auf, so dass Kinder nach dem Konsum größerer Mengen unruhig werden und Schlafprobleme entwickeln könnten. Die pH-Werte der unterschiedlichen Eisteeprodukte lagen zwischen 2,6 und 4. Werden derartige Getränke monatelang aus der Nuckelflasche oder einer Rennfahrerflasche mit Ansaugventil getrunken, können Schmelzerosionen an den oberen Schneidezähnen entstehen. Diese überwiegend erosive Schädigung kann kombiniert mit Zahnkaries auftreten, was verheerende Spuren im Milchgebiss von 1- bis 3-jährigen Kleinkindern hinterlassen kann [Wetzel 2004]. Auch der zunehmende Konsum von Softdrinks (z.B. Limonade und Cola) kann zu einer Erosion des Schmelzes führen, da sich deren pH-Werte im für den Zahnschmelz kritischen pH-Bereich bewegen [Jablonski-Momeni und Pieper 2007].

Die Folgen einer missbräuchlichen Verwendung der Saugerflasche wurden in verschiedenen Studien dokumentiert. So wurden in einer retrospektiven Studie die Anamnese- und Behandlungsunterlagen von insgesamt 294 Kindern, die aufgrund einer ECC in einer kinderzahnärztlichen Praxis in Allgemeinanästhesie behandelt worden waren, untersucht [Stürzenbaum et al. 2006]. Bei einem Durchschnittsalter von 3,6 ($\pm 1,1$) Jahren wurde ein mittlerer dmf-t von 8,7 und ein mittlerer dmf-s von 19,5 ermittelt, der zum größten Teil auf die d-Komponente entfiel. Dabei waren die oberen Milchfrontzähne am häufigsten (47,7 %) und die unteren am seltensten (1,8 %) betroffen. Nach der gängigen ECC-Klassifikation [Wyne 1999] wiesen 36 % der Patienten einen ECC Typ I auf. Bei mehr als der Hälfte der Kinder (55,8 %) lag ein ECC Typ II vor und 8,2 % der Kinder waren von einem ECC Typ III betroffen. Im Krankengut waren Kinder aus allen sozialen Schichten vertreten. Die verlängerte und regelmäßige Verabreichung der Saugerflasche mit kariogenen und erosiven Getränken wurde als wesentliche Ursache für das Auftreten der ECC bestätigt. Dabei wurde die Saugerflasche durchschnittlich 28,2 Monate lang verwendet.

Davies [1998] betonte ausdrücklich, dass die ECC nicht immer durch eine missbräuchliche Verwendung der Saugerflasche verursacht wird, da mehrere Studien in nichteuropäischen Ländern zeigten, dass sich eine ECC auch dort entwickeln kann, wo keine Nuckelflaschen verwendet werden. *Rodrigues und Sheiham* [2000] unterstützten diese These und wiesen darauf hin, dass es auch andere Ernährungsgewohnheiten gibt, die zur Kariesentwicklung beitragen.

Koskinen et al. [2006] hingegen warnten vor allem vor dem nächtlichen Gebrauch der Saugerflasche über das 1. Lebensjahr hinaus, weil dies als ein signifikanter Risikofaktor für die Entstehung von ECC identifiziert worden war.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass ein häufiger und verlängerter Gebrauch der Nuckelflasche insbesondere nachts einen prädisponierenden Faktor für die Entstehung der ECC darstellt. In diesem Sinne empfehlen auch die Leitlinien der *American Academy of Pediatric Dentistry (AAPD)* [2008] das nächtliche Trinken von zuckerhaltigen Getränken aus der Babyflasche zu unterbinden. Zusätzlich sollen Kleinkinder nur bis zu einem Alter von 12 bis 14 Monaten aus der Babyflasche trinken und sich ab dem 1. Lebensjahr daran gewöhnen, aus einem Becher zu trinken. Schließlich soll auch häufiges Trinken von Flüssigkeiten, die vergärbare Kohlenhydrate enthalten, aus der Flasche vermieden werden.

Es wird immer häufiger betont, dass die Kariogenität des Flascheninhaltes für die Kariesentwicklung ausschlaggebend ist. Dies bestätigte auch eine Studie, in der Kinder, die aus der Flasche gesüßte Nahrung konsumierten, deutlich mehr Karies hatten als Kinder, die nur Milch oder Wasser aus der Flasche tranken [Reisine und Douglass 1998].

ECC in Korrelation zum Stillen:

Ein weiterer häufig und kontrovers diskutierter potentieller Risikofaktor für die Entstehung der ECC ist das Stillen. Es ist unbestritten, dass Muttermilch die beste Nahrungsquelle für Säuglinge ist und die Entstehung einer Reihe von Erkrankungen oder Überempfindlichkeitsreaktionen verhindert. Einige Studien zeigten jedoch, dass verlängertes, nächtliches Stillen mit der Entstehung einer ECC korreliert [Valaitis et al. 2000].

Insgesamt gibt es unterschiedliche Empfehlungen zur Stilldauer. Die Leitlinien der *American Academy of Pediatric Dentistry (AAPD)* [2008] legen nahe, Kinder

ab dem Beginn des Durchbruchs des ersten Milchzahnes nicht mehr nachts zu stillen. Falls sie während des Stillens einschlafen, sollten die Eltern die Zähne ihrer Kinder putzen, bevor sie sie ins Bett legen. Die WHO [2009] empfiehlt Kleinkinder 6 Monate lang ausschließlich zu stillen, da dies mehrere gesundheitliche Vorteile mit sich bringt. Bei dieser Empfehlung wurden die Auswirkungen des Stillens auf die orale Gesundheit allerdings nicht berücksichtigt. Die Stellungnahme der deutschen *Nationalen Stillkommission des Bundesinstitutes für Risikobewertung (BfR)* [2004] berücksichtigt die Empfehlungen der WHO 2001 und der 54. Weltgesundheitsversammlung (WHA) 2001. Demnach sollte in den ersten sechs Monaten ausschließlich gestillt werden und Beikost frühestens zwischen dem 5. und 7. Lebensmonat eingeführt werden. Es wird kein Zeitpunkt für das Abstillen bzw. eine Stilldauer empfohlen und lediglich kommentiert, dass Mutter und Kind gemeinsam den endgültigen Zeitpunkt des Abstillens bestimmen.

Um mögliche Folgen des verlängerten und häufigen Stillens besser einschätzen zu können, wurde die Kariogenität von Muttermilch untersucht. Muttermilch hat im Vergleich zur Kuhmilch weniger Mineralien, eine höhere Laktose-Konzentration, 7 % im Vergleich zu 3 % in Kuhmilch, und mit 1,2 g/100 ml statt 3,3 g/100 ml einen geringeren Proteingehalt [Seow 1998]. In einer Studie wurde gezeigt, dass sowohl Muttermilch als auch Kuhmilch den Plaque pH-Wert reduzieren und dass der Abbau von Laktose aus beiden Milcharten langsamer verläuft als der Abbau von Saccharose. Da Mutans-Streptokokken jedoch nach häufigem Kontakt mit Milch den Laktose-Abbau erhöhten, kann wiederholtes und verlängertes Stillen zur Entstehung einer ECC beitragen [Birkhed et al. 1993]. In einer experimentellen Studie wurde die Rolle der Muttermilch in der Kariesentstehung untersucht [Erickson und Mazhari 1999]. Dabei wurde an 18 ein- bis zweijährigen Kindern die Änderung des pH-Wertes nach einer fünfminütigen Fütterung untersucht. Zusätzlich wurde das Wachstum von *Streptococcus sobrinus* in Muttermilch *in vitro* für drei Stunden beobachtet und Schmelz zwei Tage lang in Muttermilch gelagert. Die Ergebnisse der Studie zeigten, dass Muttermilch im Vergleich zu Wasser keinen signifikanten pH-Abfall verursachte, außerdem wurde das Wachstum von *Streptococcus sobrinus* nicht beeinflusst. Auch wurde sogar nach zwölf wöchiger Einlagerung in Muttermilch keine Demi-

neralisierung im Schmelz beobachtet. Die Autoren zogen aus ihrer Studie den Schluss, dass Muttermilch nicht kariogen ist.

Birkhed et al. [1993] kommentierten, dass Milch unter normalen Bedingungen nicht kariogen ist, dass jedoch bei Reduktion des Speichelflusses und der Pufferkapazität des Speichels, beispielsweise in der Schlafphase oder bei Vorliegen einer Xerostomie, die Kariesentstehung gefördert wird. So lassen sich auch die Ergebnisse einer Fall-Kontroll-Studie zur Prävalenz der „rampant caries“, die in Tansania an 2192 ein- bis vierjährigen Kindern durchgeführt wurde, erklären [Matee et al. 1994]. Während die Parameter Stilldauer und -häufigkeit tagsüber keine Assoziation mit Karies aufwiesen, wurde als Risikofaktor identifiziert, wenn das Kind an der mütterlichen Brust einschlieft.

Der Direktor des amerikanischen „National Institute of Dental and Craniofacial Research“, Dr. *Slavkin* [1999], kommentierte: „population-based studies do not support a definitive link between prolonged breastfeeding and caries.“

Einige Autoren berichten auch über einen kariesprotektiven Effekt des Stillens. *Oulis et al.* [1999] stellten in einer Studie fest, dass Kinder, die länger als 40 Tage gestillt worden waren, weniger Karies hatten als Kinder, die nicht bzw. kürzer gestillt wurden. Eine finnische Studie ergab, dass es keine Korrelation zwischen ECC und Stillen mit einer Zeitdauer bis zu 34 Monaten gab [Alaluusua et al. 1990]. Eine Publikation bezüglich der Beziehung zwischen dem Stillen von Kleinkindern und der Prävalenz der ECC basiert auf den Befunden des amerikanischen National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES), der von 1999 bis 2002 durchgeführt wurde [Iida et al. 2007]. Insgesamt wurden in einer Querschnittstudie 1576 zwei- bis fünfjährige Kinder berücksichtigt. Ca. 75 % der gestillten Kinder hatten ab dem 3. bis 6. Lebensmonat zusätzlich zu Wasser Beikost erhalten. Eine multivariate Analyse ergab, dass die Stilldauer keinen Einfluss auf die Entstehung einer ECC aufwies. Dabei spielte es keine Rolle, ob ausschließlich gestillt wurde und wie lange gestillt wurde. Allerdings zeigte sich ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen der ECC und Faktoren, wie ethnischer Herkunft, Einkommensverhältnissen der Eltern, Rauchen der Mütter während der Schwangerschaft und dem Nachfrageverhalten nach zahnärztlicher Behandlung im letzten Jahr. *Mohebbi et al.* [2008] untersuchten in einer iranischen Population, in der eine lange Stilldauer die Norm darstellt, einen möglichen Zusammenhang zur ECC. Die Ergebnisse dieser

Studie legten den Schluss nahe, dass eine ECC weder als Folge einer verlängerten Stilldauer, noch nach nächtlichem und verlängertem Stillen auftritt. Ein Risikofaktor, der mit der Prävalenz der ECC korrelierte, war das nächtliche Trinken von Babymilchnahrung aus der Nuckelflasche.

Ribeiro und Ribeiro [2004] arbeiteten in einer Übersichtsarbeit heraus, dass die meisten Autoren keine Korrelation zwischen ECC und Stillen oder der Stilldauer fanden. Außerdem machten sie auf einige Autoren aufmerksam, die in ursprünglichen Kulturen, z.B. unter Eskimos, in denen teilweise bis zum 3. Lebensjahr ausschließlich, häufiger und auch nachts gestillt wurde, eine extrem niedrige Kariesprävalenz herausfanden. Ferner wurden menschliche, kariesfreie Schädel im Preneolithikum (12. Jahrtausend vor Christus), gefunden. Einige Anthropologen argumentieren, dass das Stillen bzw. die Fähigkeit der Mütter zu stillen im Laufe der Evolution selektiert worden wäre, wenn diese einen schädigenden Einfluss bzw. eine kariesfördernde Wirkung hätte [Palmer 2000].

Somit gibt es zahlreiche Studien, die über einen Zusammenhang zwischen dem verlängerten und häufigem, vor allem nächtlichem Stillen und einer erhöhten ECC-Prävalenz berichten. Dennoch gibt es auch mehrere Studien, die eine solche Korrelation verneinen. Beispielsweise kommentieren *Gussy et al.* [2006] in einer Übersichtsarbeit, dass es unter anderem deshalb keinen Konsens über die Art und Weise des Zusammenhangs zwischen ECC und Stillen gibt, weil die meisten Studien methodisch nicht einwandfrei durchgeführt wurden.

ECC in Korrelation zur frühkindlichen Ernährung:

Kariogene Ernährung ist schon lange als Risikofaktor für die Kariesentstehung bekannt. Das Kariesrisiko ist am größten, wenn häufig zuckerhaltige Nahrung verzehrt wird und diese länger in der Mundhöhle verweilt [Tinanoff et al. 1998]. Saccharose ist von allen Zuckerarten diejenige, die die höchste Kariogenität aufweist, da es Glukane bildet, die die Adhäsion der Bakterien auf der Zahnoberfläche verstärken. In einer Studie an 6 bis 36 Monate alten Kleinkindern wurde der häufige Konsum kariogener Nahrung als signifikanter Risikofaktor identifiziert [Milgrom et al. 2000]. *Reisine und Douglass* [1998] fanden heraus, dass nicht die Menge sondern die Häufigkeit des Zuckerkonsums entscheidend für die Kariesentstehung war.

Eine Studie von *Borutta et al.* [2005] fokussierte auf das Ernährungsverhalten und der Mundgesundheit Erfurter Vorschulkinder: Anlässlich der ersten Untersuchung im Jahr 2000 wurden 155 Kinder (Durchschnittsalter: 30 Monate) berücksichtigt. Zwei Jahre später konnten bei der Folgeuntersuchung 80 Kinder aufgeboten werden, die zu diesem Zeitpunkt 2½ bis 4½ Jahre alt waren. Während im Verlauf von zwei Jahren der Konsum von ungesüßten Tees drastisch zurückgegangen war, hatte sich die Zahl der Kinder, die bevorzugt Fruchtsaft tranken, signifikant erhöht. Als Folge ging der Prozentsatz von Kindern ohne Karieserfahrung von 90 auf 53 % zurück.

Rodrigues und Sheiham [2000] führten eine Longitudinalstudie in zwei Kindergärten durch: In einer der Tagesstätten gab es strenge Diät-Richtlinien. Im Zeitverlauf zeigte sich, dass Kinder, die die Institution ohne Richtlinien für eine reduzierte Zuckereinnahme besuchten, einen 3,6mal höheren Karieszuwachs aufwiesen als die Kinder, deren Ernährung strenger kontrolliert wurde (OR = 3,6). Karies fördernd wirkte sich sowohl eine hohe Frequenz der Zuckeraufnahme als auch eine größere Zuckermenge aus.

Eine aktuellere Literaturschau beschäftigte sich mit der Beziehung zwischen Ernährung und Zahnkaries [van Loveren 2006]. Der Autor kommentiert in diesem Zusammenhang: „Bis spät in die sechziger Jahre wurde ein ziemlich enger Zusammenhang zwischen dem Zuckerabsatz eines Landes und der Karieshäufigkeit seiner Kinder festgestellt. Dieses Bild hat sich in den meisten hoch entwickelten westlichen Ländern geändert, und aus vielen epidemiologischen Studien geht deutlich hervor, dass in bestimmten Ländern der Zuckerabsatz und die Kariesprävalenz voneinander unabhängig geworden sind.“ Dieses in Entwicklungsländern nicht anzutreffende Phänomen erklärte *van Loveren* mit der Verbesserung der Mundhygiene und der gleichzeitigen Fluoridanwendung. Ein ähnliches Bild zeigen die Ergebnisse, die im Rahmen des British National Diet and Nutrition Surveys an einer Stichprobe von 1450 1½- bis 4½-jährigen Vorschulkindern gewonnen wurden [Gibson und Williams 1999]. Hier erwies sich das Zähneputzen mit einer fluoridhaltigen Zahnpasta zweimal täglich als signifikant karieshemmend. Außerdem gab es für den Fall, dass sich die Kinder täglich mindestens zweimal die Zähne putzten, eine Assoziation zwischen dem Konsum von zuckerhaltiger Nahrung bzw. Getränken und dem Auftreten von Zahnkaries.

Schließlich muss bei Kleinkindern neben einer möglichen kariogenen Ernährung auch die kariogene Wirkung gesüßter Arzneimittel, wie z.B. Hustensaft, der mehrmals am Tag und vorzugsweise vor dem Schlafengehen verabreicht wird, bedacht werden [van Loveren 2006].

ECC in Korrelation zur Mundhygiene:

Als weiterer Risikofaktor für die Entstehung einer frühkindlichen Karies wird mangelnde Mundhygiene diskutiert. Dabei lässt sich schwierig unterscheiden, ob der positive Effekt des Zähneputzens durch den Fluoridgehalt der Zahnpasta oder durch das mechanische Entfernen der Plaque bestimmt wird [Reisine und Psoter 2001]. Weiterhin fand die Arbeitsgruppe nach systematischer Literaturanalyse heraus, dass nur eine schwache Beziehung zwischen der Häufigkeit des Zähneputzens und der Karieserfahrung besteht. Gleichzeitig zitieren die Autoren einige Studien, die nachwiesen, dass eine positive Wirkung des Zähneputzens vor allem mit der Effektivität der Plaqueentfernung korreliert ist. Kleinkinder lernen durch das Nachahmen des Verhaltens ihrer Vorbilder, der Eltern. In einer neueren Studie fanden *Finlayson et al.* [2007b] heraus, dass die Häufigkeit des Zähneputzens 1- bis 5-jähriger Kinder mit der Qualität der Mundhygiene der Mutter zusammenhing.

Einige Autoren betonen, dass die Faktoren Ernährung und Mundhygiene im Vergleich zu anderen Variablen einen dominierenden Einfluss auf die Entstehung bzw. das Ausbleiben einer ECC haben [Reisine und Douglass 1998, Ripa 1988, Seow 1998, Wyne 1999].

Ernährung und Mundhygiene von Kleinkindern werden entscheidend durch die Eltern geprägt. Somit fasste *Weinstein* [1998] Variablen wie das „nächtliche Stillen“ und den „häufigen Konsum kariogener Nahrung“ unter dem Oberbegriff „parenting practices“ als einen Risikofaktor zusammen. Da die entsprechenden Variablen einer ausgeprägten kulturellen, ethnischen und familiären Prägung unterliegen, müssen die Ergebnisse populationsabhängig interpretiert werden und lassen sich häufig nicht verallgemeinern.

ECC in Korrelation zu soziodemographischen Faktoren:

Auch soziodemographische Faktoren spielen im Zusammenhang mit ECC eine wichtige Rolle [Reisine und Douglass 1998, Psoter et al. 2006].

Beim Vergleich verschiedener ethnischer Gruppen in Amerika ließ sich feststellen, dass die ECC-Prävalenz bei Kindern aus indianischen Gruppen zwischen 70 % und 80 % lag. *Milnes* [1996] kommentierte, dass unter diesen Gruppen die Zahnkaries unter Kindern so häufig vorkam, dass die Eltern sie als eine normale Kinderkrankheit betrachteten und als solche hinnahmen.

Mehrere Studien analysierten das Vorkommen der ECC unter ethnischen Minderheiten und Migranten in Europa, Kanada, den Niederlanden, Schweden und England [Reisine und Douglass 1998]. In einer Querschnittstudie wurden in Belgien 385 Kinder (Altersgruppe: 24-34 Monate) im Hinblick auf die Prävalenz der ECC und S-ECC untersucht [Martens et al. 2006]. Bei einem durchschnittlichen dmf-t von 0,83 hatten 18,5 % der Kinder eine ECC und 12,2 % eine S-ECC. Wie die Regressionsanalyse verdeutlichte, waren die ethnische Herkunft und das unmittelbare soziale Umfeld des Kindes signifikant mit dem Auftreten einer ECC gekoppelt. Die folgenden Variablen waren Indikatoren für ein erhöhtes Risiko an ECC zu erkranken: Herkunft aus Osteuropa, sozial benachteiligte Umgebung, häufiger Konsum zuckerhaltiger Getränke aus der Saugflasche, unregelmäßige Zahnpflege (< 1mal täglich) und ausgeprägter Plaquebefall.

Der sozioökonomische Status (SES) wird meistens mit Hilfe der Parameter Schulbildung, berufliche Ausbildung und Einkommen ermittelt. Der ausgeprägte Zusammenhang des SES mit dem Vorkommen der ECC wurde in zahlreichen Studien bestätigt. In vielen Populationen mit niedrigem sozioökonomischem Status kommt die Zahnkaries unter Vorschulkindern in epidemischen Dimensionen vor [Tinanoff et al. 1998]. In einer Studie von *Gibson und Williams* [1999] z.B. kam im Vergleich der untersuchten Variablen heraus, dass die Häufigkeit des Zähneputzens einen kleineren Einfluss auf die Zahngesundheit hatte als die Zugehörigkeit zu einer bestimmten sozialen Schicht. Außerdem war die Korrelation zwischen sozioökonomischem Status und ECC nahezu dreimal stärker als die zwischen dem Verzehr von Süßigkeiten und Karies. Somit bestätigte die Studie den beträchtlichen Einfluss der sozialen Umgebung des Kindes.

In einer Querschnittstudie der Universität Glasgow wurden die Unterlagen von 165 Kindern (Alter: 3-11 Jahre), die wegen kariöser Zerstörung der Zähne für Zahnextraktion unter Allgemeinanästhesie in die Zahnklinik eingeliefert worden waren, untersucht [Cameron et al. 2006]. Es stellte sich heraus, dass die Kin-

der, die den höchsten Kariesbefall aufwiesen, aus sozial benachteiligten Familien kamen. Insgesamt waren Kinder aus deprivierten Populationen („deprived populations“) in dem Patientengut überrepräsentiert.

In einer weiteren Studie wurden 121 einjährige Kinder bis zu ihrem 3. Lebensjahr jährlich untersucht [Stanczak-Sionek et al. 2006]. Am Anfang wurden auch die Mütter in die Untersuchungen einbezogen und mit Hilfe einer Befragung wurden verschiedene unabhängige Variablen (wie Schulbildung, Beruf etc.) erhoben. Bei der statistischen Analyse zeigte sich ein deutlicher Zusammenhang zwischen dem Bildungsniveau der Mütter und dem Kariesinkrement ihrer Kinder in den zwei Folgejahren ($p \leq 0,001$).

In einer systematischen Übersichtsarbeit betonten *Reisine und Psoter* [2001] die starke Evidenz dafür, dass bei Kindern bis zum 12. Lebensjahr eine ausgeprägte umgekehrt proportionale Beziehung zwischen dem sozioökonomischen Status und dem Vorkommen der frühkindlichen Karies besteht. Darüber hinaus dokumentieren zahlreiche Literaturstellen auch für die Allgemeingesundheit den Zusammenhang mit dem sozioökonomischen Status [Reisine und Psoter 2001].

Sohn et al. [2007] untersuchten an 552 drei- bis fünfjährigen afroamerikanischen Kindern aus Familien mit niedrigem Einkommen unter anderem, wie häufig sie zum Zahnarzt gingen. Die Wahrscheinlichkeit beim Zahnarzt vorgestellt zu werden, war bei Kindern, die eine private Zahnversicherung hatten, viermal größer als bei Kindern ohne diese Zusatzversicherung. Bei Kindern aus Familien mit niedrigem Einkommen kamen zusätzlich zu den finanziellen Barrieren die eingeschränkte Mobilität und die begrenzte Zahl von Zahnärzten in ihrer Umgebung erschwerend hinzu. Außerdem war das Bildungsniveau der Eltern signifikant mit der Häufigkeit des Zahnarztbesuches gekoppelt. Nur 61 % der Eltern gaben an, dass sie ihre Kinder überhaupt schon einmal beim Zahnarzt vorgestellt hatten.

Weinstein [1998] wies nach, dass die ECC ein gesellschaftliches und öffentliches Gesundheitsproblem darstellt. Er führte hierfür als Beispiel eine Studie von *Tang et al.* [1997] an, in der Kinder mit Eltern, die sich in der niedrigsten Einkommenskategorie befanden, viermal höhere dmf-t-Werte aufwiesen als Kinder mit Eltern aus der höchsten Einkommenskategorie.

Reisine und Douglass [1998] führten aus, dass es oft schwierig ist, kulturelle und sozioökonomische Einflüsse getrennt zu analysieren, da in vielen Studien,

die z.B. ethnische Minderheiten mit niedrigem SES untersuchen, beide Kategorien vermischt vorkommen. Diesen Zusammenhang unterstrichen auch *Finlayson et al.* [2007a], die darauf hinwiesen, dass in den USA die höchsten Inzidenz- und Prävalenzwerte der Zahnkaries bei ethnischen Minderheiten, die in der Unterschicht überrepräsentiert sind, beobachtet werden. Dies gilt am ausgeprägtesten für Geringverdiener.

Weiterhin lenkten die Autoren die Aufmerksamkeit auf den Zusammenhang zwischen dem sozioökonomischen Status und psychologischen Faktoren: nach ihrer Auffassung gehören Armut, chronischer Stress und Depressionen, zu den Risikofaktoren, die das Gesundheitsverhalten der Eltern negativ beeinflussen. Deshalb sollten diese psychosozialen Variablen bei entsprechenden Studien ebenfalls berücksichtigt werden.

ECC in Korrelation zu kariogenen Mikroorganismen:

Kariogene Mikroorganismen in der Plaque, vor allem Mutans-Streptokokken, metabolisieren Zucker und senken durch ihre Säureproduktion den pH-Wert in der Mundhöhle. Dadurch kommt es zum Mineralverlust an der Zahnoberfläche. Steigt der pH-Wert wieder an, werden Mineralien aus dem Speichel wieder in den Schmelz eingelagert, d.h. es findet eine Remineralisation statt. Dieser dynamische Wechsel zwischen Demineralisation und Remineralisation wird auch als „Ionenwippe“ bezeichnet [Levine 1977]. Ein längerer Abfall des pH-Wertes einhergehend mit häufigem Mineralverlust führt zu einer zunehmenden Demineralisation und schließlich einer Kavitation der Schmelzoberfläche [Gussy et al. 2006].

Unmittelbar nach der Geburt verfügt der Säugling über eine sterile Mundhöhle. Zahlreiche Autoren sehen daher den frühen Zeitpunkt der Übertragung von Bakterien von den Eltern auf das Kleinkind (vertikale Transmission) und die vorhandene Bakterienmenge als einen Risikofaktor, der dazu beiträgt, dass bei diesen Kindern der Kariesbefall früher eintritt und stärker ausfällt.

Mutans-Streptokokken werden vor allem von Müttern auf ihre Kinder übertragen, was in den meisten Fällen genetisch anhand von homologen Genotypen von isolierten *S. mutans* Kolonien nachgewiesen werden konnte [Horowitz 1998].

Der Zeitpunkt der Besiedelung der Mundhöhle mit kariogenen Keimen kann vor Durchbruch des ersten Milchzahnes liegen. *Milgrom et al.* [2000] konnten nachweisen, dass bei 25 % der von ihnen untersuchten Kleinkinder (Alter mindestens 6 Monate), bei denen der Milchzahndurchbruch noch nicht begonnen hatte, *Streptococcus mutans* auf dem Zungenrücken zu finden waren. *S. sobrinus* kam bei 60 % dieser Kinder vor. Bei Kindern, die eine dichte Besiedelung mit Mutans-Streptokokken aufwiesen, wurde im Gegensatz zu Kindern mit niedriger Keimbesiedelung ein fünfmal höheres Kariesrisiko beschrieben.

Harris et al. [2004] führten in ihrer Übersichtsarbeit aus, dass das Lebensalter, in der die Infektion des Kindes mit Mutans-Streptokokken stattfindet, ein Prädiktor des zukünftigen Kariesrisikos ist. Je früher die Infektion mit Mutans-Streptokokken erfolgt, desto größer ist das Risiko, dass frühzeitig eine Zahnkaries auftritt.

Auch Laktobazillen sind mit der Kariesentwicklung assoziiert. Nach Auffassung von *Toi et al.* [1999] initiieren sie gemeinsam mit Mutans-Streptokokken eine Karies und steigern die Säureproduktion.

Harris et al. [2004] beschrieben, auf welchen Wegen Kleinkinder mit Mutans-Streptokokken infiziert werden können. So kann eine Übertragung dieser Bakterienspezies über Speichelkontakt, durch das Probieren der Kleinkindnahrung durch die Mutter, durch das Küssen des Kleinkindes auf den Mund und oder durch das „Säubern“ des Schnullers im Mund der Mutter, erfolgen.

Schließlich wurde gezeigt, dass die bakterielle Infektion mit Mutans-Streptokokken ein wesentlicher, aber nicht der alleinige Faktor für die Kariesentstehung ist, da auch kariesfreie Gebisse mit *S. mutans* und Laktobazillen besiedelt sein können [Toi et al. 1999].

ECC in Korrelation zu Hypoplasien:

Auch das Vorliegen von Hypoplasien wird als ein Risikofaktor diskutiert. In der Studie von *Milgrom et al.* [2000] ist das Auftreten von Hypoplasien der dritte identifizierte Risikofaktor für die Entstehung von Karies. *Davies* [1998] wies darauf hin, dass in sehr vielen Entwicklungsländern ein ausgeprägter Zusammenhang zwischen Hypoplasien und dem frühen Auftreten einer Zahnkaries beobachtet wurde. Der prädisponierende Charakter von Hypoplasien wurde

durch die höhere Plaqueakkumulation an den rauen Zahnoberflächen, prominenten Perikymatien oder Fissuren und eine höhere Porosität erklärt.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass bisher bezüglich der verschiedenen Risikofaktoren keine einheitliche Rangfolge der Variablen festgestellt werden konnte.

3. Fragestellung der Studie

Wie die DAJ-Studie 2004 zeigte, stellt das gehäufte Auftreten der Milchzahnkaries im Kleinkindalter immer noch ein ungelöstes Problem dar [Pieper 2005a]. Daher bestand das Ziel der vorliegenden Studie darin, die Prävalenz der Milchzahnkaries bei 3- bis 4-jährigen Kindergartenkindern in den Landkreisen Waldeck-Frankenberg und Marburg-Biedenkopf zu ermitteln, und diese in Relation zu unterschiedlichen Ernährungs- und Prophylaxeeinflüssen zu analysieren.

Daraus ergibt sich die folgende zentrale Fragestellung:

1. Wie stellt sich die Kariesprävalenz in der untersuchten Population dar und in welchem Umfang kommt ECC vor?

Die folgenden Aspekte wurden ergänzend untersucht:

2. Stellt nächtliches exzessives Stillen der Kinder einen Risikofaktor für die Entstehung einer ECC dar?
3. Weisen Kinder, die langfristig gestillt wurden, eine höhere Karieserfahrung im Milchgebiss auf als Kinder, die nicht oder nicht so lange an der Mutterbrust tranken?
4. Welche Karieserfahrung weisen Kinder auf, die langfristig aus der Saugerflasche tranken?
5. Wie stark beeinflusst der nächtliche Konsum kariogener Getränke aus der Saugerflasche die Mundgesundheit betroffener Kinder?
6. Leiden Kinder, die häufiger zuckerhaltige Zwischenmahlzeiten und/oder Getränke zu sich nahmen, an einem signifikant höheren Kariesbefall?
7. Gibt es einen signifikanten Unterschied in der Karieserfahrung zwischen Kindern, die in ihren ersten Lebensjahren Fluoridtabletten einnahmen, und Kindern, die diese Form der systemischen Fluoridierung nicht erhielten?
8. Hat im Haushalt verwendetes fluoridiertes Speisesalz einen positiven Einfluss auf die Mundgesundheit der Kinder?
9. Wirkt sich ein früher Beginn der Zahnpflege positiv auf den Zahnstatus von Kindern aus?

10. Beeinflussen elterliche Hilfe beim Zähneputzen und frequentes Zähneputzen die Zahngesundheit bei Kindern?
11. Welche Rolle spielt die lokale Fluoridierung beim Hauszahnarzt?

4. Material und Methode

4.1 Studiendesign

Bei der vorliegenden Studie handelt es sich um die Anfangsuntersuchung einer dreijährigen Cluster-randomisierten Interventionsstudie. Diese verfolgt das Ziel, den Karieszuwachs an Kindergartenkindern, die an einem speziellen Prophylaxeprogramm teilnehmen, zu beobachten. Die Studie wurde durch die Kommission für Ethik in der ärztlichen Forschung der Philipps-Universität Marburg genehmigt (AZ: Studie 67/06).

4.2 Definition der Beobachtungseinheiten

Beobachtungseinheiten waren alle 3- bis 4-jährigen Kindergartenkinder, die zwischen dem 02.07.2002 und 30.06.2004 geboren wurden, und die im Untersuchungszeitraum die Kindergärten in den Landkreisen Marburg-Biedenkopf und Waldeck-Frankenberg besuchten. Aus logistischen Gründen wurden nur diejenigen Kindergärten untersucht, die unter Berücksichtigung der Einschlusskriterien von mindestens 10 Kindern der betreffenden Altersgruppe besucht wurden.

Ein- und Ausschlusskriterien:

Einschlusskriterien: Alle Kinder, deren Eltern eine schriftliche Einwilligung für die Teilnahme an der Studie abgegeben hatten, wurden einbezogen.

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

Nach diesen Kriterien konnten insgesamt 1532 3- bis 4- jährige Kinder in die Studie einbezogen werden.

4.3 Beschreibung der Studienregionen

4.3.1 Region Waldeck-Frankenberg

Der Landkreis Waldeck-Frankenberg liegt im Regierungsbezirk Kassel und ist mit über 1848 km² Hessens größter Landkreis. 1990 wurde hier der Arbeitskreis

Jugendzahnpflege gegründet. Im Arbeitskreis sind die Kreisstellen der Landes-zahnärztekammer Hessen, die Kassenzahnärztliche Vereinigung Hessen, örtliche Krankenkassen, eine Jugendzahnärztin des Fachdienstes Gesundheit und der Verwaltungsleiter des Fachdienstes Gesundheit vertreten. Außerdem ist der Arbeitskreis in die Landesarbeitsgemeinschaft Jugendzahnpflege Hessen integriert. Das oberste Ziel des Arbeitskreises Jugendzahnpflege Waldeck-Frankenberg besteht darin, mit Hilfe prophylaktischer Maßnahmen wie Mundhygieneinstruktionen, Ernährungsberatung und Fluoridierungen die Zahngesundheit in Kindergärten und Schulen zu verbessern. Diese Aufgabe wird in allen 92 Kindertagesstätten des Landkreises mit Hilfe von Patenschaftszahnärzten durchgeführt. Diese veranstalten während ihrer regelmäßigen Besuche mit den Kindern Zahnputzübungen und Ernährungsberatungen. Außerdem werden Praxisbesuche ermöglicht, Elternabende veranstaltet und den Kindern kostenlose Zahnpflegemittel zur Verfügung gestellt.

4.3.2 Region Marburg-Biedenkopf

Um ausreichend große Fallzahlen für die Studie zu erreichen, wurde im Kreis Marburg-Biedenkopf eine weitere Kohorte rekrutiert. Hier gibt es ähnliche Rahmenbedingungen wie im Kreis Waldeck-Frankenberg.

Auch in der Region Marburg-Biedenkopf erfolgt die Gruppenprophylaxe nach dem Patenschaftsmodell. Zusätzlich werden die Vorschulkinder alle 18 Monate durch eine Jugendzahnärztin untersucht. Kariesrisiko-Kinder aus Kindergärten, die an einer Intensivprophylaxe teilnehmen, werden jedes Jahr durch eine Zahnärztin untersucht und ihre Zähne werden mit einem konzentrierten Fluoridlack, Duraphat (mit 23.000 ppm Fluoridgehalt), touchiert.

4.4 Messgrößen

Als Hauptzielgrößen wurden der dmf-t- und der dmf-s-Wert, d.h. die Zahl kariöser, wegen Karies fehlender und gefüllter Milchzähne bzw. Milchzahnflächen ermittelt.

Für die Aufzeichnung der Befunde wurde folgender Schlüssel verwendet:

S = gesund, d.h. Zahn ist kariesfrei (alle Zahnflächen erhalten die Zahl 0)

U = Zahn ist nicht beurteilbar bzw. im Durchbruch

T = Zahntrauma

- E = Zahn wurde wegen einer Karies extrahiert
I = Zahn mit Initialkaries an mindestens einer Fläche
D = Dentinkaries an mindestens einer Zahnfläche
F = Zahn mit Füllung
V = Fissurenversiegelung
0 = kariesfreie Zahnfläche
1 = Zahnfläche mit Schmelzkaries
2 = Zahnfläche mit Dentinkaries
3 = Zahnfläche ist gefüllt
4 = restaurierte Zahnfläche mit Sekundärkaries
5 = überkronte Zahnfläche
6 = versiegelte Zahnfläche

Außer diesen zahnmedizinischen Indizes, mit denen die abhängige Variable Karieserfahrung beschrieben werden kann, wurden mit Hilfe von Elternfragebögen unabhängige Variablen, wie z.B. Ernährungsgewohnheiten, Merkmale der Mundhygiene und der häuslichen Prophylaxeexposition erfasst (siehe Anhang, Anlage II).

4.5 Klinische Untersuchung

Die zahnmedizinischen Untersuchungen fanden in den jeweiligen Kindergärten statt. Die Kinder lagen auf einer speziellen Untersuchungsfläche. Zur Beleuchtung diente eine transportable Halogen-Lampe (Mach Makrolux, Dr. Mach GmbH & Co). Ängstliche Kinder wurden alternativ auf dem Schoß oder Arm der Erzieherin untersucht. Die Kariesdiagnose erfolgte primär visuell unter Anwendung des dmf-t-Index. Auf eine röntgenologische Kariesdiagnose wurde aus rechtlichen Gründen verzichtet. Die Befunde wurden durch die Assistentin auf einem vorbereiteten Befundblatt dokumentiert. Auf diesem Befundbogen wurden zusätzlich eventuell vorhandene kieferorthopädische Befunde, das Geburtsdatum des Kindes und das Datum der Untersuchung notiert. Der Befundbogen wurde mit einer Kindergartenummer und einer Schlüsselnummer für das jeweilige Kind kodiert, so dass die Daten pseudonymisiert wurden (siehe Anhang, Anlage I).

Als Dankeschön für die Teilnahme an der Studie erhielt jedes Kind ein Prophylaxepaket mit Zahnpaste und -bürsten.

4.6 Erfassung des Ernährungsverhaltens und der Prophylaxeexposition zu Hause und in der Zahnarztpraxis

Zur Erfassung der unabhängigen Variablen wurde jedem Kind ein Elternfragebogen mitgegeben (Anhang, Anlage II). Dieser Fragebogen war in einer vorangegangenen Studie getestet worden [Neuhäuser 2006] und wurde für die vorliegende Studie geringfügig modifiziert. Der Fokus wurde auf folgende Parameter gesetzt:

1. Ernährungsverhalten
2. Einnahme von Fluoridtabletten
3. Beginn und Quantität der Zahnpflege
4. Häusliche Verwendung einer fluoridhaltigen Zahnpasta
5. Verwendung von fluoridiertem Speisesalz beim Kochen
6. Lokale Fluoridanwendung in der Zahnarztpraxis

4.7 Datenerfassung

Die Erfassung der zahnmedizinischen Befunde und Fragebögen erfolgte mit einem speziellen EDV-Programm, das für diese Studie entwickelt worden war. Die Daten wurden nach Eingabe in einer Microsoft Excel-Datei zusammengeführt, kodiert und gespeichert.

4.8 Untersucherkalibrierung

Vor Beginn der Feldphase wurde eine Untersucherkalibrierung durchgeführt, die die Voraussetzung dafür schaffen sollte, dass die Untersucher reproduzierbar diagnostizieren. Dadurch wurde sichergestellt, dass einerseits der einzelne Untersucher seine Diagnosen wiederholen konnte, was als Intra-Untersucher-Reproduzierbarkeit bezeichnet wird, und andererseits, dass alle beteiligten Untersucher vergleichbare Diagnosen stellen, was analog als Inter-Untersucher-Reproduzierbarkeit definiert wird [Pieper und Kessler 1985]. Die Untersucherkalibrierung fand unter Anleitung des Referenzuntersuchers,

Professor K. Pieper, in einem speziellen Kalibrierungskurs statt. Zunächst wurde 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, angewendet.

4.9 Statistische Auswertung

4.9.1 Bivariate Analyse

Die Bivariate Analyse ist ein statistisches Verfahren der deskriptiven Statistik und dient zur Untersuchung der Beziehung zwischen zwei Variablen. In der vorliegenden Studie wurden Zusammenhänge zwischen der Zielgröße Karies und Einflussfaktoren wie bspw. dem Stillen erforscht. Die Überprüfung der bivariaten Verteilung erfolgte an Hand von Kreuztabellen, die statistisch mit Chi-quadrat-Tests abgesichert wurden. Dabei wurde das Programm SPSS Version 14.0 für die statistischen Auswertungen verwendet. Insgesamt wurden die Beziehungen zwischen den dichotomisierten, abhängigen Variablen Karies bzw. dmf-t/s-Index und verschiedenen unabhängigen Faktoren, die aus den Erhebungen der Elternfragebögen stammen, untersucht. Die Dichotomisierung der Variablen wird im Kapitel 5.6.1 durch Tab. 15 und Tab. 16 wiedergegeben. Das Signifikanzniveau wurde auf $\alpha = 0,05$ festgelegt.

4.9.2 Multivariate Analyse

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

5. Ergebnisse

5.1 Charakterisierung der untersuchten Population

Die untersuchte Population bestand aus 1532 3- bis 4-jährigen Kindergartenkindern. In Tab. 4 ist aufgeschlüsselt, wie sich die Kinder auf die verschiedenen Untergruppen verteilen.

Tab. 4: Beschreibung der Stichprobe

	3-Jährige		4-Jährige		gesamt
	M-B	W-F	M-B	W-F	
männlich	197	254	170	132	753
weiblich	198	273	160	148	779
gesamt	395	527	330	280	1532

M-B = Landkreis Marburg-Biedenkopf; W-F = Landkreis Waldeck-Frankenberg

Wie die obige Tabelle zeigt, konnten insgesamt 922 3-Jährige und 610 4-Jährige aus beiden Studienregionen für die Teilnahme an unserer Studie motiviert werden. Darunter befanden sich 779 Mädchen und 753 Jungen. Dabei stammten 725 der untersuchten Kinder aus den 49 Kindergärten der Studienregion Marburg-Biedenkopf und 807 Kinder aus den 56 Kindergärten der Studienregion Waldeck-Frankenberg.

5.2 Ernährungsverhalten

Wie die Auswertung der Elternfragebögen zeigt, wurden insgesamt 79,4 % der Kinder gestillt. 9,5 % der Mütter gaben an ihr Kind, das bei Ihnen im Bett schlief, auch noch nach dem 7. Lebensmonat häufiger nachts gestillt zu haben. Die Saugerflasche wurde von 87 % der Kinder verwendet. Abb. 1 zeigt, bis zu welchem Lebensmonat die Saugerflasche verwendet wurde.

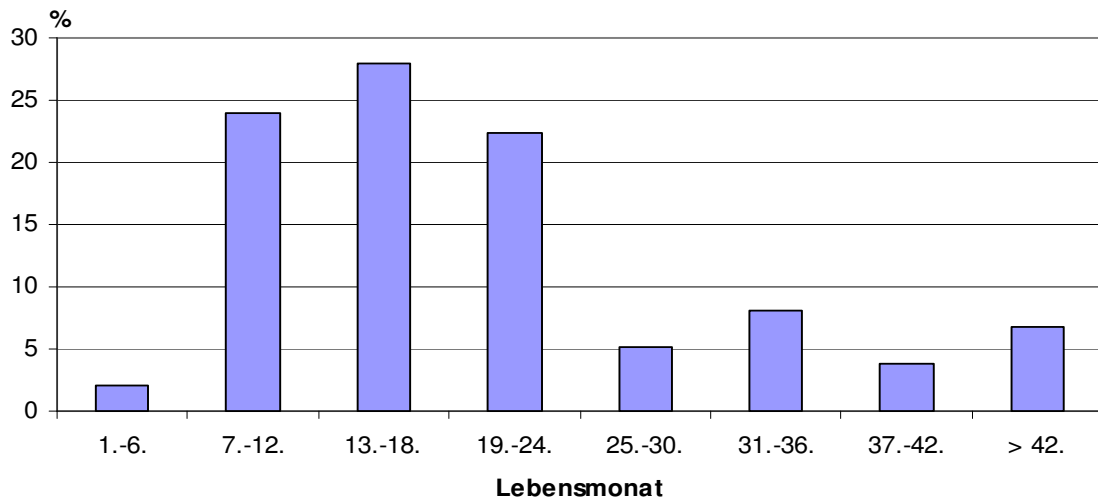


Abb. 1: Verwendungsdauer der Saugerflasche

13 % der Kinder hatten nie aus der Saugerflasche Getränke oder Säuglingsnahrung bekommen. 98 % der Kinder, die die Saugerflasche benutzten, verwendeten sie mindestens bis zu ihrem 6. Lebensmonat.

Im Elternfragebogen wurde abgefragt, welche Getränke die Kinder tagsüber aus der Flasche bekommen hatten und wie lange diese konsumiert worden waren. 81,7 % der Mütter gaben an, dass Ihr Kind tagsüber zuckerhaltige Getränke aus der Saugerflasche getrunken hatte. Abb. 2 stellt dar, bis zu welchem Lebensmonat diese Kinder tagsüber zuckerhaltige Getränke aus der Saugerflasche konsumiert hatten.

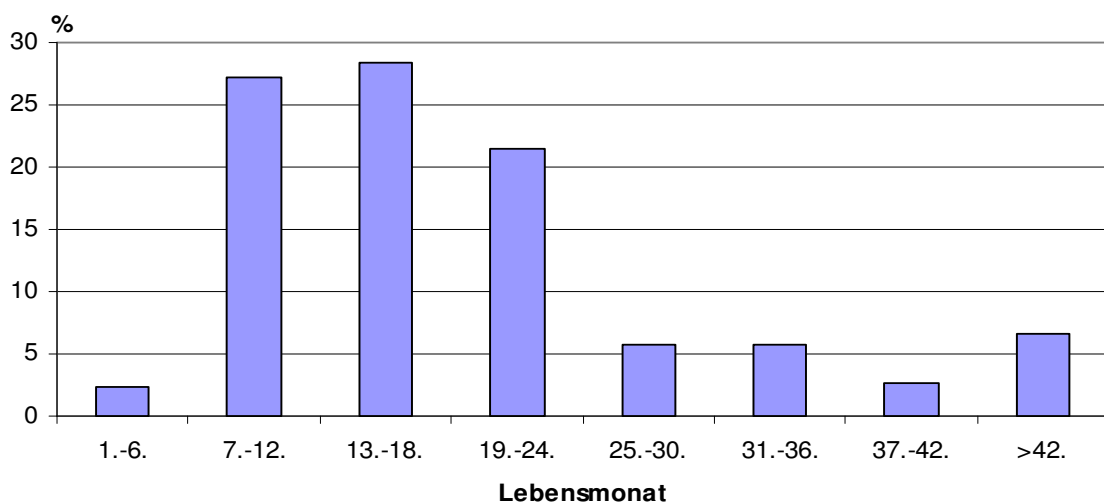


Abb. 2: Lebensmonat, bis zu dem tagsüber zuckerhaltige Getränke aus der Flasche getrunken wurden

18,3 % der Kinder hatten nie tagsüber zuckerhaltige Getränke aus der Saugflasche bekommen. Die Mehrheit (97,7 %) der übrigen Kinder hatte mindestens bis zu ihrem 6. Lebensmonat tagsüber zuckerhaltige Getränke aus der Saugflasche konsumiert. Abb. 2 verdeutlicht, dass dieses Habit vor allem bis zum 2. Lebensjahr unter vielen Kindern verbreitet war.

Die Frage, ob Ihr Kind nachts die Flasche mit ins Bett genommen hatte, wurde von 92,3 % der Eltern beantwortet. Von deren Kindern wiesen 19,7 % dieses Habit auf. Im Folgenden wurde nach der Art der Getränke gefragt, die das Kind nachts aus der Flasche bekommen hatte. Nach Angaben der Eltern aller teilnehmenden Kinder tranken 27,4 % nachts zuckerhaltige Getränke aus der Flasche.

In Abb. 3 ist dargestellt, bis zu welchem Alter nachts zuckerhaltige Getränke aus der Saugflasche konsumiert wurden.

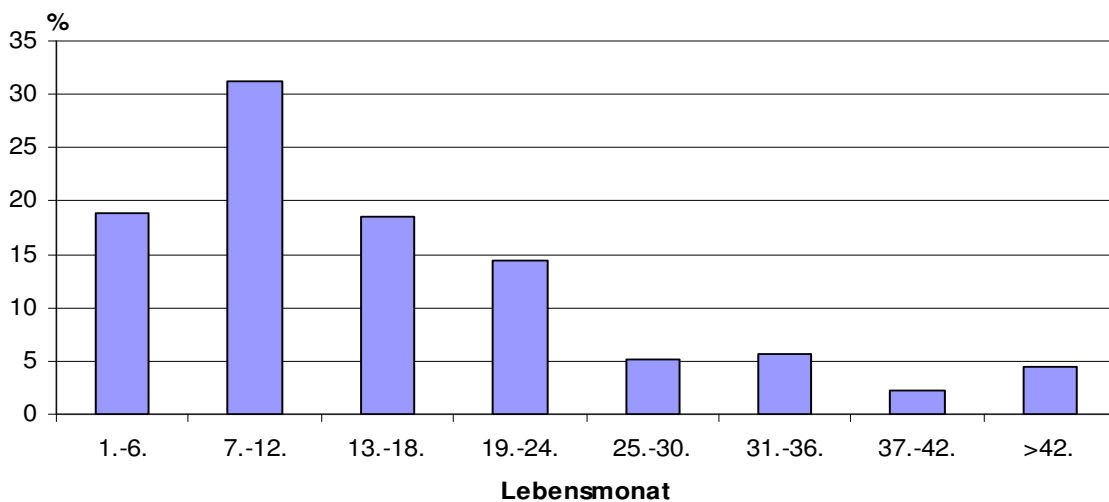


Abb. 3: Lebensmonat, bis zu dem in der Nacht zuckerhaltige Getränke aus der Flasche getrunken wurden

Die Mehrheit der Kinder (72,7 %) hatte nachts keine zuckerhaltigen Getränke aus der Saugflasche getrunken. Bei den Kindern, die dieses Habit aufwiesen, hatten 81,1 % mindestens bis zum 6. Lebensmonat in der Nacht zuckerhaltige Getränke aus der Saugflasche getrunken.

Weiterhin wurde die Frage, ob das Kind über den 12. Monat hinaus tagsüber häufiger aus der Flasche trank, für 34 % der Kinder mit „Ja“ beantwortet.

Abb. 4 zeigt, bis zu welchem Monat diese Kinder tagsüber häufiger aus der Flasche getrunken hatten.

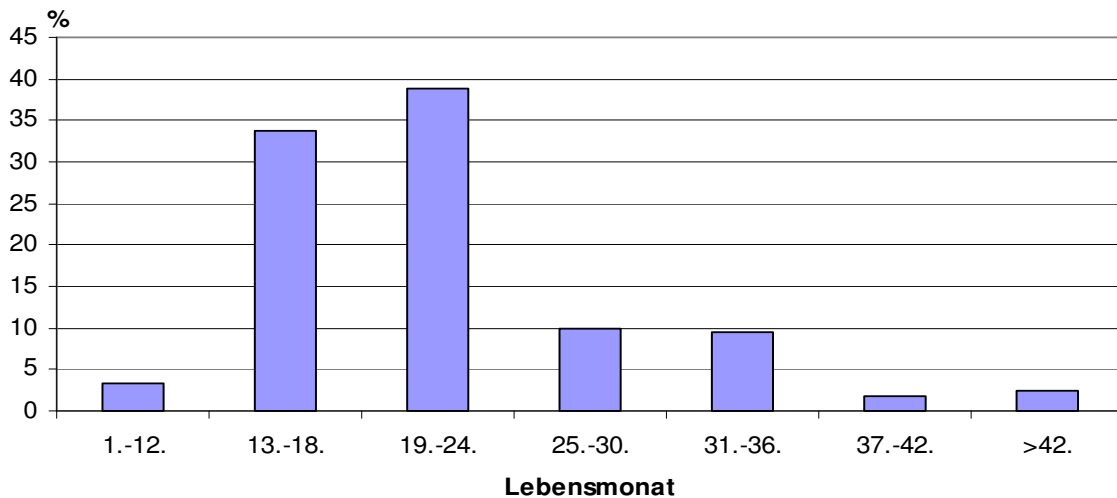


Abb. 4: Lebensmonat, bis zu dem tagsüber häufiger aus der Flasche getrunken wurde

Zusätzlich hatten wir abgefragt, wie häufig tagsüber zuckerhaltige Speisen oder Süßigkeiten verzehrt wurden. Die Ergebnisse sind in Tab. 5 dargestellt.

Tab. 5: Häufigkeit des Konsums süßer Speisen pro Tag
(k.A.= keine Angabe)

	k.A.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	10	12	20	23
N	52	8	418	577	335	85	41	6	4	1	2	1	1	1
%	3,4	0,5	27,3	37,7	21,9	5,5	2,7	0,4	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
gültige %		0,5	28,2	39	22,6	5,7	2,8	0,4	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

So hatten ca. 68 % der Kinder, deren Eltern diese Frage beantworteten, weniger als 3mal Süßes am Tag konsumiert, während ca. 32 % mindestens 3mal am Tag Süßigkeiten oder süße Speisen zu sich genommen hatten.

Zuckerhaltige Getränke wurden tagsüber ähnlich häufig konsumiert wie gesüßte Speisen (Tab. 6).

Tab. 6: Häufigkeit des Konsums zuckerhaltiger Getränke pro Tag

	k.A.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20
N	145	222	342	277	234	124	110	33	18	6	1	16	2	1	1
%	9,5	14,5	22,3	18,1	15,3	8,1	7,2	2,2	1,2	0,4	0,1	1,0	0,1	0,1	0,1
gültige %		16	24,7	20	16,9	8,9	7,9	2,4	1,3	0,4	0,1	1,2	0,1	0,1	0,1

Von den Kindern, deren Eltern diese Frage beantworteten, tranken somit ca. 39 % mindestens 3mal am Tag zuckerhaltige Getränke.

Offensichtlich finden Zwischenmahlzeiten regelmäßig statt. Die meisten Kinder (ca. 90 %) verzehren bis zu 3 Zwischenmahlzeiten pro Tag. Im Vergleich dazu nehmen 1,2 % der Kinder keine und 6,7 % der Kinder 4 bis 5 Zwischenmahlzeiten ein. Schließlich gaben 2,3 % der Eltern an, nicht zu wissen, wie oft ihr Kind Zwischenmahlzeiten konsumiert.

Eine Unterscheidung der bevorzugten Zwischenmahlzeiten in zuckerhaltige und nicht zuckerhaltige Speisen zeigt, dass 51,5 % der Kinder mindestens 8mal zuckerhaltige Zwischenmahlzeiten pro Woche konsumierten.

5.3 Häusliche Prophylaxe

5.3.1 Einnahme von Fluoridtabletten

89 % aller Kinder erhielten zu Hause Fluoridtabletten. Die übrigen 11 % der Eltern gaben entweder an, dass ihr Kind keine Fluoridtabletten bekommen hatte, oder wussten nicht, ob ihr Kind je Fluoridtabletten eingenommen hatte oder hatten diese Frage nicht beantwortet.

In der Gruppe der Kinder, die zuhause Fluoridtabletten eingenommen hatten, erfolgte lediglich bei 64,6 % eine tägliche Einnahme. Die Ergebnisse sind in Tab. 7 dargestellt.

Tab. 7: Einnahme von Fluoridtabletten

	k.A./nie/weiss nicht	ja	tägliche Einnahme	< tägliche Einnahme
N	168	1364	990	374
gültige %	11	89	72,6	27,4

5.3.2 Verwendung von fluoridiertem Speisesalz

Die zweite Form der systemischen Fluoridierung neben der Tablettenfluoridierung stellt die Speisesalzfluoridierung dar. Insgesamt gaben 69,6 % der Eltern an, beim Kochen Speisesalz mit Jod und Fluorid zu verwenden. 63,4 % aller Eltern dokumentierten zusätzlich, seit wie vielen Jahren sie dieses Salz einsetzten (Abb. 5). Die Mehrzahl der Eltern (88 %) verwendete seit 1 bis 10 Jahren fluoridiertes und jodhaltiges Speisesalz, immerhin 38,1 % sogar schon seit 6 bis 10 Jahren.

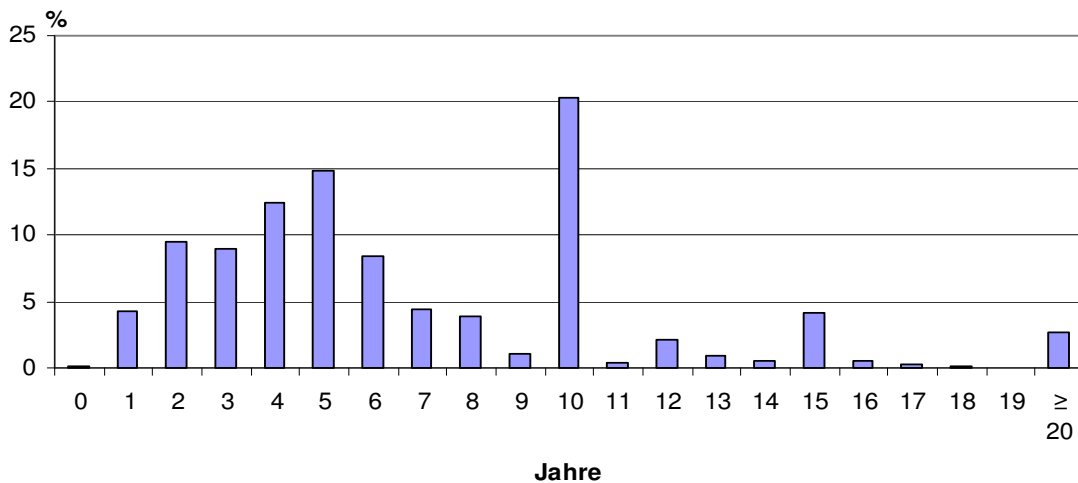


Abb. 5: Verwendungsdauer des fluoridierten Speisesalzes

5.3.3 Beginn der Zahnpflege

Mit der Zahnpflege wurde bei 80 % der Kinder im 1. Lebensjahr, bei 17,5 % im 2. Lj., bei 2,3 % im 3. Lj. und bei 0,2 % im 4. Lebensjahr begonnen.

5.3.4 Verwendung fluoridhaltiger Zahnpasta

Eine spezielle Kinderzahnpasta verwendeten 91,3 % der Kinder. Zusätzlich wurde gefragt, ab welchem Lebensalter die spezielle Kinderzahnpasta verwendet wurde und bis zu welchem Alter die Anwendung andauerte.

Tab. 8: Beginn der Verwendung von Kinderzahnpasta

Lebensjahr	k.A.	1	2	3	6
N	396	842	266	27	1
%	25,8	55,0	17,4	1,8	0,1
gültige %		74,1	23,4	2,4	0,1

In Tab. 8 war die hohe Anzahl der Nichtangaben auf die Frage, in welchem Lebensalter mit der Zahnpflege des Kindes begonnen wurde, auffallend.

Außerdem interessierte uns, wer die Zähne des Kindes putzte. 88,4 % der Kinder putzten ihre Zähne mit Unterstützung der Eltern, 5,3 % der Kinder putzten ihre Zähne alleine und bei den restlichen 6,3 % putzten nur die Eltern die Zähne ihrer Kinder.

Bei der Frage nach der Zahnputzfrequenz gaben 83,4 % der Eltern an, dass bei ihren Kindern mindestens 2mal am Tag eine Zahnpflege durchgeführt werde (Tab. 9).

Tab. 9: Häufigkeit des Zähneputzens

	1mal/Woche	2-3mal/Woche	4-6mal/Woche	1mal/Tag	≥ 2mal/Tag
N	1	14	24	214	1275
gültige %	0,1	0,9	1,6	14	83,4

Aus Tab. 9 ergibt sich, dass bei insgesamt 97,4 % der Kinder mindestens 1mal täglich eine Zahnpflege vorgenommen wird. Die bevorzugten Tageszeiten zum Zähneputzen waren morgens, vor allem nach dem Frühstück. Während sich nach dem Aufstehen 24,6 % der Kinder die Zähne putzten, waren es nach dem Frühstück mit 68 % mehr als doppelt so viele. Es fiel außerdem auf, dass sich relativ wenige Kinder die Zähne nach dem Mittagessen putzten (16,3 %). Selten wurden die Zähne nach Zwischenmahlzeiten geputzt (3,3 %). Nach dem Abendessen putzten sich 49,6 % der Kinder die Zähne. Ähnlich viele Kinder (49,8 %) putzten sich vor dem Schlafengehen die Zähne. Das am meisten verwendete „Werkzeug“ war die Handzahnbürste. Diese benutzten 91,9 % der Kinder. Knapp ein Drittel der Kinder (30,6 %) verwendete auch oder ausschließlich die elektrische Zahnbürste. Nur bei 2,4 % der Kinder kam zusätzlich Zahnseide zum Einsatz.

5.4 Lokale Fluoridanwendung und Besuche in der Zahnarztpraxis

Tab. 10 zeigt, in welchem Lebensjahr die Kinder erstmalig in einer Zahnarztpraxis vorstellig wurden.

Tab. 10: Lebensjahr des Kindes, in dem der erste Zahnarztbesuch stattfand

	k.A.	1. L.j.	2. L.j	3. L.j.	4. L.j.
N	237	182	603	435	75
%	15,5	11,9	39,4	28,4	4,9
gültige %		14,1	46,6	33,6	5,8

Die Frage, wie oft bisher ein Zahnarztbesuch stattgefunden hatte, wurde von 84,5 % der Eltern beantwortet. Die Häufigkeit der Zahnarztbesuche variierte zwischen 0 und 30mal (Abb. 6).

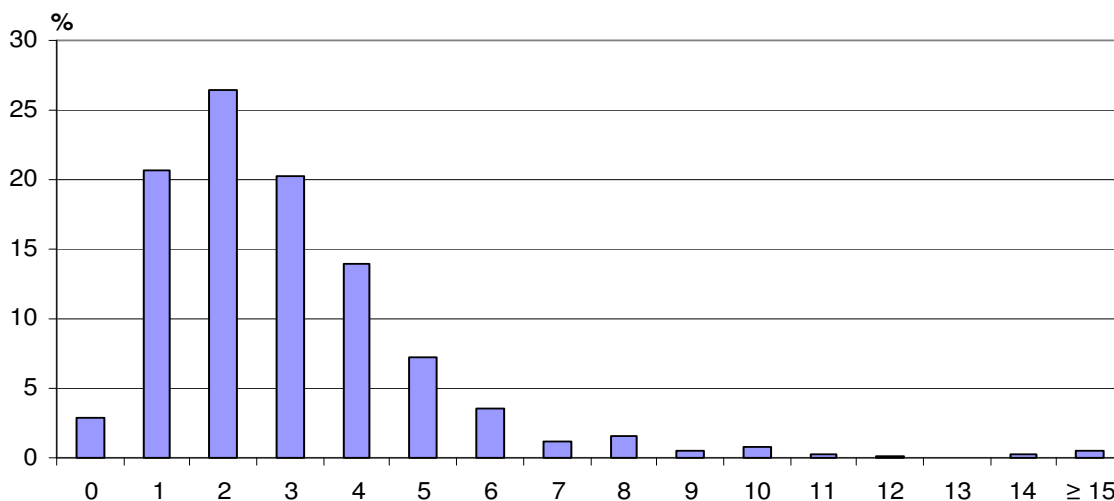


Abb.6: Häufigkeit der Zahnarztbesuche

Insgesamt waren 81,2 % der Kinder, deren Eltern diese Frage beantworteten, bisher schon 1 bis 4mal beim Hauszahnarzt. Nur 2,9 % der Kinder hatten noch nie eine Zahnarztpraxis besucht.

Zusätzlich wurde nach den Gründen für den Zahnarztbesuch gefragt. Die Frage wurde von 97 % der Eltern beantwortet. Von deren Kindern hatten 16,6 % noch nie einen Zahnarzt aufgesucht. 1,3 % gingen nur bei Schmerzen bzw. Beschwerden zum Zahnarzt, 17,4 % manchmal auch zur Kontrolle und 64,6 % regelmäßig zur Kontrolle.

Außerdem gaben die Eltern von 1348 Kindern (entsprechend 88 %) an, dass bei Ihrem Kind keine lokale Fluoridanwendung in einer Zahnarztpraxis stattgefunden hatte. Bei 7,4 % der Kinder wurden lokale Fluoridierungsmaßnahmen

durchgeführt. 4,6 % der Eltern wussten nicht, ob derartige Prophylaxemaßnahmen bei ihren Kindern durchgeführt worden waren.

Die Anzahl der lokalen Fluoridanwendungen beim Hauszahnarzt kann man der untenstehenden Tabelle entnehmen.

Tab. 11: Anzahl der lokalen Fluoridanwendungen beim Hauszahnarzt

	k.A.	0	1	2	3	4	5	6	7	20
N	70	1344	61	41	8	2	2	1	1	2
%	4,6	87,7	4,0	2,7	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
gültige %		91,9	4,2	2,8	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

5.5 Kariesprävalenz

5.5.1 Zahnbezogene Karieserfahrung im Gesamtgebiss

Die Verteilung der dmf-t-Werte, die Aufschlüsselung des dmf-t-Index in die einzelnen Komponenten und die Analyse des dmf-s-Index pro Kind veranschaulichen die vorgefundene Situation im Milchgebiss. In der Gesamtpopulation, d.h. unter allen untersuchten 3- bis 4-jährigen Kindern nahm der dmf-t-Index Werte zwischen 0 und 20 an. Abb. 7 stellt die Verteilung der dmf-t-Werte dar.

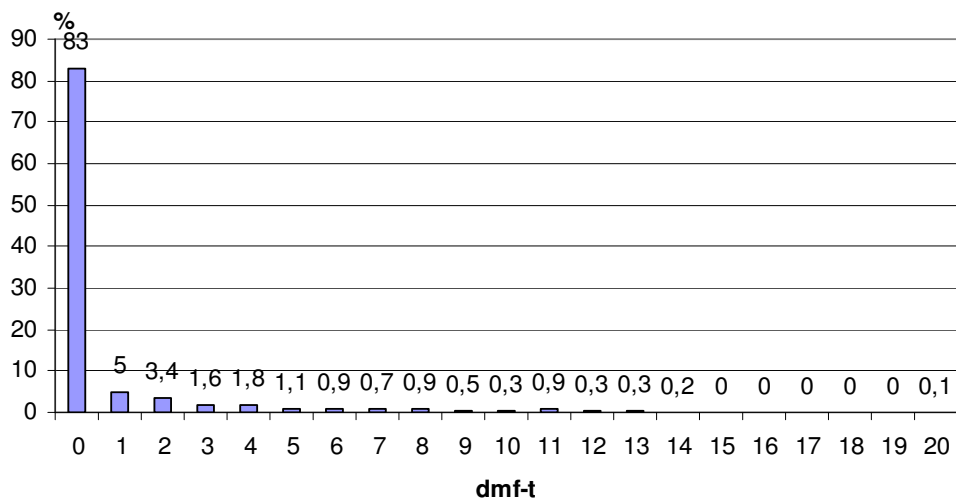


Abb. 7: Relative Häufigkeitsverteilung der dmf-t-Werte in der Gesamtgruppe

Aus obiger Abbildung kann man entnehmen, dass 83 % der Kinder einen dmf-t von 0 aufwiesen, also ein kariesfreies Milchgebiss hatten. Bei einem Kind hingegen, das einen dmf-t-Wert von 20 aufwies, waren alle vorhandenen Milchzähne durch Karies geschädigt. Insgesamt lag der mittlere dmf-t-Wert bei den

3- bis 4-Jährigen bei 0,66. Dabei betrug der dmf-t-Mittelwert im Landkreis Waldeck-Frankenberg 0,63 und im Landkreis Marburg-Biedenkopf 0,69. Abb. 8 zeigt die Einzelkomponenten des dmf-t-Index.

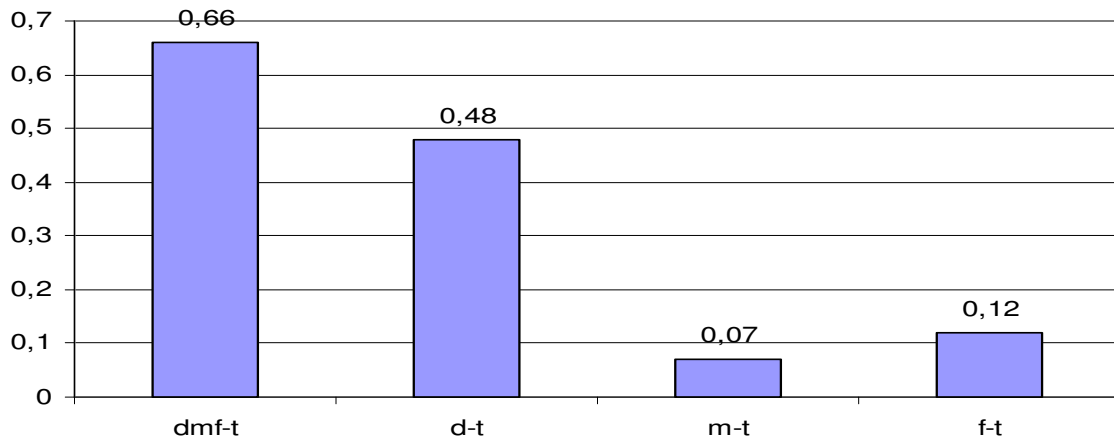


Abb. 8: Mittlere dmf-t-, d-t-, m-t- und f-t-Werte

Abb. 8 verdeutlicht, dass 72,7 % der an Karies erkrankten Milchzähne nicht durch eine Füllung oder Extraktion saniert worden waren. Wie Abb. 9 zeigt, nahm der d-t Werte zwischen 0 und 20 an.

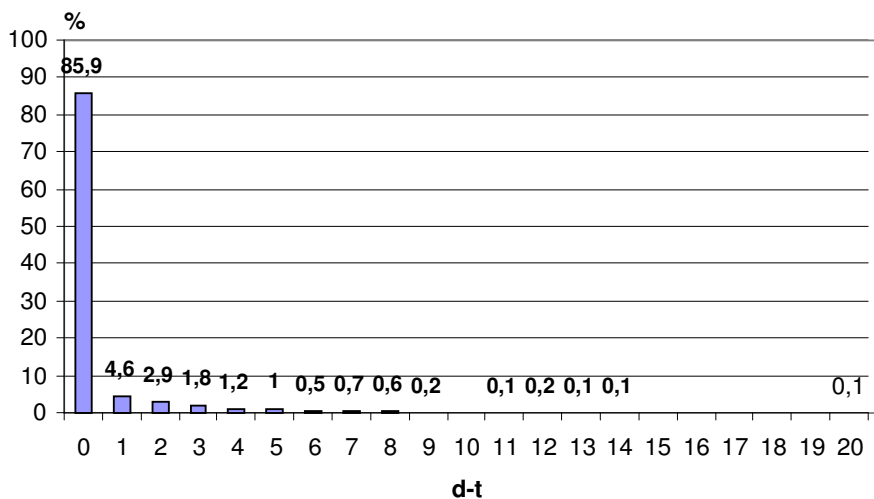


Abb. 9: Relative Häufigkeitsverteilung der d-t-Werte

Insgesamt wiesen 29 Kinder mindestens einen wegen Karies fehlenden Milchzahn auf.

Tab. 12 zeigt die Verteilung der wegen Karies extrahierten Zähne. Der maximale Wert betrug 8.

Tab. 12: Verteilung der m-t-Werte

m-t	0	1	2	3	4	5	6	7	8
N	1503	8	4	1	8	3	2	1	2
%	98,1	0,5	0,3	0,1	0,5	0,2	0,1	0,1	0,1

Tab. 13 schlüsselt die Verteilung der f-t-Werte auf. Die maximal beobachtete Zahl von Füllungen betrug 11.

Tab. 13: Verteilung der f-t-Werte

f-t	0	1	2	3	4	5	6	7	8	11
N	1464	26	20	4	7	3	4	1	2	1
%	95,6	1,7	1,3	0,3	0,5	0,2	0,3	0,1	0,1	0,1

Im Vergleich der d-t- und f-t-Werte fällt auf, dass nur 4,4 % der Kinder Füllungen hatten, während 14,1 % der Kinder eine unversorgte Karies im Milchgebiss aufwiesen.

5.5.2 Zahnbezogene Karieserfahrung im Bereich der OK- und UK-Front

Außerdem wurden zusätzlich die dmf-t-, d-t-, m-t- und f-t-Werte für die oberen und unteren Milchfrontzähne ermittelt, um eine Aussage über die Prävalenz der Nuckelflaschenkaries machen zu können (Tab.14).

Wie aus Tab. 14 hervorgeht, wurden bei insgesamt 8,4 % der untersuchten Kinder Zahnschäden an den oberen Milchschnidezähnen entdeckt. Bei diesen Kindern wiesen 3,1 % das Vollbild des „Nursing-Bottle-Syndrome“, das durch die vollständige kariöse Zerstörung der vier oberen Milchfrontzähne gekennzeichnet ist, auf. Dieses klinische Erscheinungsbild wird bei der ECC-Klassifikation nach Wyne [1999] unter ECC-Typ II eingeordnet. Bei insgesamt 0,3 % der Probanden (5 Kinder) wurden zusätzlich Kariesschäden an den unteren Milchfrontzähnen beobachtet, was einer Klassifizierung als ECC-Typ III entspricht.

Tab. 14: Verteilung der dmf-t-, d-t-, m-t- und f-t-Werte an den oberen und unteren Milchfrontzähnen

N	0		1		2		3		4	
	OK	UK	OK	UK	OK	UK	OK	UK	OK	UK
dmf-t (%)	91,6	99,7	1,7	0,1	2,2	0,1	1,3	0	3,1	0,1
d-t (%)	92,9	99,8	1,8	0	2,3	0,1	1,0	0	2,0	0,1
m-t (%)	98,4	99,9	0,3	0,1	0,3	0	0,1	0	0,9	0
f-t (%)	99,8	100	0,1	0	0,1	0	0	0	0,1	0

5.5.3 Flächenbezogene Karieserfahrung

An den einzelnen Zahnflächen wurden Initialläsionen (d_1 -s), Defekte im Dentin (d_2 -s) und Restaurationen (f-s) registriert.

Abb. 10 verdeutlicht, wie sich die Karieserfahrung auf die verschiedenen Zahn- und Flächentypen verteilte.

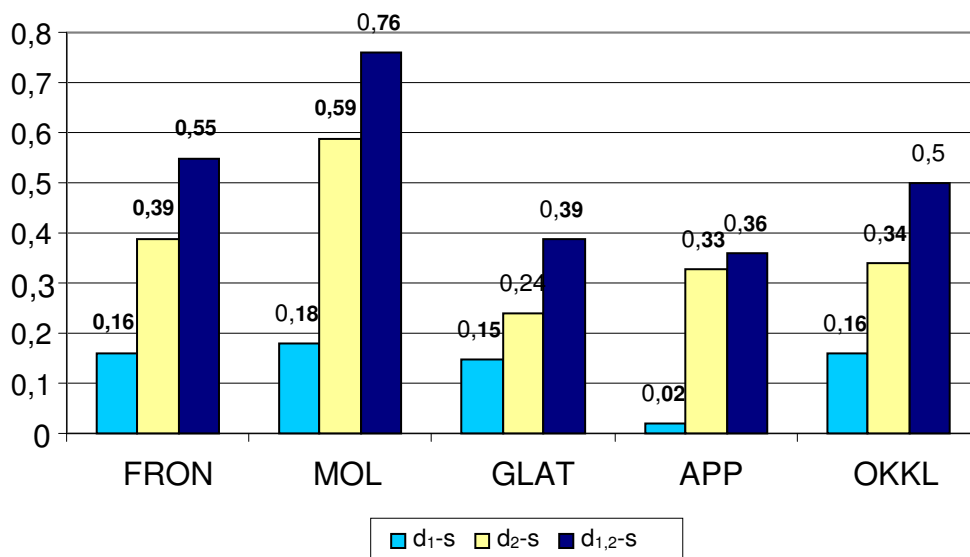


Abb. 10: Mittlere d_1 -s-, d_2 -s- und $d_{1,2}$ -s-Werte im Milchgebiss

FRON = Frontzahnfläche; MOL = Molarenflächen; GLAT = Glattflächen; APP = Approximalflächen; OKKL = Okklusalfächen

Am höchsten war die Karieserfahrung an Okklusalfächen.

Der sehr niedrige d_1 -s-Wert, der an Approximalflächen beobachtet wurde, könnte darauf zurückzuführen sein, dass bei der klinischen Diagnose an diesem Flächentyp Initialläsionen nur schwer zu entdecken sind.

Im Zusammenhang mit der Klassifikation der ECC nach *Wyne* [1999] ist vor allem der Kariesbefall an den Frontzahnflächen gesondert zu betrachten. Insgesamt 5,8 % der Kinder wiesen Initialläsionen an den Schneidezähnen auf. Bei 7,2 % der Kinder wurde mindestens eine Frontzahnfläche mit Dentinkaries oder Füllung gefunden. 10,3 % der Kinder hatten entweder Initialläsionen, Dentinkaries oder Füllungen an den Frontzahnflächen.

Dabei betrug der Maximalwert des d-s an Schneidezähnen 42 (bei insgesamt 48 Frontzahnflächen).

Bezüglich der Initialläsionen an Milchmolaren ergab sich folgendes Bild: 8,7 % der Kinder wiesen an diesem Zahntyp mindestens eine Initialläsion auf, 13,5 % der Kinder eine Dentinkaries oder Füllung.

In der Summe wurden bei 17,7 % der Kinder an Milchmolaren eine Initialkaries, eine Dentinkaries oder Füllung beobachtet. Der maximale d_1 -s-Wert lag bei 8, die d_2 -s- und $d_{1,2}$ -Maximalwerte bei 36.

5.6 Zusammenhänge zwischen verschiedenen unabhängigen Variablen und der Zielvariablen Milchzahnkaries

5.6.1 Bivariate Analyse

Bei der bivariaten Analyse wurde der Einfluss jeder unabhängigen Variablen, die mit Hilfe der Elternfragebögen erfasst worden war, auf die Zielvariable Milchzahnkaries untersucht. Dabei wurde vor der Auswertung dichotomisiert ausgewertet (Tab. 15).

Ernährungsverhalten und Karieserfahrung

Tab. 15: Bivariate Analyse: Zusammenhang zwischen verschiedenen Ernährungs-Variablen und der Zielgröße dmf-t

Variable	Dichotom.	N (%)	dmf-t	Odds ratio	p-Wert
Stillen	ja	1216 (79,4)	0,62	0,7	0,028
	nein	316 (20,6)	0,8		
Stillen beim Schlafen im elterlichen Bett	ja	152 (11,5)	1,11	1,53	0,026
	nein	1168 (88,5)	0,6		
Dauer des Stillens im elterlichen Bett	< 8. Monat	1176 (90,5)	0,62	1,25	0,347
	≥ 8. Monat	124 (9,5)	0,71		
Verwendungsdauer der Saugflasche	< 8. Monat	230 (16,2)	0,65	0,93	0,74
	≥ 8. Monat	1187 (83,8)	0,68		
Konsum zuckerhaltiger Getränke aus der Flasche tagsüber	ja	1251 (81,7)	0,69	1,29	0,158
	nein	281 (18,3)	0,52		
nächtliches Trinken aus der Flasche	ja	279 (19,7)	1,62	2,88	< 0,001
	nein	1135 (80,3)	0,47		
nächtlicher Konsum zuckerhaltiger Getränke aus der Flasche	ja	419 (27,3)	1,13	2,05	< 0,001
	nein	1113 (72,7)	0,49		
nächtliche Konsumdauer von Getränken aus der Flasche	< 8. Monat	1188 (79,8)	0,5	2,1	< 0,001
	≥ 8. Monat	301 (20,2)	1,14		
häufiges Trinken aus der Flasche > 12. Monat tagsüber	ja	507 (34)	0,99	1,6	< 0,001
	nein	985 (66)	0,48		
Häufigkeit des Konsums zuckerhaltiger Speisen pro Tag	< 3mal	1055 (68,9)	0,69	0,87	0,33
	≥ 3mal	477 (31,1)	0,58		
Häufigkeit des Konsums zuckerhaltiger Getränke pro Tag	< 3mal	986 (64,4)	0,57	1,51	0,003
	≥ 3mal	546 (35,6)	0,82		
Häufigkeit der Zwischenmahlzeiten pro Tag	< 4mal	1389 (91)	0,58	2,57	< 0,001
	≥ 4mal	137 (9)	1,45		
Anzahl Zuckerimpulse pro Woche	< 8mal	743 (48,5)	0,72	0,83	0,15
	≥ 8mal	789 (51,5)	0,61		

Tab. 15 verdeutlicht, dass folgende Parameter mit dem Vorhandensein von Karies vergesellschaftet sind:

1. Stillen beim Schlafen im elterlichen Bett,
2. Nächtliches Trinken aus der Saugerflasche,
3. Nächtlicher Konsum zuckerhaltiger Getränke aus der Flasche,
4. Langfristiges (> 8. Lebensmonat) nächtliches Trinken zuckerhaltiger Getränke aus der Saugerflasche,
5. Häufiges Trinken aus der Saugerflasche unterwegs über den 12. Lebensmonat hinaus,
6. Häufige (> 2mal/Tag) Einnahme zuckerhaltiger Getränke,
7. Häufige (> 3mal/Tag) Zwischenmahlzeiten

Kinder, die während des Schlafens im elterlichen Bett regelmäßig nachts gestillt worden waren, wiesen mit einem mittleren dmf-t von 1,11 fast doppelt so viele kariöse, gefüllte oder wegen Karies fehlende Milchzähne auf wie Kinder ohne dieses Habit (dmf-t = 0,6).

Kinder, die nachts im Bett regelmäßig zuckerhaltige Getränke aus der Flasche konsumiert hatten, litten unter einem deutlich höheren Kariesbefall. Bei ihnen betrug der dmf-t-Mittelwert 1,62, also mehr als das 3-fache des dmf-t-Wertes der übrigen Kinder (0,47).

Auch Kinder, die bis ins 2. Lebensjahr hinein tagsüber häufig aus der Flasche getrunken hatten, wiesen mit einem mittleren dmf-t von 0,99 einen signifikant höheren Kariesbefall auf als Kinder, die diese Trinkgewohnheit nicht hatten (dmf-t = 0,48).

Auch der häufige Konsum von Zwischenmahlzeiten (> 3mal/Tag) war mit einem höheren Kariesbefall gekoppelt. Kinder, die mindestens 4mal täglich Zwischenmahlzeiten verzehrt hatten, wiesen fast 3mal so viele kariöse, gefüllte oder wegen Karies extrahierte Milchzähne (dmf-t = 1,45) auf als Kinder ohne dieses Habit (dmf-t = 0,58).

Prophylaxeverhalten und Karieserfahrung

Im Folgenden wird die Korrelation zwischen der Karieserfahrung und Prophylaxeparametern tabellarisch wiedergegeben (Tab. 16):

Tab. 16: Bivariate Analyse: Zusammenhang zwischen verschiedenen Prophylaxe-Variablen und der Zielgröße dmf-t

Variable	Dichotom.	N (%)	dmf-t	Odds ratio	p-Wert
Art des zum Kochen verwendeten Speisesalzes	Salz mit Jod und Fluorid	1066 (69,9)	0,62	1,23	0,14
	anderes Salz	466 (30,4)	0,76		
Einnahme von Fluorid - Tabletten	ja	1364 (89)	0,61	1,68	0,005
	Nein / weiß nicht / k.A.	168 (11)	1,07		
Häufigkeit der Einnahme von Fluoridtabletten	täglich	990 (64,6)	0,61	1,42	0,018
	nicht täglich	542 (34,4)	0,76		
Beginn der Zahnpflege	im 1. Lebensjahr	1218 (80)	0,54	1,92	< 0,001
	nach dem 1. Lebensjahr	305 (20)	1,17		
Verwendung einer speziellen Kinderzahnpaste	ja	1392 (91,8)	0,58	0,28	< 0,001
	nein	124 (8,2)	1,42		
für die Zahnpflege verantwortliche Person	Zähneputzen mit Hilfe der Eltern	1212 (95,6)	0,62	2,29	0,001
	Kind allein	56 (4,4)	1,42		
Häufigkeit des Zähneputzens	≤ 1mal täglich	39 (2,6)	1,64	2,22	0,011
	> 1mal täglich	1489 (97,4)	0,63		
Zeitpunkt des ersten Zahnarztbesuchs	im 1. Lebensjahr	182 (14,1)	0,53	1,23	< 0,001
	im 2. L.j.	603 (46,6)	0,67		
	im 3. L.j.	435 (33,6)	0,72		
	im 4. L.j.	75 (5,8)	1,37		
Indikation und Häufigkeit der Zahnarztbesuche	regelmäßige Kontrolle	960 (64,6)	0,49	1,61	0,001
	keine regelm. Ktr.	525 (35,3)	0,92		
Lokale Fluoridierung beim Hauszahnarzt	ja	114 (7,8)	1,46		< 0,001
	nein	1348 (92,2)	0,51		
Häufigkeit der Fluoridierung durch den Hauszahnarzt	≥ 1mal	1344 (91,9)	0,5	3,0	< 0,001
	nie	118 (8,1)	1,54		

Folgende Parameter erwiesen sich als signifikant positiv für die Zahngesundheit (Tab. 16):

1. Stillen des Kleinkindes
2. Einnahme von Fluoridtabletten
3. Tägliche Einnahme von Fluoridtabletten
4. Früher Beginn der Zahnpflege (im 1. Lebensjahr)
5. Hilfe bei der Zahnpflege durch Eltern
6. Mindestens 1mal tägliches Zähneputzen

Es zeigte sich ein Trend zu niedrigeren dmf-t-Werten, wenn beim Kochen fluoridiertes und jodhaltiges Speisesalz verwendet wurde (Tab. 16). Außerdem wiesen Kinder, die Fluoridtabletten bekommen hatten mit einem dmf-t von 0,61 deutlich weniger Karies auf als Kinder, bei denen diese Form der systemischen Fluoridierung nicht angewendet worden war (mittlerer dmf-t 1,07).

Dabei betrug der mittlere dmf-t bei Kindern, die täglich Fluoridtabletten eingenommen hatten, 0,61 im Vergleich zu 0,76 bei Kindern, die sie nicht regelmäßig bekommen hatten.

Kinder mit Beginn der Zahnpflege im 1. Lebensjahr wiesen einen mittleren dmf-t von 0,54 auf, während Kinder mit späterem Beginn einen mehr als doppelt so hohen dmf-t von 1,17 aufwiesen.

Wenn Kleinkinder bei der Zahnpflege auf sich allein gestellt sind, besteht ein signifikant höheres Kariesrisiko. Für diese Kinder wurde in unserer Studie ein mittlerer dmf-t von 1,42 bestimmt. Im Vergleich dazu betrug der dmf-t-Wert bei Kindern, die mit elterlicher Unterstützung die Zähne putzten 0,63 und bei Kindern, deren Zähne ausschließlich von den Eltern geputzt wurden, 0,41.

Schließlich trägt auch eine höhere Zahnputzfrequenz (mindestens 1mal täglich) signifikant dazu bei, das Kariesrisiko zu senken. Kinder, die die Zähne nicht täglich putzten, hatten einen 2,6-fach höheren dmf-t-Mittelwert, als Kinder mit täglicher Zahnpflege (dmf-t = 1,64 versus dmf-t = 0,63, $p=0,021$).

Sowohl regelmäßige Kontrollen beim Hauszahnarzt, als auch lokale Fluoridapplikationen in der Praxis übten einen positiven Einfluss auf die Zahngesundheit aus. Kinder, die regelmäßige Kontrollen in einer Zahnarztpraxis wahrgenommen hatten, wiesen einen mittleren dmf-t von 0,49 auf. Im Vergleich

dazu hatten Kinder, die nicht kontrollorientiert, sondern nur gelegentlich oder bei Schmerzen den Hauszahnarzt aufsuchten, mit 0,92 einen fast doppelt so hohen dmf-t.

Interessant ist auch die Variable „Fluoridapplikation beim Zahnarzt“. Kinder, deren Zähne beim Hauszahnarzt lokal fluoridiert worden waren, hatten nur 1/3 der Karieserfahrung (dmf-t = 0,5) wie Kinder ohne Lokalfluoridierung in der Zahnarztpraxis (dmf-t = 1,54). Außerdem fällt die vergleichsweise hohe Odds Ratio von 3,0 auf. Dieser Wert besagt, dass Kinder, bei denen noch nie eine Fluoridapplikation beim Hauszahnarzt stattgefunden hatte, ein 3mal höheres Risiko aufwiesen, Milchzahnkaries zu bekommen als Kinder, die mindestens einmal bei ihrem Hauszahnarzt eine lokale Fluoridapplikation erhalten hatten.

5.6.2 Multivariate Analyse

In einer multiplen Regressionsanalyse wurde der gleichzeitige Einfluss der unabhängigen Variablen auf die dichotomisierte Zielgröße „Milchzahnkaries“ bzw. „dmf-t“ mit den zwei Ausprägungen „Karies/dmf-t > 0“ und „keine Karies/dmf-t = 0“ untersucht. Dabei wurde das Verfahren der binären logistischen Regression („stepwise backward logistic regression analysis“) angewendet. Tab. 17 zeigt, welche Variablen im finalen Schritt im Modell verblieben und das Vorhandensein von Karies bei 3-4-Jährigen erklären.

Wie die Vorzeichen der Regressionskoeffizienten in Tab. 17 zeigen, beeinflussen folgende Variablen die Zahngesundheit negativ:

1. Nächtliches Trinken zuckerhaltiger Getränke aus der Saugerflasche über den 8. Lebensmonat hinaus,
2. Mindestens 3maliger Konsum von zuckerhaltigen Getränken tagsüber,
3. Konsum von mehr als 3 Zwischenmahlzeiten am Tag.

Folgende Variablen beeinflussen die Zahngesundheit offensichtlich positiv:

1. Früher Beginn der Zahnpflege im 1. Lebensjahr,
2. Lokale Fluoridierungen beim Hauszahnarzt,
3. Regelmäßige Kontrollen beim Hauszahnarzt,
4. Tägliche Einnahme von Fluoridtabletten.

Tab. 17: Ergebnisse der binären logistischen Regression („stepwise backward logistic regression model“); finales Modell

Variable	RK	Wald	p-Wert	OR
Nächtliches Trinken zuckerhaltiger Getränke aus der Saugerflasche über den 7. Lebensmonat hinaus	0,79	11,8	0,001	2,2
> 3 Zwischenmahlzeiten am Tag	0,84	6,46	0,011	2,32
tagsüber häufiges Trinken aus der Saugerflasche über den 12. Lebensmonat hinaus	0,39	3,09	0,079	1,47
Einnahme zuckerhaltiger Getränke > 2mal am Tag	0,43	3,92	0,048	1,54
Beginn der Zahnpflege im 1. Lebensjahr	-1,03	18,73	< 0,001	2,8
Tägliche Einnahme von Fluoridtabletten	-0,55	6,44	0,011	1,73
mind. 1mal lokale Fluoridierung beim HZA	-1,53	28,24	< 0,001	4,6
Regelmäßige Kontrollen beim HZA	-0,78	10,93	0,001	1,18
RK = Regressionskoeffizient; Wald - Faktor; OR = Odds ratio				

6. Diskussion

6.1 Kariesprävalenz

In unserer Studie konnte insgesamt eine geringe Kariesprävalenz (17 %) im Milchgebiss der untersuchten 3- bis 4-Jährigen festgestellt werden, die mit einem niedrigen Sanierungsgrad (18 %) einherging. Außerdem wurde bei 3,1 % der Kinder ein ECC Typ II diagnostiziert. Der niedrige Sanierungsgrad und die Prävalenz der Nuckelflaschenkaries deuten auf Mängel der bisherigen Prävention der Milchzahnkaries hin.

Bisher wurden in der Altersgruppe der 3- bis 4-jährigen Kinder in Deutschland keine Studien durchgeführt, die für das ganze Land repräsentativ sind. Deshalb können zum Vergleich nur andere Regionalstudien herangezogen werden. Wie in Kapitel 2.2 dargestellt, wurden in Regionalstudien für die ECC sehr unterschiedliche Prävalenzwerte erhoben. So wurde z.B. in einer Kindergartenstudie in Hannover, die im Zeitraum von 1999-2000 an 3-4-Jährigen durchgeführt wurde, mit einem mittleren dmf-t von 1,26 ein sehr hoher Wert ermittelt [Robke und Buitkamp 2002]. In unserer Studie war der mittlere dmf-t-Wert mit 0,66 nur etwa halb so groß. Bei der Interpretation ist allerdings zu berücksichtigen, dass die untersuchten Kinder in Hannover ein ungünstigeres Sozialprofil aufwiesen als die Kinder in Mittelhessen. Umfassende Erkenntnisse über die Verbreitung der ECC in Deutschland könnten nur auf der Basis einer nationalen, bevölkerungsrepräsentativen Studie - am besten mit einem Längsschnittdesign - unter Einbeziehung sozialer und psychometrischer Variablen gewonnen werden.

In einer Querschnittstudie in Belgien wiesen 7 % der 3-Jährigen eine Karieserfahrung auf [Declerck et al. 2008]. Bei den 5-Jährigen lag der entsprechende Prozentsatz bei 30,8 %. Offensichtlich tritt zwischen dem 3. und 5. Lebensjahr ein erheblicher Karieszuwachs auf. Der Sanierungsgrad unter den belgischen Kindern war ebenfalls sehr niedrig. Bei 89,2 % der 3-Jährigen und 54,8 % der 5-Jährigen hatte noch keine Füllungstherapie stattgefunden.

Leider ist die Situation in Entwicklungsländern viel dramatischer. Hier können die ECC-Prävalenzwerte bis zu 70 % betragen [Milnes 1996]. Hinzu kommt, dass die Zahnärztdichte durchweg geringer ist als in Industrieländern. Außer-

dem erschweren finanzielle Gründe zahnärztliche Behandlungen in armen Ländern.

Der niedrige **Sanierungsgrad** in unserer Studie ist erstaunlich vor allem, wenn man bedenkt, dass gemäß den Elternangaben die meisten Kinder (84 %) mindestens einmal bei einem Zahnarzt waren. Die meisten dieser Kinder (86 %) stellten sich erstmals im 2. bis 4. Lebensjahr dort vor, einem Alter, in dem bei Kindern durchaus schon Füllungen gelegt werden können.

In der Regel erfolgen die ersten Kontrollen der Gebissgesundheit bei Kinderärzten im Säuglings- und Kleinkindalter im Rahmen der **Früherkennungsuntersuchungen (U1-U9)**. Diese begleiten die Kinder von Geburt an bis zu ihrem 6. Lebensjahr. Hier klären die Kinderärzte ab der U2 auch über die richtige frühkindliche Ernährung und Pflege der Milchzähne auf. Außerdem finden Inspektionen der Mundhöhle mit Beurteilung der Zahngesundheit statt. Allerdings wird die Zahnkaries erst bei der U7 (21. bis 24. Lebensmonat) erfasst. Sinnvoller erscheint es, die Zahngesundheit durch einen Fachmann, den Zahnarzt, frühzeitig und genau kontrollieren zu lassen. Deshalb müsste im Rahmen der pädiatrischen Früherkennungsuntersuchungen mindestens ein Kontroll- bzw. auch „Kennenlern“-Termin beim Zahnarzt integriert werden. Durch diese verstärkte Einbindung der zahnmedizinischen Vorsorge würde das Thema Zahngesundheit aufgewertet. Falls Bedarf besteht, können Initialläsionen anlässlich der ersten Untersuchung beim Zahnarzt im Sinne eines „Arresting Caries Treatment (ACT)“ [Thaweboon et al. 2005, Yee et al. 2009] beispielsweise durch die Behandlung mit Fluoridlack zum Stillstand gebracht werden. Dadurch würden dem Kind invasive (und damit möglicherweise schmerzhaft) Behandlungen beim Zahnarzt erspart werden. Allgemein sollte eine wirksame Prävention etabliert und auftretende Milchzahnkaries in einem Frühstadium behandelt werden.

Seit dem Jahr 1999 können gesetzlich versicherte Kinder ab dem 6. Lebensmonat an den **zahnärztlichen Frühuntersuchungen (FU 1-3)** teilnehmen, die die Erkennung von Kindern mit erhöhtem Kariesrisiko vereinfachen sollen [Pieper und Momeni 2006]. Diese bezwecken neben der Identifikation von Kindern mit hohem Kariesrisiko eine Ernährungs- und Mundhygieneberatung der Eltern. Dabei werden die Eltern u.a. über den kariesinhibierenden Einsatz von

Fluoriden aufgeklärt. Zudem werden Fluoridtouchierungen und frühzeitige Behandlungen von kariösen Läsionen ermöglicht.

Angesichts des hohen Behandlungsbedarfs im Milchgebiss fordern *Pieper und Jablonski-Momeni* [2008], dass die zahnmedizinische Prophylaxe bei Klein- und Vorschulkindern intensiviert werden muss. Dabei sollte vor allem die Vermeidung der Fläschchenkaries im Mittelpunkt stehen. Dies geschieht am besten, wenn die Eltern so früh wie möglich und immer wieder auf die Schädlichkeit vor allem des nächtlichen Flaschenabusus hingewiesen werden. Die Themen Milchzahnkaries und Prävention sollten im Rahmen der **Primär-Primärprävention**, also während der Schwangerschaft, mit den Eltern diskutiert werden. In dieser Zeit sind die Eltern besonders ansprechbar, um sich in der bestmöglichen Form auf die medizinische und zahnmedizinische Prävention ihres Babys vorzubereiten. Neben der Aufklärung über das Thema Milchzahnkaries und ihre Ursachen, sollten auch die werdenden Mütter direkt präventiv betreut werden. Besonders der Infektions-Charakter der Zahnkaries mit dem Übertragungsrisiko der „Kariesbakterien“ von der Mutter auf das Kind sollte herausgestellt werden. Außerdem sollten die Eltern ausdrücklich darauf hingewiesen werden, dass ein nicht saniertes, kariöses Milchgebiss Risiken für die Zahngesundheit der bleibenden Zähne birgt [Declerck et al. 2008].

Eine gute Basis für die Prävention der Milchzahnkaries kann ein **zahnärztlicher Kinderpass** liefern. Er dient, ähnlich wie das Heft für die pädiatrischen Untersuchungen, der Dokumentation der zahnärztlichen Untersuchungen und Behandlungen. Zusätzlich ist er eine Informationsquelle für die Eltern. Das erste Beratungsgespräch beim Hauszahnarzt sollte zwischen dem 6. und 9. Lebensmonat des Kleinkindes stattfinden, da zu diesem Zeitpunkt die ersten Milchzähne durchbrechen [Splieth et al. 2004a]. Das zweite Beratungsgespräch sollte zwischen dem 18. und 24. Lebensmonat des Kindes stattfinden. In dieser Altersphase sollten die Eltern darauf hingewiesen werden, dass die Milchzähne ab dem 2. Lebensjahr zweimal täglich zu putzen sind. Wenn diese Beratungstermine und die zahnärztlichen Frühuntersuchungen wahrgenommen werden besteht eine gute Chance, dass das Milchgebiss kariesfrei bleibt.

Unsere Ergebnisse legen den Schluss nahe, dass auch außerhalb der Familie, besondere Anstrengungen unternommen werden müssen. Dies kann im Rah-

men der Gruppenprophylaxe geschehen, deren Finanzierung erstmalig 1993 im §21 SGB V geregelt wurde. Die Ausgestaltung der Gruppenprophylaxe differiert erheblich. So findet z.B. nicht in allen Kindergärten eine gemeinschaftliche Zahnpflege statt. Eine Intensivierung der Gruppenprophylaxe im Sinne der **Intensivprophylaxe** ist auf zweierlei Weise denkbar. Erstens kann man die Qualität der Basisprophylaxe stärken und zweitens lässt sich durch eine zusätzliche lokale Fluoridanwendung eine Kariesinhibition erzielen.

6.2 Zusammenhang zwischen den erfassten unabhängigen Variablen und der Zielgröße Milchzahnkaries

In der vorliegenden Studie wurden die Einflüsse verschiedener Variablen auf die Zahngesundheit mit bi- und multivariaten Verfahren überprüft. Im Hinblick auf die frühkindliche **Ernährung** wurden mehrere für die Zähne schädliche Ernährungsgewohnheiten aufgedeckt.

So wurde das häufige **nächtliche Stillen** des Kindes im elterlichen Bett in der bivariaten Analyse als eine der Variablen identifiziert, die einen schädlichen Einfluss auf die Zähne haben ($p=0,042$). Allerdings beeinflusste das Stillen an sich die Zahngesundheit eher positiv, denn gestillte Kinder hatten tendenziell eine geringere Karieserfahrung.

Die möglichen Auswirkungen des **Stillens** auf die Zahngesundheit wurden in der Literatur mehrfach kontrovers diskutiert. Während früher einige Autoren über einen kariogenen Effekt des Stillens berichteten, vertreten heute die meisten Autoren die Meinung, dass das moderate Stillen des Kleinkindes nicht zahnschädlich ist [Valaitis et al. 2000, Dye et al. 2004]. Zu diesem Ergebnis kommt auch die bisher größte randomisierte Studie zur Korrelation zwischen Stillen und Zahnkaries [Kramer et al. 2007]. Diese in Weißrussland durchgeführte Interventionsstudie Promotion of Breastfeeding Intervention Trial (PROBIT) basierte auf der WHO/UNICEF Baby-Friendly Hospital Initiative und wurde an 31 Polikliniken mit mehr als 13000 Kindern durchgeführt. Die Kinder wurden ab ihrer Geburt für 6,5 Jahre beobachtet. Innerhalb der Interventionsgruppe wurden die Mütter entsprechend der WHO-Initiative im Sinne einer Stillförderung unterstützt. Dies führte im Vergleich zur Kontrollgruppe, die lediglich beo-

bachtet wurde, zu einer deutlich längeren Stillzeit. Der Anteil der Kinder, die bis zu ihrem 3. Lebensmonat ausschließlich gestillt worden waren, war in der Interventionsgruppe 7mal so hoch wie in der Kontrollgruppe. Anlässlich der zahnmedizinischen Abschlussuntersuchung, bei der die Kinder im Mittel 6,6 Jahre alt waren, zeigten sich bezüglich der Zahngesundheit keine signifikanten Unterschiede. Der mittlere dmf-t-Wert betrug in der Interventionsgruppe 4,3 und in der Kontrollgruppe 4,2.

Auch eine brasilianische Studie, in der bei 12 bis 36 Monate alten Kleinkindern der Zusammenhang zwischen dem Stillen und dem Vorkommen der ECC untersucht wurde, zeigte, dass sich das Stillen allgemein nicht schädlich auf die Zahngesundheit auswirkt [Rosenblatt und Zarzar 2004].

Hingegen identifizierten *Vázquez-Nava et al.* [2008] ebenso wie wir in einer retrospektiven Studie an 4- bis 5-jährigen Kindern das über den 12. Lebensmonat hinaus andauernde nächtliche Stillen als kariesfördernden Risikofaktor ($p < 0,001$). Eine andere Studie zeigte, dass Muttermilch im Vergleich zu Kuhmilch ein höheres kariogenes Potential hat [Thomson et al. 1996]. Dies wird durch den höheren Gehalt an Laktose und den niedrigeren Gehalt an Calcium und Phosphat erklärt. Das nächtliche Trinken an der Mutterbrust ist deshalb so schädlich für die Zähne, weil einerseits die Oberkieferschneidezähne anhaltend von kariogenem Substrat umspült werden und andererseits der Karies protektive Speichel insbesondere die Palatinalflächen nicht erreicht.

Ein wesentlicher Faktor im Ursachenkomplex der ECC ist der **Flaschenabusus**. Auch bei den in unserer Studie befragten Familien ist die Verwendung der Saugerflasche weit verbreitet. Insgesamt wurde die Saugerflasche von 87 % der Probanden verwendet. Das eigentliche Problem jedoch ist, dass sie in circa 84 % der Fälle über den 7. Lebensmonat hinaus, also verlängert, eingesetzt wurde.

In der bivariaten Analyse unserer Ergebnisse konnte für die Variable „**nächtliches Trinken aus der Saugerflasche**“ ein signifikant ($p < 0,001$) negativer Einfluss auf den Gesamt-dmf-t gezeigt werden. Auch eine Regionalstudie in Nordhessen bestätigt den ausgeprägten schädlichen Einfluss der nächtlichen Flaschenfütterung auf die Mundgesundheit von Vorschulkindern [Pieper et al.

2007]. In unserer Studie konnte durch die Analyse mithilfe der binären logistischen Regression die regelmäßige, langfristige nächtliche Flaschenfütterung als wichtigster Faktor für die Entstehung der ECC identifiziert werden. Auch in einer aktuellen Studie aus Belgien wurde das nächtliche Trinken von süßen Getränken bei 3-Jährigen als ein signifikanter Faktor, der sich schädlich auf die Zähne auswirkt, ermittelt (OR = 7,96) [Declerck et al. 2008]. In der Studie von *Declerck* war zusätzlich nur die Variable „Anwesenheit sichtbarer Plaque“ im finalen Erklärungsmodell enthalten.

Schließlich wird immer wieder betont, dass sich die schädliche Wirkung des Trinkens von zuckerhaltigen Getränken aus der Saugerflasche nachts verstärkt, da während des Schlafens die Speichelproduktion gedrosselt ist und so wesentliche Schutzfaktoren ausgeschaltet sind [Wetzel 2007]. Sogar Mineralwasser kann bei bereits vorhandenen Zahnschäden, wenn es beim Einschlafen aus der Flasche genuckelt wird, eine schädliche Wirkung entfalten. Auch reine Kuhmilch weist wegen ihres Laktosegehaltes bei täglichem nächtlichem Trinken aus der Saugerflasche ein kariogenes Potential auf. Allerdings trägt gelegentlicher Verzehr von Kuhmilch nicht zur Entwicklung einer ECC bei [Birkhed et al. 1993]. Außerdem betont *Wetzel* [2007] in Bezug auf die Nuckelflaschenkaries, dass vergleichbare Zahnschäden auch bei gewohnheitsmäßiger Verwendung von Schnabelgefäßen und neumodischen Rennfahrer- bzw. Ventilflaschen auftreten können.

In einer Stellungnahme der *Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin (DGKJ) e. V.* [2007] fordert die Ernährungskommission Hersteller von Beikostprodukten zur Flaschenfütterung, die unter den Namen „Trink-Mahlzeit“, „Trinkbrei“, „Gute-Nacht-Fläschchen“ etc. vermarktet werden auf, die Produktion einzustellen. Außerdem appelliert die DGKJ auch an Kinder- und Jugendärzte Familien davon abzuraten, gesunde Säuglinge mit Beikostprodukten zur Flaschenfütterung zu versorgen. In der Begründung wird darauf verwiesen, dass die Mehrzahl dieser Produkte einen viel zu hohen Energiegehalt aufweist. Das sei mit einem hohen Risiko der Überfütterung verbunden. Außerdem wird darauf hingewiesen, dass die Verwendung dieser kohlenhydratreichen Produkte beim Einschlafen die Entstehung einer Nuckelflaschenkaries fördern kann.

Nach Auffassung von *Wetzel* [2007] erfolgt die psychische Bahnung des späte-

ren Saugerflaschenabusus meist zwischen dem 6. und 9. Lebensmonat, also überlappend mit dem Beginn des Durchbruchs der ersten Milchzähne. In dieser Altersphase lernen die Kinder selbständig und später auch unkontrolliert aus ihren Kunststoffflaschen zu trinken. Außerdem versäumen die Eltern spätestens mit Beendigung des ersten Lebensjahres, die Kinder von der Flasche zu entwöhnen. *Wetzel* berichtet weiterhin, dass der verwendete Flascheninhalt sich gleichsam vom Phänotyp der Zerstörung der Milchzähne ablesen lässt. Dabei resultiert bei zuckerhaltigem Flascheninhalt ein kavernöser Zerstörungstyp, bei eher säurehaltigem Flascheninhalt ein erosiver Zerstörungstyp, der einer Glattflächenkaries ähnelt.

Insgesamt wird die Saugerflasche zu oft und zu lange, zum Einschlafen und als Beruhigungsflasche eingesetzt. Hauptauslöser für die Nuckelflaschenkaries ist nach Auffassung der *Deutschen Arbeitsgemeinschaft für Jugendzahnpflege (DAJ)* [2007] das Warenangebot. Die häufigere Verwendung der gegenüber der Glasflasche leichteren Plastikflasche, die in Westdeutschland im Jahr 1976 eingeführt wurde und in Ostdeutschland nach der Wiedervereinigung zugänglich war, erklärt die ansteigende Prävalenz der Nuckelflaschenkaries. So verdreifachte sich in Dresden nach der Wiedervereinigung die Prävalenz der frühkindlichen Karies. Außerdem weist die DAJ darauf hin, dass es Anzeichen dafür gibt, dass viele Plastik-Saugerflaschen aus Polycarbonat-Kunststoff den Stoff Bisphenol A (BPA) abgeben. Dieser reagiert ähnlich wie Östrogen und greift in den Hormonhaushalt von Neugeborenen ein. Diese Argumente sind in einem Eltern-Beratungsgespräch anzuführen, wobei dafür geworben werden kann, statt Plastikflaschen Glasflaschen einzusetzen.

In unserer Studie zeigte sich sowohl bei der bi- als auch bei der multivariaten Analyse, dass die tägliche, **häufige Einnahme zuckerhaltiger Getränke** signifikant mit dem Auftreten einer ECC verknüpft war. Die binäre logistische Regressionsanalyse deckte unter anderem einen Zusammenhang zwischen dem häufigen Trinken zuckerhaltiger Getränke (≥ 3 mal/Tag) und Zahnkaries auf ($p=0,048$). Dieser Trend wurde auch durch eine aktuelle belgische Studie bestätigt, in der für 1250 3-Jährige und 1283 5-Jährige das Trinken süßer Getränke zwischen den Mahlzeiten als zahnschädlich identifiziert wurde [Declerck et al. 2008].

Bei der bivariaten Analyse zeigte sich auch, dass der häufige Konsum von **Zwischenmahlzeiten** (> 3mal täglich) einen negativen Einfluss auf die Zahngesundheit hat ($p < 0,001$). Hieraus lässt sich folgern, dass zwischen den Mahlzeiten vor allem zuckerhaltige Nahrungsmittel verzehrt werden.

Als Vorsitzender der Ernährungskommission der DGKJ fordert *Koletzko* [2007], zuckerhaltige Speisen nur direkt nach einer Hauptmahlzeit zu konsumieren, um den starken, protektiv wirkenden Speichelfluss nutzen zu können. Süße Zwischenmahlzeiten sollen also durch einen süßen Nachtisch ersetzt werden. Außerdem wäre es auch förderlich, wenn sowohl Erzieher als auch Eltern darauf achten, dass die Kinder keine Süßigkeiten in die Kindergärten mitnehmen und sich an feste Essenszeiten gewöhnen. Dies könnte durch die Erzieher im Rahmen von Elternabenden thematisiert werden.

In der bivariaten Auswertung zeigte sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem **frühen Beginn der Zahnpflege** im 1. Lebensjahr und einer guten Zahngesundheit ($p \leq 0,001$). Dies wurde durch die multivariate Analyse bestätigt ($p < 0,001$). Zu einem ähnlichen Ergebnis kam auch eine Studie über die Mundhygienegewohnheiten 3- bis 4-jähriger Kinder mit und ohne Kariesbefall [Splieth et al. 2004b]. Im Rahmen einer Fall-Kontroll-Studie wurden die Eltern von einhundert 3- bis 4-jährigen Kindern aus dem Kreis Lohne/Niedersachsen mit Hilfe eines Fragebogens über die Mundhygiene ihres Kindes befragt. 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 multivariate Analyse zeigte ein überraschendes Ergebnis: Der Sozialstatus war bei Einbeziehung der Mundhygieneparameter nicht signifikant. Somit zeigte die Autorengruppe um *Splieth*, dass nicht der Sozialstatus der 3- bis 4-jährigen Kinder entscheidend für den Kariesbefall war, sondern das Mundhygieneverhalten [Splieth et al. 2004b]. Daher sind verstärkte Anstrengungen zu unternehmen, auch Eltern mit niedrigem Sozialstatus für die zahnmedizinische Vorsorge bei ihren Kindern zu motivieren.

Wie die bivariate Analyse zeigt, beeinflusste die elterliche Unterstützung beim Zähneputzen die Zahngesundheit der Kinder signifikant positiv ($p=0,001$). Ein

ähnlicher Trend zeigte sich in der bereits erwähnten belgischen Studie: 3-jährige Kinder, die beim Zähneputzen durch ihre Eltern unterstützt wurden, wiesen eine bessere Zahngesundheit auf als Gleichaltrige ohne diese Unterstützung [Declerck et al. 2008]. Außerdem fiel auf, dass nur die Hälfte der Eltern der insgesamt 1250 3-Jährigen ihren Kindern bei der täglichen Zahnpflege geholfen hatte. Unsere Studie legt den Schluss nahe, dass die deutschen Eltern in dieser Hinsicht verantwortungsbewusster sind, da insgesamt 88,4 % der Eltern angaben, ihren Kindern bei der täglichen Zahnpflege zu helfen. Die dmf-t-Mittelwerte spiegeln die Bedeutung der Hilfe der Eltern bei der Zahnpflege wider. Kinder, die ihre Zähne allein putzten, wiesen einen durchschnittlichen dmf-t-Wert von 1,42 auf. Im Vergleich dazu wurde bei den Kindern, die bei der Zahnpflege elterliche Hilfe bekamen, ein dmf-t-Mittelwert von nur 0,63 festgestellt.

Da Kinder durch Nachahmung und Wiederholung lernen, wäre es sinnvoll, ab dem 1. Milchzahn eine Art Mundhygiene-Ritual einzuführen. Im Sinne eines adäquaten Lernens des Kindes sollte ein Elternteil, bevor das Kind schlafen geht, sich zunächst selbst die Zähne putzen und danach die des Kindes. Somit kann im Laufe der Zeit das Mundhygieneverhalten verinnerlicht werden. Eine ideale Erziehung zur Mundhygiene ist sicher nur bei ausgeprägtem gesundheitlichem Verantwortungsbewusstsein der Eltern und entsprechender Selbstdisziplin umsetzbar. Bis zum 3. Lebensjahr des Kindes liegt die Verantwortung für eine adäquate „Zahn-Vorsorge“ primär bei den Eltern, da das Kind bis zu diesem Alter selbst keine vollständige Zahnreinigung bewerkstelligen kann. Erst ab dem 3. Lebensjahr kann sich das Kind entsprechend seiner motorischen Fähigkeiten die Zähne nach und nach besser selber putzen. Bis zum Schulalter soll jedoch die Zahnpflege der Kinder überwacht und anschließend durch das Nachputzen der Eltern vervollständigt werden [Wetzel 1995].

In unserer Studie zeigte sich in der bivariaten Auswertung, dass auch die Verwendung einer fluoridhaltigen **Kinderzahnpaste** die Zahngesundheit positiv beeinflussen kann ($p < 0,001$). Die Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK) empfiehlt Eltern, ab dem Durchbruch des ersten Milchzahnes mit der Zahnpflege zu beginnen und einmal am Tag mit einer höchstens erbsengroßen Portion fluoridhaltiger Kinderzahnpaste (F-Gehalt

maximal 500 ppm) zu putzen [Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde 2002]. Dabei sollen Zahnpasten mit Frucht- oder Bonbongeschmack gemieden werden, um keinen Anreiz zum Herunterschlucken zu geben. Ab dem 2. Lebensjahr sollen die Zähne bis zum 6. Lebensjahr zweimal täglich mit elterlicher Unterstützung gereinigt werden. Begleitend wird empfohlen, beim Kochen fluoridiertes Speisesalzes zu verwenden. Nach der neueren Leitlinie „Fluoridierungsmaßnahmen“ wird alternativ die Verwendung fluoridfreier Zahnpasten bis zum 3. Lebensjahr vorgeschlagen, wenn die Eltern sich für die Tablettenfluoridierung als systemische Fluoridzufuhr entscheiden [Zahnärztliche Zentralstelle Qualitätssicherung 2006]. Auch wird darauf hingewiesen, dass die Wirksamkeit von Kinderzahnpasten mit niedrigem Fluoridgehalt, 250 bis 500 ppm Fluorid, bisher klinisch nicht ausreichend gesichert ist und Studienergebnisse uneinheitlich sind [Zahnärztliche Zentralstelle Qualitätssicherung 2006]. Die Deutsche Akademie für Kinderheilkunde und Jugendmedizin (DAKJ) hingegen distanziert sich von der Leitlinie und empfiehlt in den ersten drei Lebensjahren keine fluoridhaltige Zahnpasta zu verwenden, da die Gefahr des Verschluckens zu groß und die Biokompatibilität der Inhaltsstoffe der Zahnpasten nicht ausreichend evaluiert sei [Deutsche Akademie für Kinderheilkunde und Jugendmedizin 2007]. Außerdem sei für Kleinkinder bis zum 3. Lebensjahr nicht ausreichend untersucht, ob die Anwendung fluoridhaltiger Zahnpasta gegenüber Fluoridtabletten in kariesprotektiver Hinsicht überlegen sei. Weiterhin kritisiert die DAKJ, dass die optimale Fluoridkonzentration der Kinderzahnpasta für Kinder bis zum 3. Lebensjahr nicht ausreichend untersucht worden sei und 1000 ppm Kinderzahnpasten (z.B. Aldi-Juniorzahnpasta) und 500 ppm Zahnpasten (z.B. Elmex) auf dem Markt nebeneinander angeboten würden.

In der bivariaten Analyse der Ergebnisse unserer Studie fiel auf, dass sich die Einnahme von **Fluoridtabletten** positiv auf die Zahngesundheit auswirkt ($p=0,007$). Auch in der multivariaten Analyse war die tägliche Einnahme von Fluoridtabletten mit einer höheren Zahngesundheit verbunden ($p=0,011$).

Das Thema „Tablettenfluoridierung“ wird seit mehreren Jahren kontrovers diskutiert. Während die DAKJ anlehnend an zahlreiche kontrollierte Studien und Beobachtungen die systemische Wirksamkeit der Tablettenfluoridierung für erwiesen hält [Deutsche Akademie für Kinder- und Jugendmedizin 2007], vertritt

die Deutsche Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde (DGK) [2007] eine andere Position. Die DGK argumentiert, dass der beschriebene Vorteil der Tablettenfluoridierung nicht mit den Erkenntnissen aktueller Wissenschaft übereinstimmt und mit keiner evidenzbasierten Publikation der letzten 10 Jahre belegt ist. Außerdem wird darauf hingewiesen, dass auch Fluoridtabletten nur bei längerer Verweilzeit in der Mundhöhle lokal an der Zahnoberfläche karieshemmend wirken. Dies ist nur bei einer guten Compliance mit regelmäßigem Lutschen von Fluoridtabletten gewährleistet, was bei den Gruppen mit erhöhtem Kariesrisiko schwer umzusetzen ist. Die DAKJ argumentiert, aus mehreren Studien gehe hervor, dass eine frühe und lange Prophylaxe mit Fluoridtabletten wirksam sei. Außerdem bestehe ein reziproker Zusammenhang zwischen der Fluoridkonzentration in den Schmelzschichten unterhalb der Oberfläche und dem DMF-T. Die Fluoridkonzentration in den verschiedenen Schmelzschichten, die durch den Zeitpunkt, die Dauer und Höhe der Zufuhr von Fluoridsupplementen beeinflusst wird, konnte 32 bis 45 % der Varianz des DMF-T erklären. Auch zitierte die DAKJ eine Studie, in der am Beispiel der Trinkwasserfluoridierung differenziert wurde, welche Flächen mehr von einer präeruptiven und welche von einer posteruptiven Fluoridexposition profitierten. Als Ergebnis dieser Studie stellte sich heraus, dass besonders okklusale und auch proximale Flächen von einer präeruptiven Fluoridierung profitierten, während den freien Glattflächen eine posteruptive Fluoridierung zugute kam.

Gleichzeitig zitiert die DAKJ einige Studien, die die zusätzliche lokale Wirkung von Fluoridtabletten, die gelutscht oder zerkaut werden, unterstreichen. Die in der Literatur mehrfach beschriebenen und unbestrittenen Erfolge der systemischen Fluoridprophylaxe werden heute ihrem lokalen Nebeneffekt zugeschrieben [DGK 2007]. Allgemein wird heute die lokale Fluoridanwendung für wirksamer gehalten [Marinho et al. 2003].

Da zudem die kombinierte Prophylaxe (mit Vitamin D3 und NaF) in der Regel nach 18-24 Monaten endet, wird die Mundhygiene mit fluoridhaltiger Zahnpasta von Zahnmedizinern favorisiert [Stöber et al. 2005].

Die im Jahr 2006 veröffentlichte Leitlinie „Fluoridierungsmaßnahmen“ der Zahnärztlichen Zentralstelle Qualitätssicherung (ZZQ) im Institut der Deutschen Zahnärzte (IDZ), die unter Federführung der Deutschen Gesellschaft für Zahn-

erhaltung (DGZ) erstellt wurde, empfiehlt, nur **eine** Form der systemischen Fluoridierung durchzuführen. Somit sollen entweder Fluoridtabletten eingenommen oder fluoridiertes Speisesalz beim Kochen verwendet werden [Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde 2002]. Dabei wird die Anwendung von fluoridiertem Speisesalz generell empfohlen. Zusätzlich wird betont, dass die Wirksamkeit der **Salzfluoridierung** gesteigert werden könnte, wenn Fluoridsalz auch in Gemeinschaftsküchen, Restaurants und Bäckereien, eingesetzt werden würde. Nach Auffassung der *DGZMK* [2002] kann eine Tablettenfluoridierung nur dann durchgeführt werden, wenn weder fluoridhaltige Zahnpasta, noch fluoridhaltiges Salz verwendet wird. Dabei richtet sich die Fluoriddosierung der Tabletten nach der Fluoridkonzentration im Trinkwasser bzw. Mineralwasser. Bei 3- bis 6-jährigen Kindern werden bei einem Trinkwasser-Fluoridgehalt von $< 0,3$ mg/l Fluoridtabletten mit 0,5mg Fluorid empfohlen. Beträgt die Fluoridkonzentration 0,3-0,7 mg/l Trinkwasser sollten Fluoridtabletten mit 0,25 mg Fluorid angewendet werden. Bei einer höheren Fluoridkonzentration als 0,7 mg/l sind Fluoridtabletten nicht indiziert. Nach Empfehlung der *DGZMK* [2002] ist bei Kindern unter sechs Jahren vor der Verordnung von Fluoridtabletten durch den Zahnarzt bzw. Kinderarzt eine individuelle **Fluoridanamnese** zu erheben. Dabei soll erreicht werden, dass die für Fluorid empfohlene Tagesdosis nicht überschritten wird. Auch fluoridhaltige Nahrungsmittel, wie z.B. Sojanahrung, hypoallergene Nahrungsmittel, bilanzierte Diäten, Mineralwässer zur Herstellung von Babynahrung etc. sind einzubeziehen.

Eine Fluoridüberdosierung bzw. Intoxikation kann fatale Folgen haben [Pieper und Momeni 2006]. Die chronische, systemische Fluoridüberdosierung kann zur Entwicklung einer kosmetisch nachteiligen, aber harmlosen Dentalfluorose führen. Eine akute Intoxikation - durch z.B. Verzehr von Zahnpasta - äußert sich in Vergiftungssymptomen, wie Übelkeit und Erbrechen, die je nach Höhe der Fluoridüberdosis bis zum Tod führen können. Für Kinder wird eine wahrscheinlich toxische Dosis („probably toxic dose“, PTD) von 5 mg Fluorid/kg Körpergewicht angegeben [Whitford 1987]. Allgemein soll bei Kindern unter 6 Jahren die tägliche Fluorid-Gesamtaufnahme von 0,05-0,07 mg F/kg Körpergewicht nicht überschritten werden.

Die Empfehlungen der Leitlinie „Fluoridierungsmaßnahmen“ sind in tabellari-

scher Form im Anhang, Anlage III, dargestellt.

In der vorliegenden Studie wurden nach Angaben der Eltern bei 7,4 % der Kinder die Zähne beim Hauszahnarzt lokal fluoridiert. Die bivariate Analyse ergab, dass bei diesen Kindern eine signifikant bessere Zahngesundheit zu verzeichnen war. Auch die Ergebnisse eines systematischen Reviews berichten über eine signifikante Kariesreduktion im Milchgebiss nach Fluoridlacktouchierung [Marinho et al. 2002]. Dabei betrug die durchschnittliche Kariesreduktion im Milchgebiss 33 %.

Die häusliche Anwendung von Fluoridgelees und -lösungen wird erst ab dem Schulalter empfohlen. Lokale Anwendungen höher dosierter **Fluoridlacke oder -gele** sollten nur durch den Zahnarzt und unter zahnärztlicher Kontrolle erfolgen. Dabei wird die lokale Fluoridanwendung ab dem Alter von 2,5 bis 3 Jahren zweimal im Jahr und bei erhöhtem Kariesrisiko öfter empfohlen.

Der mit der bivariaten Analyse ermittelte Trend bezüglich lokaler Fluoridierungsmaßnahmen beim Hauszahnarzt wurde durch die multivariate Auswertung bestätigt ($p < 0,001$).

Ähnliche Beobachtungen wurden in einer Regionalstudie bei 2- bis 4-jährigen Vorschulkindern mit erhöhtem Kariesrisiko gemacht [Borutta et al. 2006a]. In der Studie wurde die kariesinhibierende Wirkung zweier Fluoridlacke, Duraphat und Fluoridin N5 bei zweimaliger Anwendung pro Jahr im Vergleich zu einer Kontrollgruppe untersucht. Die Karieszuwachshemmung in Gruppe A, in der mit Fluoridin N5 touchiert wurde, betrug 27 %, während sie in Gruppe B, in der der Fluoridlack Duraphat verwendet wurde, mit 43 % imponierte. Insgesamt wurden in der Kontrollgruppe signifikant weniger Zahnflächen ohne Karieserfahrung registriert als in den beiden Versuchsgruppen. Nach zweijähriger Beobachtungszeit betrug die Hemmung des Karieszuwachses in Gruppe A 56 % und in Gruppe B 57 % [Borutta et al. 2006b].

Weiterhin belegt die bivariate Analyse einen Zusammenhang zwischen der **Zahnputzfrequenz** und der Zahngesundheit. So wurden bei Kindern, bei denen die Zähne mehr als einmal täglich geputzt wurden, signifikant niedrigere dmf-t-Werte beobachtet ($p=0,027$). *Vázquez-Nava et al.* [2008] kamen in einer aktuel-

len Studie zu einem ähnlichen Ergebnis. Erfreulicherweise putzten 97,4 % der Kinder in unserer Studie mindestens 1mal täglich die Zähne. Bei der Interpretation dieses hohen Wertes ist allerdings zu berücksichtigen, dass gerade bei dieser Frage die Antworten in Richtung sozialer Erwünschtheit verzerrt sein können.

Im Hinblick auf das Ziel der Bundeszahnärztekammer (BZÄK), die eine Kariesfreiheit bei 80 % der 6-Jährigen bis zum Jahr 2020 anstrebt, müssen noch intensivere Maßnahmen ergriffen werden, um den Kariesbefall im Milchgebiss zu senken [Oesterreich und Ziller 2005]. Nach Auffassung der BZÄK muss die Prävention der Milchzahnkaries so früh wie möglich, nämlich pränatal beginnen und stetig kontrolliert und verstärkt werden.

Da das präventive Verhalten der Erwachsenen durch ihren Sozialstatus beziehungsweise ihre schulische und berufliche Ausbildung geprägt wird, ist für sozial benachteiligte Gruppen ein „Sozialausgleich“ durch gruppenprophylaktische Maßnahmen anzustreben. Diese beinhalten z.B. das täglich überwachte Zähneputzen im Kindergarten und gezielte individualprophylaktische Maßnahmen, wie z.B. lokale Fluoridanwendungen.

Die Motivation von Zahnärzten, Kinderpatienten schonend auf die Zahnbehandlung vorzubereiten, scheitert leider oft an fehlender Compliance der Kinder gekoppelt mit fehlender Geduld der Behandler und wirtschaftlicher Unattraktivität zeitaufwändiger Behandlungen. Daher sollte der Einstieg in die Zahnarztpraxis im Idealfall bei geschulten Kinderzahnärzten erfolgen. Leider ist der Mangel an Kinderzahnärzten international eklatant. In den USA z.B. gibt es nahezu 3500 Kinderzahnärzte, somit müsste ein Kinderzahnarzt je 5648 Kinder unter 5 Jahren behandeln [Vargas und Ronzio 2006]. Dieser international ähnliche Mangel an spezialisierten Kinderzahnärzten spiegelt wiederum die bisherige Vernachlässigung der Behandlung und Prophylaxe bei Kleinkindern und ängstlichen Kindern wider. Mit dem Wissen, dass die ECC eine vermeidbare Krankheit darstellt, sollten Elternaufklärung, Fluoridierungsmaßnahmen und die frühe zahnärztliche Einbindung bei der Prävention der Milchzahnkaries Hand in Hand gehen.

7. Schlussfolgerungen

Aus den Ergebnissen unserer Studie lassen sich die folgenden Schlussfolgerungen ziehen:

1. Das Kariesrisiko erhöht sich tendenziell, wenn Kinder über einen längeren Zeitraum (> 7 Monate) nachts im elterlichen Bett schlafen und dabei gestillt werden.
2. Das Stillen an sich führt, auch wenn es über einen langen Zeitraum durchgeführt wird, nicht zu einer erhöhten Karieserfahrung.
3. Die nächtliche Verwendung der Saugerflasche hängt eng mit einer schlechteren Zahngesundheit bei Vorschulkindern zusammen, vor allem wenn sie mit zuckerhaltigem Inhalt gefüllt ist.
4. Das häufige Trinken aus der Saugerflasche unterwegs über den 12. Lebensmonat hinaus hat einen signifikant zahnschädigenden Einfluss auf das Milchgebiss.
5. Kinder, die häufiger süße Getränke oder Zwischenmahlzeiten konsumieren, weisen eine signifikant schlechtere Zahngesundheit auf als Gleichaltrige ohne diese Angewohnheit.
6. Vorschulkinder, die regelmäßig Fluoridtabletten eingenommen haben, weisen signifikant niedrigere dmf-t-Mittelwerte auf.
7. Kinder aus Familien, die beim Kochen Speisesalz mit Jod und Fluorid verwenden, weisen tendenziell im Vergleich zu Kindern aus Familien, die diesen Salztyp nicht verwenden, eine bessere Zahngesundheit auf.
8. Kinder, bei denen im ersten Lebensjahr mit der Zahnpflege begonnen wurde, zeigen eine signifikant bessere Zahngesundheit als Kinder, bei denen die Zahnpflege später einsetzte.
9. Die Verwendung fluoridhaltiger Kinderzahnpaste wirkt sich tendenziell positiv auf die Zahngesundheit im Milchgebiss aus.
10. Vorschulkinder haben bessere Zähne, wenn ihre Eltern bei der Zahn-

pflege mithelfen.

11. Regelmäßiges Zähneputzen (mindestens 1mal täglich) wird mit einer besseren Zahngesundheit belohnt.
12. Kontrollorientiertes Nachfrageverhalten nach zahnärztlicher Behandlung ist mit einer signifikant besseren Zahngesundheit assoziiert.
13. Lokale Fluoridierungsmaßnahmen beim Hauszahnarzt wirken sich positiv auf die Zahngesundheit aus.

8. Zusammenfassungen

8.1 Zusammenfassung (deutsch)

In den letzten Jahren verbesserte sich die Zahngesundheit in Deutschland stetig. Dieser Trend zeigte sich jedoch bei den Milchzähnen nicht so deutlich. Wie die letzte DAJ-Studie im Jahr 2004 zeigte, waren unter den 6- bis 7-jährigen Kindern heterogene Entwicklungen der Mundgesundheit zu verzeichnen. Während in den meisten Bundesländern die Karies im Vergleich zum Jahr 2000 leicht zurückgegangen war, zeigte sich in anderen Bundesländern eine Stagnation bzw. eine zunehmende Karieserfahrung, beispielsweise in Berlin, Brandenburg und Thüringen.

Um Informationen zu gewinnen, warum die Zahnvorsorge in dieser Altersgruppe an ihre Grenzen stößt, zielte die vorliegende Studie darauf ab, in zwei Landkreisen in Nordhessen das Vorkommen der frühkindlichen Karies (ECC) zu erfassen und diese Zielgröße mit verschiedenen unabhängigen Variablen in Zusammenhang zu bringen. Bei der vorliegenden Studie handelt es sich um eine Querschnittsstudie in der alle 3- bis 4-jährige Kinder, die im Untersuchungszeitraum einen Kindergarten in den Landkreisen Waldeck-Frankenberg und Marburg-Biedenkopf besuchten, untersucht wurden. Zusätzlich zu den zahnmedizinischen Befundbögen lag von den meisten Kindern ein Elternfragebogen vor, den die Eltern ihrem Kind ausgefüllt in den Kindergarten mitgegeben hatten. Diese Fragebögen lieferten Informationen über die Prophylaxeexposition und die frühkindliche Ernährung des Kindes.

Zur Bestimmung der Karieserfahrung wurden die Kinder mit Spiegel, Sonde und Licht zahnärztlich untersucht. Dabei wurden die dmf-t- und df-s-Werte bestimmt.

Insgesamt nahmen 1532 3-4-Jährige an der Studie teil. Die Ergebnisse zeigten, dass 83 % der Kinder ein kariesfreies Milchgebiss aufwiesen. Der dmf-t-Mittelwert betrug 0,66. Der Sanierungsgrad lag bei 18,2 %. Bei 3,1 % der Kinder wurde eine ECC Typ II diagnostiziert. Die bivariate Analyse, mit der der Einfluss unterschiedlicher Variablen auf die Zielgröße „dmf-t“ untersucht wurde, ergab für folgende Variablen einen negativen Einfluss auf die Zahngesundheit:

- häufiges nächtliches Stillen während des Schlafens im elterlichen Bett,
- häufiges nächtliches Trinken (zuckerhaltiger Getränke) aus der Saugerflasche

über den 7. Lebensmonat hinaus,

- häufiges Trinken aus der Saugerflasche unterwegs,
- häufiges Trinken aus der Saugerflasche unterwegs tagsüber,
- häufige Einnahme zuckerhaltiger Getränke am Tag,
- häufiger Konsum von Zwischenmahlzeiten am Tag.

Folgende Variablen hingegen zeigten einen positiven Einfluss auf die Zahngesundheit:

- Stillen des Kleinkindes,
- Einnahme von Fluoridtabletten,
- tägliche Einnahme von Fluoridtabletten,
- früher Beginn der Zahnpflege (im 1. Lebensjahr),
- Hilfe bei der Zahnpflege durch Eltern,
- Zähneputzen mindestens zweimal täglich,
- regelmäßige Kontrollbesuche beim Zahnarzt.

Nach der multivariaten Analyse („stepwise backward logistic regression analysis“) waren die folgenden Variablen im finalen Modell enthalten:

- 1) tägliche Einnahme von Fluoridtabletten (RK = - 0,55; $p=0,011$),
- 2) Beginn der Zahnpflege im 1. Lebensjahr (RK = - 1,03; $p < 0,001$),
- 3) Regelmäßige Kontrollbesuche beim Zahnarzt (RK = - 0,78; $p=0,001$),
- 4) Fluoridapplikationen beim Zahnarzt (RK = - 1,53; $p<0,001$),
- 5) Nächtliches Trinken zuckerhaltiger Getränke aus der Saugerflasche über den 7. Lebensmonat hinaus (RK = 0,79; $p=0,001$),
- 6) Häufiges (≥ 3 mal) Trinken zuckerhaltiger Getränke am Tag (RK = 0,43; $p=0,048$),
- 7) Konsum von mindestens 4 Zwischenmahlzeiten am Tag (RK = 0,84; $p=0,011$).

Die vorliegende Studie verdeutlicht, dass die frequente (nächtliche) Aufnahme zuckerhaltiger Getränke immer noch der wichtigste Negativfaktor bei der Entstehung der frühkindlichen Karies ist.

8.2 Abstract (englisch)

Although general improvement in oral health in Germany is documented for a period of several years, there are opposite developments among preschool children in some regions. Therefore our study purposes to determine the prevalence of early childhood caries (ECC) and identify risk factors referred to food pattern and different prophylaxis exposition among 3 to 4-year-old children. The study took place in kindergartens of two german regions (Waldeck-Frankenberg, Marburg-Biedenkopf). Altogether, 1532 participants were visually examined for dental caries, also initial lesions were documented. The dmf-t/s index was used to assess the children's dental health. Furthermore a questionnaire was handed out for parents, with which information about food pattern and prophylaxis exposition of each child was collected. Bivariate analysis and the multivariate analysis (logistic regression analysis) were utilized for statistical evaluation. The level of significance was set at $p < 0.05$. The caries prevalence amounted to 17 %, whereas the prevalence of nursing bottle syndrome/ECC Type II added up to 3.1 %. The mean dmf-t value was 0.66. Furthermore a low restoration level of 18 % was detected. The bivariate analysis showed the following behaviours to have a negative impact on dental health: (1) frequent nocturnal breastfeeding in parental bed, (2) nocturnal drinking from the bottle, (3) nocturnal and prolonged drinking from a bottle filled with sweetened drinks, (4) frequent and prolonged drinking from a bottle during the day, (5) frequent consumption of sweetened drinks, and (6) frequent consumption of snacks between principal meals. The following variables, however, exerted a positive influence on dental health: (1) breastfeeding, (2) intake of fluoride tablets, (3) daily intake of fluoride tablets, (4) early beginning of dental care, (5) parental aid during tooth brushing, and (6) frequent tooth brushing. Finally the regression analysis indicated that the following variables have a significant positive impact on dental health among 3 to 4-year-old-children: (1) daily intake of fluoride tablets, (2) beginning of dental care in the first year of life, (3) regular examination by a dentist and (4) fluoride applications by a dentist. The following habits were identified as significantly associated with bad dental health: (1) prolonged (> 8. month) drinking of sweetened drinks from bottle during night ($p=0.001$), (2) frequent daily consumption of sweetened drinks, and (3) daily consumption of at least 4 snacks.

9. Abkürzungsverzeichnis

AAPD	American Academy of Pediatric Dentistry
BZAEK	Bundeszahnärztekammer
DAJ	Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Jugendzahnpflege
DAKJ	Deutsche Akademie für Kinderheilkunde und Jugendmedizin
DGK	Deutsche Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde
DGKJ	Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendzahnmedizin e. V.
DGZ	Deutsche Gesellschaft für Zahnerhaltung
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
ECC	Early Childhood Caries (frühkindliche Karies)
IDZ	Institut der Deutschen Zahnärzte
NBS	Nursing-Bottle-Syndrom
ppm	parts per million
PTD	probably toxic dose
S-ECC	Severe Early Childhood Caries
SES	Socio-Economic Status
ZZQ	Zahnärztliche Zentralstelle für Qualitätssicherung

10. Literaturverzeichnis

Alaluusua S, Myllärniemi S, Kallio M, Salmenperä L, Tainio VM
Prevalence of caries and salivary levels of mutans streptococci in 5-year-old children in relation to duration of breast feeding
Scand J Dent Res 98, 193-196 (1990)

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)

Baden A, Schiffner U
Milchzahnkaries bei 3- bis 6-jährigen Kindern im Landkreis Steinburg
Oralprophylaxe Kinderzahnheilkd 30, 70-74 (2008)

Behrendt A, Oberste V, Wetzel WE
Fluoride concentration and pH of iced tea products
Caries Res 36, 405-410 (2002)

Birkhed D, Imfeld T, Edwardsson S
pH changes in human dental plaque from lactose and milk before and after adaptation
Caries Res 27, 43-50 (1993)

Boemans B, Lorbeer J, Wetzel WE
Häufigkeit der Milchzahnkaries bei Kleinkindern
Oralprophylaxe 19, 133-139 (1997)

Born C, Brauns U, Dürr KG, Hartmann T, Panthen C, Schmidt-Schäfer S, Völkner-Stetefeld P, von der Burg C, Winter-Borucki G, Wleklinski C
Mundgesundheit 3- bis 5-jähriger Kindergartenkinder
Dtsch Hessische Z 11, 470-472 (2005)

Borutta A, Moebius S, Hufnagl S, Reuscher G
Mundgesundheit bei Kindern mit erhöhtem Kariesrisiko
Oralprophylaxe Kinderzahnheilkd 26, 153-156 (2004)

Borutta A, Kneist S, Chemnitus P, Hufnagl S

Veränderungen im Ernährungsverhalten und in der Mundgesundheit bei Vorschulkindern

Oralprophylaxe Kinderzahnheilkd 27, 100-104 (2005)

Borutta A, Hufnagl S, Möbius S, Reuscher G

Kariesinhibierende Wirkung von Fluoridlacken bei Vorschulkindern mit erhöhtem Kariesrisiko - Ergebnisse nach einjähriger Beobachtungszeit

Oralprophylaxe Kinderzahnheilkd 28, 8-14 (2006a)

Borutta A, Möbius S, Hufnagl S, Reuscher G

Kariesinhibierende Wirkung von Fluoridlacken bei Vorschulkindern mit erhöhtem Kariesrisiko - Ergebnisse nach zweijähriger Beobachtungszeit

Oralprophylaxe Kinderzahnheilkd 28, 103-109 (2006b)

Bowen WH

Response to Seow: biological mechanisms of early childhood caries

Community Dent Oral Epidemiol 26, 28-31 (1998)

Braga MM, Oliveira LB, Bonini GAVC, Bönecker M, Mendes FM

Feasibility of the International Caries Detection and Assessment System (ICDAS-II) in Epidemiological Surveys and Comparability with Standard World Health Organization Criteria

Caries Res 43, 245-249 (2009)

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)

Cameron FL, Weaver LT, Wright CM, Welbury RR

Dietary and social characteristics of children with severe tooth decay

Scott Med J 51, 26-29 (2006)

Curzon ME, Preston AJ

Risk groups: nursing bottle caries/caries in the elderly

Caries Res 38, 24-33 (2004)

Davies GN

Early childhood caries - a synopsis

Community Dent Oral Epidemiol 26, 106-116 (1998)

Declerck D, Leroy R, Martens L, Lesaffre E, Garcia-Zattera MJ, Vanden

Broucke S, Debyser M, Hoppenbrouwers K

Factors associated with prevalence and severity of caries experience in pre-school children

Community Dent Oral Epidemiol 36, 168-178 (2008)

Deutsche Akademie für Kinderheilkunde und Jugendmedizin (DAKJ)

Stellungnahme der DAKJ

Empfehlungen der Deutschen Akademie für Kinder- und Jugendmedizin zur Prävention der Milchzahnkaries

Kinder- und Jugendarzt 38, 218-220 (2007)

Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Jugendzahnpflege e.V. (DAJ)

Mundgesundheit von Anfang an - Tagungsbericht

DAJ INFOS Spezial 1, 1-11 (2007)

Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin e.V. (DGKJ)

Stellungnahme zur Vermarktung von Beikostprodukten zur Flaschenfütterung

Monatsschr Kinderheilkd 155, 968-970 (2007)

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

Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK)

Stellungnahme der DGZMK

Empfehlungen zur Kariesprophylaxe mit Fluoriden

Dtsch Zahnärztl Z 55, 523 (2000), Version 2 (2002)

- Diniz MB, Rodrigues JA, Hug I, Cordeiro RCL, Lussi A
Reproducibility and accuracy of the ICDAS-II for occlusal caries detection
Community Dent Oral Epidemiol 37, 399-404 (2009)
- Dye BA, Shenkin JD, Ogden CL, Marshall TA, Levy SM, Kanellis MJ
The relationship between healthful eating practices and dental caries in children
aged 2-5 years in the United States, 1988-1994
J AM Dent Assoc 135, 55-66 (2004)
- Einwag J, Pieper K
(2) Epidemiologie der Gebisserkrankungen
PDZ Kinderzahnheilkunde (2007)
- Ekstrand KR, Kuzmina I, Bjorndal L, Thylstrup A
Relationship between external and histologic features of progressive stages of
caries in the occlusal fossa
Caries Res 29, 243-250 (1995)
- Ekstrand KR, Ricketts DN, Kidd EA
Reproducibility and accuracy of three methods for assessment of demineraliza-
tion depth of the occlusal surface: an in vitro examination
Caries Res 31, 224-231 (1997)
- Erickson PR, Mazhari E
Investigation of the role of human breast milk in caries development
Pediatr Dent 21, 86-90 (1999)
- Fass EN
Is bottle feeding of milk a factor in dental caries?
J Dent Child 29, 245-251 (1962)
- 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, 439-448 (2007a)

Finlayson TL, Siefert K, Ismail AI, Sohn W

Maternal self-efficacy and 1-5-year-old children`s brushing habits

Community Dent Oral Epidemiol 35, 272-281 (2007b)

Gibson S, Williams S

Dental Caries in Pre-School Children: Associations with Social Class,

Toothbrushing Habit and Consumption of Sugars and Sugar-Containing Foods

Caries Res 33, 101-113 (1999)

Gussy MG, Waters EG, Walsh O, Kilpatrick NM

Early childhood caries: Current evidence for aetiology and prevention

J Paediatr Child Health 42, 37-43 (2006)

Harris R, Nicoll AD, Adair PM, Pine CM

Risk factors for dental caries in young children: a systematic review of the literature

Community Dent Health 21, 71-85 (2004)

Hirsch C, Blehschmidt B, Kleeberg L, Lautenschläger C, Waurick M

Risikofaktoren für das Nursing-bottle-Syndrom

Oralprophylaxe 22, 103-109 (2000)

Horowitz HS

Research issues in early childhood caries

Community Dent Oral Epidemiol 26, 67-81 (1998)

Iida H, Auinger P, Billings RJ, Weitzman M

Association between infant breastfeeding and early childhood caries in the United States

Pediatrics 120, e944-952 (2007)

International Caries Detection and Assessment (ICDAS) Coordinating Committee 2005

Rationale and Evidence for the International Caries Detection and Assessment System (ISDAS II)

Dundee 2005

Ismail AI

Visual and visuo-tactile detection of dental caries

J Dent Res 83, C56-66 (2004)

Jablonski-Momeni A, Pieper K

Die Bedeutung der Ernährung für die Zahngesundheit

Ernährungs Umschau 11, 663-667 (2007)

Jablonski-Momeni A, Stachniss V, Ricketts DN, Heinzl-Gutenbrunner M, Stoll R, Pieper K

Validierung des ICDAS-II zur Diagnose der Fissurenkaries – eine In-vitro-Studie mittels Oberflächeninspektion und Histologie

Dtsch Zahnärztl Z 63, 343-349 (2008a)

Jablonski-Momeni A, Stachniss V, Ricketts DN, Heinzl-Gutenbrunner M, Pieper K

Reproducibility and Accuracy of the ISDAS-II for Detection of Occlusal Caries in vitro

Caries Res 42, 79-87 (2008b)

Jacobi A

The dentition and its derangements

A Course of lectures delivered in the New York medical College

New York (1862)

Kabus K

Kindertee und Nuckelflasche

Schweiz Monatsschr Zahnmed 12, 1138-1141 (1982)

Kleeberg L

Klinik und Therapie der frühkindlichen Karies

Zahnärztl Nachrichten Niedersachsen (ZNN) 12, 14-16 (2004)

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)

Kneist S, Borutta A

Zum Ursachenkomplex der frühkindlichen Karies und ihrer Vermeidung

ZWR 114, 286-292 (2005)

Koletzko B

Kariesvorbeugung bei Kindern: Eine wichtige Aufgabe für Kinder- und Jugendärzte

Informationen zur Karies-Vorbeugung mit fluoridiertem Speisesalz

Informationsstelle für Kariesprophylaxe (IfK) des Deutschen Arbeitskreises für Zahnheilkunde (DAZ) (2007)

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, PDY-2 (2006)

Kramer MS, Vanilovich I, Matush L, Bogdanovich N, Zhang X, Shishko G, Muller-Bolla M, Platt RW

The effect of prolonged and exclusive breast-feeding on dental caries in early school-age children. New evidence from a large randomized trial

Caries Res 41, 484-488 (2007)

Levine RS

The aetiology of dental caries - an outline of current thought

Int Dent J 27, 341-348 (1977)

Lorbeer L, Boemans B, Wetzel WE

Karieshäufigkeit bei Kindergartenkindern – Ein Vergleich der Werte für 1986 und 1996 in Mittelhessen

Oralprophylaxe 20, 95-100 (1998)

Marcenes WS, Sheiham A

Composite indicators of dental health: functioning teeth and the number of sound-equivalent teeth (T-Health)

Community Dent Oral Epidemiol 21, 374-338 (1993)

- Marinho VC, Higgins JP, Logan S, Sheiham A
Fluoride varnishes for preventing dental caries in children and adolescents
Cochrane Database Syst Rev 3, CD002279 (2002)
- 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)
- Martens L, Vanobbergen J, Willems S, Aps J, De Maeseneer J
Determinants of early childhood caries in a group of inner-city children
Quintessence Int 37, 527-536 (2006)
- Marthaler TM
A standardized system of recording dental conditions
Helv Odontol Acta 10, 1-18 (1966)
- 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, 289-293 (1994)
- Menghini G, Steiner M
Orale Gesundheit in der Schweiz Stand 2006 - Monitoring
Schweizerisches Gesundheitsobservatorium, Arbeitsdokument 26, 1-33 (2007)
- 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, 295-306 (2000)
- Milnes AR
Description and epidemiology of nursing caries
J Public Health Dent 56, 38-50 (1996)
- Ministry of Health Malaysia
Management of severe early childhood caries
Clinical practice guidelines 1-13 (2005)

- 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, 363-369 (2008)
- 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)
- 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)
- Nationale Stillkommission am BfR (Bundesinstitut für Risikobewertung)
Empfehlungen zur Stilldauer
Stellungnahme der Nationalen Stillkommission (2004)
- Neuhäuser, A
Fluoroseprävalenz bei 15-Jährigen mit unterschiedlicher Fluoridexposition im Kindes- und Jugendalter
Med Diss (2006) Marburg
- Nies SM, Schauß SS, Siahi-Benlarbi R, Schulz-Weidner N, Wetzel WE
Häufigkeit und ECC-Typisierung der Milchzahnkaries bei Kindergartenkindern in Mittelhessen
Oralprophylaxe Kinderzahnheilkd 30, 106-111 (2008)
- Oesterreich D, Ziller S
Mundgesundheitsziele für Deutschland bis zum Jahr 2020
Public Health Forum 46, 22-23 (2005)
- Oulis CJ, Berdouses ED, Vadiakas G, Lygidakis NA
Feeding practises of Greek Children with and without nursing caries
Pediatr Dent 21, 409-416 (1999)

Palmer B

Breastfeeding and Infant Caries: No connection

ABM NEWS and VIEWS, Newsletter of the Academy of Breastfeeding Medicine
6, 27-31 (2000)

Pieper K, Kessler P

Methoden der Kariesepidemiologie - eine kritische Übersicht -

Dtsch Zahnärztl Z 40, 372-381 (1985)

Pieper K, Blumenstein A

Die zahnmedizinische Untersuchung im Rahmen der Gruppenprophylaxe

Ein Leitfaden für die EDV-gestützte Erfolgskontrolle, 20-23 (1993)

Pieper K

Epidemiologische Begleituntersuchung zur Gruppenprohylaxe 1994. Gutachten.

DAJ, Bonn (1995)

Pieper K

Epidemiologische Begleituntersuchung zur Gruppenprohylaxe 1995. Gutachten.

DAJ, Bonn (1996)

Pieper K

Epidemiologische Begleituntersuchung zur Gruppenprohylaxe 1997. Gutachten.

DAJ, Bonn (1998)

Pieper K

Epidemiologische Begleituntersuchung zur Gruppenprohylaxe 2000. Gutachten.

DAJ, Bonn (2001)

Pieper K

Epidemiologische Begleituntersuchung zur Gruppenprohylaxe 2004. Gutachten.

DAJ, Bonn (2005a)

Pieper K

Der Signifikant Caries Index (SiC) - eine Basis für die Planung einer bedarfsorientierten Gruppenprophylaxe?

Zahnärztl Gesundheitsdienst 35, 4-5 (2005b)

Pieper K, Momeni A

Grundlagen der Kariesprophylaxe bei Kindern

Dtsch Ärztebl 103, A1003-A1009 (2006)

Pieper K, Neuhäuser A, Kreker M, Jablonski-Momeni A

Association of caries experience in pre-school children with different independent variables

Abstract No. 96, 54th ORCA Congress, July 4-7 (2007)

Pieper K, Jablonski-Momeni A

Prävalenz der Milchzahnkaries in Deutschland

Die aktuelle Herausforderung angesichts generell erfolgreicher Karies-Prophylaxe bei Kindern und Jugendlichen

Oralprophylaxe Kinderzahnheilkd 30, 6-10 (2008)

Pitts N

“ICDAS“– an international system for caries detection and assessment being developed to facilitate caries epidemiology, research and appropriate clinical management

Community Dent Health 21, 193-198 (2004)

Psoter WJ, Pendry DG, Morse DE, Zhang H, Mayne ST

Associations of ethnicity/race and socioeconomic status with early childhood caries patterns

J Public Health Dent 66, 23-29 (2006)

Reisine S, Douglass JM

Psychosocial and behavioural issues in early childhood caries

Community Dent Oral Epidemiol 26, 32-44 (1998)

Reisine ST, Psoter W

Socioeconomic status and selected behavioral determinants as risk factors for dental caries

J Dent Educ 65, 1009-1016 (2001)

Ribeiro NME, Ribeiro MAS

Breastfeeding and early childhood caries: a critical review

J Pediatr (Rio J) 80, 199-210 (2004)

Ripa LW

Nursing caries: a comprehensive review

Pediatr Dent 10, 268-282 (1988)

Robke FJ, Buitkamp M

Häufigkeit der Nuckelflaschenkaries bei Vorschulkindern in einer westdeutschen Großstadt

Oralprophylaxe 24, 59-65 (2002)

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

Int J Paediatr Dent 10, 47-55 (2000)

Rosenblatt A, Zarzar P

Breast-feeding and early childhood caries: an assessment among Brazilian infants

Int J Paediatr Dent 14, 439-445 (2004)

Seow WK

Biological mechanisms of early childhood caries

Community Dent Oral Epidemiol 26, 8-27 (1998)

Sheiham A, Maizels J, Maizels A

New composite indicators of dental health

Community Dent Health 4, 407-414 (1987)

Slavkin HC

Streptococcus mutans, early childhood caries and new opportunities

J Am Dent Assoc 130, 1787-1792 (1999)

Sohn W, Ismail A, Amaya A, Lepkowski J

Determinants of dental care visits among low-income African-American children

J Am Dent Assoc 138, 309-318 (2007)

- Splieth C, Schidlowski M, Heyduck C
Der Kinderpass - ein Schritt nach vorne
Zahnärztekammer Mecklenburg-Vorpommern, 1-7 (2004a)
- Splieth C, Schwahn C, Hölzel C, Nourallah A, Pine C
Prävention nach Maß? Mundhygienegewohnheiten bei 3- bis 4-jährigen Kindern mit und ohne kariöse Defekte
Oralprophylaxe Kinderzahnheilkd 26, 106-109 (2004b)
- Splieth C, Heyduck C
Zahnärztlicher Gesundheitsbericht 2004/5
Jugendzahnärztl Dienst der Hansestadt Greifswald, 1-11 (2005)
- Stanczak-Sionek D, Remiszewski A, Szpringer-Nodzak M
Using questionnaires for mother`s of 1-year-old children to assess the risk of ECC
Eur Arch Paediatr Dent 7, 181, PD2-10 (2006)
- Stößer L, Heinrich-Weltzien R, Kühnisch J
Fluoride in der Kariesprävention – neue Handlungsempfehlungen?
Zahnärztl Gesundheitsdienst 35, 14-16 (2005)
- Strippel H
Weiterentwicklung der zahnmedizinischen Epidemiologie: DMF-T-Varianten
Zahnärztl Gesundheitsdienst 30, 4-5 (2000)
- Stürzenbaum N, Butz CL, Heinrich- Weltzien R
Sanierung von Kleinkindern mit frühkindlicher Karies (Early Childhood Caries) in Allgemeinanästhesie
Oralprophylaxe Kinderzahnheilkd 28, 155-160 (2006)
- Tang JM, Altman DS, Robertson DC, O`Sullivan DM, Douglass JM, Tinanoff N
Dental caries prevalence and treatment levels in Arizona preschool children
Public Health Rep 112, 319-329 (1997)
- Thaweboon S, Thaweboon B, Soo-Ampon S, Soo-Ampon M
Salivary mutans streptococci and lactobacilli after self arresting caries treatment
Southeast Asian J Trop Med Public Health 36, 765-768 (2005)

- Thomson ME, Thomson CW, Chandler NP
In vitro and intra-oral investigations into the cariogenic potential of human milk
Caries Res 30, 434-438 (1996)
- Tinanoff N, Kaste LM, Corbin SB
Early childhood caries: a positive beginning
Community Dent Oral Epidemiol 26, 117-119 (1998)
- Toi CS, Cleaton-Jones PE, Daya NP
Mutans streptococci and other caries-associated acidogenic bacteria in five-year-old children in South Africa
Oral Microbiol Immunol 14, 238-243 (1999)
- Valaitis R, Hesch R, Passarelli C, Sheehan D, Sinton J
A systematic review of the relationship between breastfeeding and early childhood caries
Can J Public Health 91, 411-417 (2000)
- van Loveren C
Ernährung und Zahnkaries bei Kindern
Oralprophylaxe Kinderzahnheilkd 28, 76-81 (2006)
- Vargas CM, Ronzio CR
Disparities in Early Childhood Caries
BMC Oral Health 6, Suppl1: S3 (2006)
- Vázquez-Nava F, Vázquez RE, Saldivar GA, Beltrán GF, Almeida AV, Vázquez RC
Allergic rhinitis, feeding and oral habits, toothbrushing and socioeconomic status. Effects on development of dental caries in primary dentition.
Caries Res 42, 141-147 (2008)
- Weinstein P
Public health issues in early childhood caries
Community Dent Oral Epidemiol 26, 84-90 (1998)

Wetzel WE

“Zuckertee-Karies” – eine neue Form der Milchzahnkaries bei Kleinkindern

Dtsch Zahnärztl Z 36, 330-332 (1981)

Wetzel WE

Das Nursing-Bottle-Syndrom“ - ein nationales Unglück der Deutschen

Zahnärztl Mitt 82, 26-30 (1992)

Wetzel WE

So können und so sollen Kleinkinder putzen

Zahnärztl Mitt 24, 38-42 (1995)

Wetzel WE

Nach der Nuckel- die Rennfahrerflasche?

Dtsch Zahnärztl Z 59, 55 (2004)

Wetzel WE

Frühkindliche Karies durch Fehlernährung

Kinder- und Jugendarzt 38, 495-499 (2007)

Whitford GM

Fluoride in dental products: safety considerations

J Dent Res 66, 1056-1060 (1987)

WHO

Oral Health Surveys. Basic methods. 4th Edition

WHO, Geneva (1997)

WHO

10 facts on breastfeeding

WHO recommends (2009)

<http://www.who.int/features/factfiles/breastfeeding/facts/en/index9.html>

Wyne AH

Early childhood caries: nomenclature and case definition

Community Dent Oral Epidemiol 27, 313-315 (1999)

Yee R, Holmgren C, Mulder J, Lama D, Walker D, van Palenstein Helderma W
Efficacy of silver diamine fluoride for Arresting Caries Treatment
J Dent Res 88, 644-647 (2009)

Zahnärztliche Zentralstelle für Qualitätssicherung (ZZQ)
Leitlinie: Fluoridierungsmaßnahmen
www.zzq-koeln.de (2006)

11. Anhang

11.1 Anhang I: Erfassungsbogen

Seite 94

11.2 Anhang II: Elternfragebogen

Seite 95

11.3 Anhang III: Fluoridierungsmaßnahmen

Seite 103

Kiga-Nr.:	<input type="text"/>	Datum der Untersuchung		2007
		<input type="text"/>	<input type="text"/>	
		Tag	Monat	

Schlüssel-Nr.:	<input type="text"/>	Zahnputzkategorie:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			1	2	3

Geschlecht:	Geburtsdatum:
<input type="checkbox"/> männlich <input type="checkbox"/> weiblich	<input type="text"/> Monat <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> Jahr

					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 | E= extrahiert wg. Karies | T = Trauma |
| D= kariös | Y= sonstige Extraktionen | I = Initialkaries |
| F= gefüllt | U= BZ nicht beurteilbar | V= Versiegelung |

- | | | |
|----------------------|------------------------------|---------------------|
| 0= kariesfrei | 1= Schmelzkaries | 2= Dentinkaries |
| 3= Füllung | 4= Füllung m. Sekundärkaries | 5= Fläche überkront |
| 6= Fläche versiegelt | | |

Kiga-Nr.:

--	--	--	--	--

Schlüssel-Nr.:

--	--	--

Fragebogen zur Mundgesundheit

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

Bei einigen Fragen sind auch Mehrfachnennungen möglich!

1. Wie lange wurde Ihr Kind gestillt?

- gar nicht, **weiter mit Frage 3**
- ja, bis zum Alter von: Monaten

2. Hat Ihr Kind nach dem 8. Lebensmonat bei Ihnen im Bett geschlafen und ist dabei häufiger nachts gestillt worden?

- nein**weiter mit Frage 3**
- Ja, vom . bis zum . Lebensmonat

3. Hat Ihr Kind Säuglingsnahrung oder Getränke aus der Flasche bekommen?

- nein**weiter mit Frage 7**
- Ja, vom . bis zum . Lebensmonat

4. Welche der folgenden Getränke hat ihr Kind tagsüber aus der Flasche bekommen?

Sie können hier mehrere Antworten ankreuzen!

- Säuglingsnahrung vom . bis zum . Lebensmonat
- Kuhmilch vom . bis zum . Lebensmonat

- Wasser vom .bis zum .Lebensmonat
- Tee ohne Zucker vom .bis zum .Lebensmonat
- Tee mit Zucker vom .bis zum .Lebensmonat
- Kakao vom .bis zum .Lebensmonat
- Fruchtsäfte vom .bis zum .Lebensmonat
- Schorlen vom .bis zum .Lebensmonat
- Limonade/Coca Cola vom .bis zum .Lebensmonat
- Sonstiges vom .bis zum .Lebensmonat

5. Hat Ihr Kind nachts die Flasche mit ins Bett bekommen?

- neinweiter mit Frage 7
- Ja

6. Welche der folgenden Getränke hat ihr Kind nachts aus der Flasche bekommen?

Sie können hier mehrere Antworten ankreuzen!

- Säuglingsnahrung vom .bis zum .Lebensmonat
- Kuhmilch vom .bis zum .Lebensmonat
- Wasser vom .bis zum .Lebensmonat
- Tee ohne Zucker vom .bis zum .Lebensmonat
- Tee mit Zucker vom .bis zum .Lebensmonat

- Kakao vom .bis zum .Lebensmonat
- Fruchtsäfte vom .bis zum .Lebensmonat
- Schorlen vom .bis zum .Lebensmonat
- Limonade/Coca Cola vom .bis zum .Lebensmonat
- Sonstiges vom .bis zum .Lebensmonat

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

- neinweiter mit Frage 7
- Ja, vom . bis zum . Lebensmonat

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

durchschnittlich mal pro Tag

9. Wie viel Mal pro Tag nimmt Ihr Kind zuckerhaltige Getränke zu sich?:

durchschnittlich mal pro Tag

**10. 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 **weiter mit Frage 12**

11. Was isst Ihr Kind zwischendurch besonders gerne?

Sie können hier mehrere Antworten ankreuzen!

- | | Häufigkeit: |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Brot mit Wurst und Käse | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> mal pro Woche |
| <input type="checkbox"/> Brötchen, Brezeln, ohne Belag | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> mal pro Woche |
| <input type="checkbox"/> Frisches Obst oder Gemüse | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> mal pro Woche |
| <input type="checkbox"/> Süßigkeiten | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> mal pro Woche |
| <input type="checkbox"/> Kuchen, Kekse, Waffeln, Müsliriegel | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> mal pro Woche |
| <input type="checkbox"/> Eis, Pudding, Milchreis | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> mal pro Woche |
| <input type="checkbox"/> Gesüßten Joghurt | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> mal pro Woche |
| <input type="checkbox"/> Ungesüßten Joghurt | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> mal pro Woche |
| <input type="checkbox"/> Chips, Flips, Erdnüsse, Pommes frites | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> mal pro Woche |
| <input type="checkbox"/> Trockenfrüchte | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> mal pro Woche |
| <input type="checkbox"/> Sonstiges gesüßt | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> mal pro Woche |
| <input type="checkbox"/> Sonstiges ungesüßt | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> mal pro Woche |

12. 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

13. 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 zu Hause F-Tabletten eingenommen wurden!)

im 1. 2. 3. 4. Lebensjahr

weiß nicht

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

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

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

ab dem 1. 2. 3. 4. Lebensjahr

16. Wurde dabei eine spezielle Kinderzahnpaste verwendet?

- nein **weiter mit Frage 17**
 ja

ab dem . Lebensjahr bis zum . Lebensjahr.

- weiß nicht

17. Welche Kinderzahnpaste wurde verwendet?

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Blendi | <input type="checkbox"/> Colgate Gel für Kinder |
| <input type="checkbox"/> Elmex-Kinder-Zahnpaste | <input type="checkbox"/> Dr. Best Milchzahn |
| <input type="checkbox"/> Theramed Junior | <input type="checkbox"/> Junior Duro Dont Gel |
| <input type="checkbox"/> Putzi | <input type="checkbox"/> Sonstige: |

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

- nie..... **weiter mit Frage 19**
 ja ab dem . Lebensjahr
 weiß nicht

19. In welchem Alter kam Ihr Kind in den Kindergarten?

- . Lebensjahr
 weiß nicht

20. Von wem werden die Zähne Ihres Kindes geputzt?:

- vom Kind selbst
 mit Hilfe der Eltern
 nur von den Eltern

21. 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

22. Wann werden die Zähne Ihres Kindes geputzt?:

- nach dem Aufstehen, vor dem Frühstück
- nach dem Frühstück
- nach dem Mittagessen
- nach dem Abendessen
- nach Zwischenmahlzeiten
- bevor ich ins Bett gehe
- verschieden, wenn ich gerade daran denke

23. Womit werden die Zähne Ihres Kindes gereinigt?:

- Handzahnbürste
- Elektr. Zahnbürste
- Zahnseide
- Sonstiges, _____

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

im 1. 2. 3. 4. Lebensjahr

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

insgesamt mal

26. 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

27. 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!

Vielen Dank für die Beantwortung der Frage!

.....

Tab. 18: Fluoridierungsmaßnahmen-Basisprophylaxe

Jahre	0.-2. L.j.		2.-4.L.j.				4.-6. L.j.				
Fluorid-Kinderzahnpaste und fluoridiertes Speisesalz		1 mal täglich	2mal täglich								
			Regelmäßige Verwendung beim Kochen								
Alternativ:											
Fluoridzahnpaste und Fluoridtabletten		Fluoridfreie Zahnpasta				Fluorid-Kinderzahnpaste					
		1 mal täglich lutschen									

Quelle: Leitlinie Fluoridierungsmaßnahmen, Zahnärztliche Zentralstelle Qualitätssicherung (ZZQ) 2006

12. Lebenslauf**Persönliche Daten:**

Name: Senay Yüksel
Wohnort: Rudolf-Bultmann Str. 13
35039 Marburg
Geburtsdatum: 07.03.1981
Geburtsort: Kirchen (Sieg)
Familienstand: ledig
Staatsangehörigkeit: deutsch

Schulbildung:

1987-1991 Grundschole Brachbach
1991-1993 Realschole am Hengsberg, Eiserfeld
1993-2000 Gymnasium auf der Morgenröthe, Siegen
Abschluss: Abitur

Hochschulbildung:

10/00-12/05 Studium der Zahnmedizin an der Philipps-
Universität Marburg
Abschluss: Staatsexamen

Beruflicher Werdegang:

seit dem 15.01.2006 wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Abteilung
für Zahnerhaltung im Medizinischen Zentrum
für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Marburg

Marburg,

13. Verzeichnis der akademischen Lehrer

Meine akademischen Lehrer in Marburg waren folgende Damen und Herren Professoren und Privatdozenten:

Aumüller, Austermann, Cetin, Coca, Czubayko, Daut, Dibbets, Feuser, Floresde Jakoby, Gente, Holzheidt, Jungklas, Kern, Koolmann, Lehmann, Lotzmann, Mengel, Mittag, Pieper, Radsak, Ramaswamy, Seitz, Stachniss, Stoll, Steininger, Stelzel, Umstadt, Voigt, Weihe, Wenz, Werner, Westermann

14. Danksagung

Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. Klaus Pieper, der mich während der gesamten Arbeit unterstützte und mir mit fachlichem Rat zur Seite stand.

Vielen Dank auch an Frau PD Dr. Jablonski-Momeni für die fachliche Unterstützung und Hilfe bei der Literaturrecherche.

Frau Martina Merte und Frau Sylvia Frisch danke ich für die Organisation der Kindergartenbesuche.

Frau Heinzl-Gutenbrunner danke ich für die Durchführung der statistischen Analysen und bei Herrn C. Pieper möchte ich mich für die Entwicklung der Software bedanken.

Weiterhin bedanke ich mich ganz herzlich bei Frau Dr. Krutisch, Frau Völkner-Stetefeld und Prof. Pieper für die Untersuchungen in den verschiedenen Kindergärten.

Ich bedanke mich ebenfalls bei Frau Nebe für die erfolgreiche Mitarbeit bei den Untersuchungen der Kindergartenkinder.

Ich danke auch den Mitarbeitern der Gesundheitsämter, insbesondere Herrn Wunderlich, in den beteiligten Regionen.

Weiterhin bedanke ich mich bei allen Kindergartenkindern, die sich für die Untersuchung zur Verfügung gestellt haben und allen anderen an dieser Studie beteiligten Personen.

Ein besonderes Dankeschön gilt meinem Grundschullehrer Herrn Bernhard Böhmer; ich wünsche jedem Schüler mehr Lehrer mit ihrem Engagement und ihrer liebenswerten Art.

Schließlich gilt mein Dank auch der Firma GABA International für die Finanzierung des Projektes.

15. Ehrenwörtliche Erklärung

Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die dem Fachbereich Medizin Marburg zur Promotionsprüfung eingereichte Arbeit mit dem Titel:

**Karieserfahrung bei Kleinkindern -
Korrelation zu verschiedenen Ernährungs- und Prophylaxeparametern**

im Medizinischen Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der Philipps-Universität Marburg unter der Leitung von Prof. Dr. Pieper ohne sonstige Hilfe selbst durchgeführt und bei der Abfassung der Arbeit keine anderen als die in der Dissertation angeführten Hilfsmittel benutzt habe.

Ich habe bisher in keinem in- und ausländischen Medizinischen Fachbereich ein Gesuch um Zulassung zur Promotion eingereicht, noch die vorliegende oder eine andere Arbeit als Dissertation vorgelegt.

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie wurden auf der 15. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde (26. - 27. September 2008) in Dresden vorgestellt. Der Abstract zum Kurzvortrag mit der Überschrift „Frühkindliche Karies (ECC) bei 3- bis 4-Jährigen in Relation zu unabhängigen Variablen“ erschien in: Oralprophylaxe & Kinderzahnheilkunde 30, A11-A12 (2008).

Marburg, den