

Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde  
Poliklinik für Zahnerhaltung und Präventive Zahnheilkunde  
Direktorin: Prof. Dr. Ursula Platzer

**Karies bei Hamburger Kindern im Alter von 3 bis 6  
Jahren im Jahr 2006**

**Eine Erhebung in Kindergärten und Kindertagesstätten unter  
Berücksichtigung der sozialen Schichtzugehörigkeit**

**Dissertation**

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Zahnmedizin  
an der Medizinischen Fakultät der Universität Hamburg

vorgelegt von

Cathérine Sabel, geb. Steegmann  
aus Köln

Hamburg 2012

Angenommen von der  
Medizinischen Fakultät der Universität Hamburg am: 12.07.2012

Veröffentlicht mit Genehmigung der  
Medizinischen Fakultät der Universität Hamburg.

Prüfungsausschuss, der/die Vorsitzende: Prof. Dr. U. Schiffner

Prüfungsausschuss, zweite/r Gutachter/in: Prof. Dr. I. Nergiz

Prüfungsausschuss, dritte/r Gutachter/in: Prof. Dr. H.-J. Gülzow

## Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
1.1	Einführung.....	1
1.2	Arbeitshypothesen und Ziele der Studie.....	3
2	Literaturüberblick.....	5
2.1	Karies – Ätiologie.....	5
2.1.1	Ernährungsgewohnheiten.....	6
2.1.2	ECC (Early Childhood Caries).....	7
2.2	Kariesprävention.....	13
2.2.1	Gruppenprophylaxe.....	17
2.2.2	Individualprophylaxe.....	19
2.3	Epidemiologische Studien zur Kariesprävalenz.....	20
2.3.1	Regionale und überregionale deutsche Studien.....	22
2.3.2	Regionalstudien aus Hamburg.....	32
2.3.3	Europäischer Vergleich.....	33
2.4	Demographische Grundlagen der Erhebung.....	35
3	Material und Methode.....	39
3.1	Stichprobenziehung.....	39
3.2	Zahnärztliche Untersuchung.....	40
3.3	Soziodemographische Untersuchungsmethode.....	42
3.4	Datenverarbeitung und Statistik.....	42
4	Ergebnisse.....	45
4.1	Stichprobenausschöpfung und soziodemographische Parameter.....	45
4.2	Präventivmaßnahmen in Kindergärten und Kindertagesstätten.....	49
4.2.1	Zahnärztliche Betreuung in den Kindergärten und Kindertagesstätten.....	49
4.2.2	Zahnputzverhalten und Süßigkeitenkonsum in Hamburgs Kindergärten und Kindertagesstätten.....	50
4.3	Kariesprävalenz und Karieserfahrung.....	51
4.3.1	Karies in Abhängigkeit von Geschlecht und Alter.....	51
4.3.2	Karies unter Berücksichtigung von Sozialschicht und Nationalität.....	52
4.3.3	Kariesprävalenz nach Betreuungsinstitution.....	54
4.4	Karies in Korrelation zum Body Mass Index (BMI).....	54

4.5 Karies bei Kindern mit Karieserfahrung.....	55
4.6 Sanierungsgrad.....	56
4.7 Prävalenz der Saugerflaschenkaries (Early Childhood Caries Typ II).....	57
4.8 Kariespräventives Verhalten und Karies.....	58
5 Diskussion .....	63
5.1 Methodendiskussion.....	63
5.1.1 Migrationshintergrund.....	65
5.1.2 Eingruppierung in Sozialschichten .....	66
5.2 Diskussion der Ergebnisse.....	68
5.2.1 Kariesprävalenz.....	68
5.2.2 Karieserfahrung.....	72
5.2.3 Saugerflaschenkaries.....	75
5.2.4 Polarisierung der Karies und Sanierungsgrad.....	77
5.2.5 Karies in Relation zu kariespräventiven Parametern.....	79
5.3 Karies und BMI/Übergewicht.....	81
5.4 Ansätze zur Verringerung der Kariesprävalenz.....	82
5.5 Schlussfolgerungen.....	86
6 Zusammenfassung.....	88
7 Literaturverzeichnis.....	90
8 Anhang.....	107
8.1 Befundbogen.....	107
8.1.1 Zahn- und Zahnflächenbefund.....	108
8.2 Teilnehmende Kindergärten und Kindertagesstätten Hamburgs.....	109
9 Danksagung.....	110
10 Lebenslauf.....	111
11 Aus der Untersuchung hervorgegangene Präsentationen und Publikationen.....	112
12 Eidesstattliche Erklärung.....	113

# 1 Einleitung

## 1.1 Einführung

Karies gilt weltweit unverändert als sehr bedeutende orale Erkrankung, welche durchweg 60 – 90% der Schulkinder sowie fast alle Erwachsenen betrifft (Petersen et al. 2005). Dabei können in verschiedenen Industrieländern bei Kindern und Jugendlichen deutliche Kariesrückgänge verzeichnet werden. Dies trifft in hohem Maße auch für Deutschland zu (Micheelis und Schiffner 2006).

Diese Entwicklung geht mit einem Paradigmenwechsel in der Zahnheilkunde vom restaurativ-therapeutischen Behandlungsansatz hin zu präventiv-therapeutischen Inhalten einher. In einer Gesellschaft, in der sich die demographische Entwicklung immer mehr in Richtung Altersgesellschaft entwickelt, nimmt die Prävention in frühen Jahren einen immer größer werdenden Stellenwert ein. Vor dem Hintergrund, dass das soziale Umfeld und die materielle Ausstattung von Kindern ihren Gesundheitszustand - und damit auch deren spätere Gesundheit - maßgeblich beeinflussen, rücken Kinder in einen besonderen Fokus (Borutta 1998).

Um nach den Ursachen der „Erkrankung“ Karies und nach immer besseren Präventionsmaßnahmen zu forschen, wurden vor allem in den westlichen Industrieländern viele epidemiologische Studien durchgeführt. Hier seien für Deutschland die Deutschen Mundgesundheits-Studien (DMS) I bis IV (IDZ 1991, IDZ 1993, Micheelis und Reich 1999, Micheelis und Schiffner 2006), die Studien der DAJ (Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Jugendzahnpflege e.V.; Pieper 2001, 2005 und 2010) oder auch die KiGGS-Studie (Kinder- und Jugendgesundheitsurvey; Schenk und Knopf 2007) genannt. Diese zeigen im Jugend- und Erwachsenenalter grundlegende Verbesserungstendenzen auf, erfordern jedoch eine differenzierte Betrachtung, insbesondere was die Kariesentwicklung in den verschiedenen Altersgruppen betrifft.

Die meisten epidemiologischen Studien bei Kindern konzentrieren sich auf Altersgruppen zum Zeitpunkt ab der Einschulung, da eine systematische Erfassung kariesepidemiologischer Daten dort sehr viel leichter möglich ist. Dies führt dazu, dass gerade im Altersbereich der 3- bis 6-Jährigen (Milchgebiss) eine bundesweite Vergleichsmöglichkeit nur schwer zu realisieren ist. Ein kariesfreies Milchgebiss kann als ein wichtiger Indikator für die Gesundheit der bleibenden Zähne angesehen werden

(Borutta 1998, Borutta et al. 2006a, 2000b). Folglich stellt ein kariös destruiertes Milchgebiss ein erhöhtes Kariesrisiko für die bleibenden Zähne dar. Der Gesunderhaltung der Milchzähne sowie der frühzeitigen Behandlung vorhandener kariöser Läsionen kommt insofern eine wichtige Rolle zu. Ein besonderes Problem stellt in diesem Zusammenhang die frühkindliche Karies (**Early Childhood Caries = ECC**) dar, die unter anderem 1988 von Wetzell unter dem Synonym des „Nursing-Bottle-Syndroms“ beschrieben wurde.

Eine häufig beobachtete Korrelation ist zwischen dem sozioökonomischen Hintergrund der Eltern und der Karieserfahrung ihrer Kinder zu sehen. Dies wurde bereits sehr früh sowohl von Koch und Martinsson (1970) bei der Untersuchung 14-jähriger Kinder in Schweden als auch von Gülzow et al. (1980) in den ersten kariesepidemiologischen Hamburger Studien im Jahr 1977/78 festgestellt. Die Kinder, deren Eltern entweder einem niedrigen beruflichen Status zuzuordnen waren, als einkommensschwach galten oder nur eine „elementare“ Schulausbildung erhalten hatten, wiesen gehäuft einen stärkeren Kariesbefall auf.

In diesem Zusammenhang spielt auch der Migrationshintergrund eine Rolle. Zahlreiche Studien belegen, dass Einwanderer und deren Kinder einen höheren Kariesbefall haben und einen niedrigeren Sanierungsgrad aufweisen (van Steenkiste et al. 1999, van Steenkiste 2000, 2003a, 2004). Dies liegt nicht zuletzt daran, dass die Mundgesundheit in anderen Ländern häufig einen niedrigeren Stellenwert einnimmt (Selikowicz 1994, van Steenkiste 2003b). Entsprechend der Studie von Borutta et al. (2000) übernehmen die Kinder oftmals die Mundgesundheitsverhaltenweisen ihrer Eltern. Zudem gehören Migranten überdurchschnittlich häufig zu den einkommensschwächeren Bevölkerungsschichten, was eine Polarisierung fördert (Verrips et al. 1992). Im Jahr 2006 hatten in Deutschland ca. 1,85 Mio. Kinder einen Migrationshintergrund.

Insbesondere im Kindes- und Jugendalter werden Verhaltensweisen wie auch das Mundgesundheitsverhalten geprägt und maßgeblich beeinflusst (Pavkovic 2001, Fisher-Owens et al. 2007, Winter und Schneller 2010). Demzufolge fällt neben den Eltern auch öffentlichen Betreuungseinrichtungen frühzeitig die Aufgabe zu, die Kinder in der täglichen Zahnpflege zu unterweisen und zu schulen. Mit dem Eintritt in das schulpflichtige Alter sind auf gesetzlicher Grundlage aufgestellte oralpräventive Betreuungsprogramme in Form von Informationsveranstaltungen, Reihenuntersuchungen und Fluoridtouchierungen einfacher durchzuführen. Dies führte

beispielsweise in der Altersgruppe der 12-Jährigen zu einem erfolgreichen Kariesrückgang von 72,7% zwischen 1994 und 2009 (Pieper 2010).

Die Situation im Milchgebiss ist im Gegensatz dazu mit einer Kariesreduktion von 35 % (Pieper 2010) als weniger befriedigend anzusehen und geht mit einer starken Polarisierung der Karieserfahrung einher. Da aus der Literatur hinreichend bekannt ist, dass die Entstehung von Kariesläsionen schon wesentlich früher als zu Schulbeginn einsetzt, muss dieser Tatsache Rechnung getragen werden und die stattfindenden Prophylaxemaßnahmen in den jüngeren Altersgruppen müssen überprüft werden. Zudem finden kariesprophylaktische Maßnahmen in deutschen Kindergärten und Kindertagesstätten zwar statt, sie werden aber regional unterschiedlich intensiv umgesetzt. Daher bedarf es einer Überprüfung von Kariesprävalenz und Karieserfahrung in der Gruppe der 3- bis 6-jährigen Kinder, um letztlich Schlussfolgerungen für eine Optimierung der Präventionsstrategie ziehen zu können.

### **1.2 Arbeitshypothesen und Ziele der Studie**

Vor dem Hintergrund des Datenpools der seit 1977 in Hamburg ermittelten Kariesprävalenzen 3-6-jähriger Kindergarten- und Kindertagesstättenkinder sollen aktuelle Zahlen zur Kariesprävalenz und Karieserfahrung dieser Altersgruppe erhoben und mit den vorhandenen Daten verglichen werden. Dies soll unter besonderer Berücksichtigung des sozioökonomischen Hintergrunds der Kinder geschehen. Weitere Untersuchungsaspekte sollen die Prävalenz der Saugerflaschenkaries (ECC-II), der Body Mass Index (BMI) sowie der Migrationshintergrund der Vorschulkinder darstellen.

#### **Der Untersuchung liegen folgende Arbeitshypothesen zugrunde:**

- Ein niedrigerer Bildungshintergrund bzw. eine niedrigere Sozialschicht korreliert mit einer erhöhten Kariesprävalenz und einem erhöhten ECC-Vorkommen
- Ein Migrationshintergrund korreliert mit einer erhöhten Karies-/ECC-Prävalenz
- Übergewicht/Adipositas (gemessen am BMI) sind positiv mit einer erhöhten Karies-/ECC-Prävalenz korreliert
- Die zahnärztliche Betreuung in der Einrichtung hat einen positiven Einfluss auf die Karies-/ ECC-Prävalenz

- In den Einrichtungen angewandte Prophylaxemaßnahmen beeinflussen die Karies- und ECC-Prävalenz positiv

Des Weiteren soll ermittelt werden, ob es zu einer weiteren Polarisierung des Kariesbefalls gekommen ist und wie sich die Kariesprävalenzen unter Einbeziehung von Initialläsionen im Zeitverlauf verändert haben.

## 2 Literaturüberblick

### 2.1 Karies - Ätiologie

Die Karies begleitet den Menschen schon seit der Steinzeit, was an prähistorischen Funden von Neanderthalerschädeln belegt werden kann. Damals war aufgrund der anderen Nahrungszusammensetzung der Kariesbefall jedoch vergleichsweise sehr gering (Hardwick 1960). Erst mit der weit verbreiteten Verfügbarkeit von Zucker erhielt die Karies ihre hohe Prävalenz (Brothwell 1959).

Die von Miller 1889 veröffentlichte Theorie der chemoparasitären Kariesentstehung basierte auf seinen Erkenntnissen, die er aus der Isolation von Mikroorganismen aus Kariesläsionen gewann. Er erkannte, dass die Bakterien aus den zugeführten Kohlenhydraten Säure herstellen und diese die Zerstörung des Schmelzes verursacht. Hierauf basiert schlussendlich die bis heute gültige Definition von Karies als „Krankheit bakteriellen Ursprungs, die zu einer Demineralisation und Bildung einer Kavität führt“ (Klimm 1997).

Karies ist eine von vielen Faktoren abhängige Erkrankung der Zahnhartsubstanzen. In diesem Zusammenhang sei auf das noch heute gültige Modell von Keyes und Jordan (1962) sowie König (1971) hingewiesen, welches das Zusammenwirken der vier ätiologischen Hauptfaktoren anschaulich illustriert:

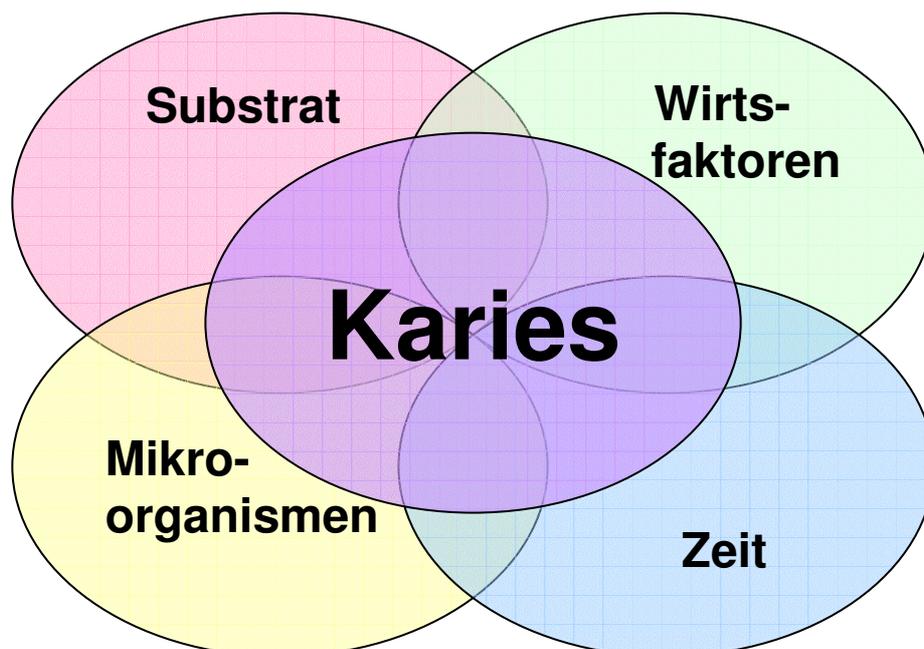


Abbildung 1: Die vier Hauptfaktoren der Kariesentstehung (König 1971)

Das Zusammenwirken dieser Hauptfaktoren ist für die Entstehung von Karies und somit langfristig für die Zerstörung des Zahns verantwortlich. Die dem Zahn anheftende Plaque enthält Bakterien, welche bei der Verstoffwechslung von Kohlenhydraten als Endprodukt Säure produzieren. Diese demineralisiert den Zahnschmelz vor allem durch die Herauslösung von Calcium- und Phosphationen aus dem Schmelzkristallgitter (Newbrun 1989, Zimmer 2000).

Eine bedeutende Eigenschaft der beginnenden Schmelzkaries stellt die unterminierende Demineralisation im Suboberflächenbereich dar. Sie zeigt sich bei einem Mineralverlust von bis zu 50% klinisch als sogenannter „white spot“. Die pseudointakte Oberfläche kommt durch Remineralisationsprozesse zustande, da angelöste Mineralien aus tieferen Schichten der Läsion entsprechend des Konzentrationsgradienten zur Oberfläche wandern und dort aufgrund ihres Diffusionsgradienten zum Speichel wieder ausfallen (Silverstone 1973). Heutzutage sieht man die Karies als einen dynamischen Prozess an, aus dem sich – bedingt durch die Interaktion zwischen Demineralisation und Remineralisation – auch eine Stabilisierung oder Remission der Läsion ergeben kann (Zimmer 2000).

Das Fortschreiten des Demineralisationsprozesses erfordert eine invasive Behandlung der Läsion - eine Stabilisierung oder Remission erlaubt hingegen die Fortsetzung von Präventionsmaßnahmen. Besonderer Beachtung bedürfen in diesem Zusammenhang die Milchzähne, da diese durch ihre kleinere anatomische Größe, dünnere Schmelzschicht und die flacheren Kontaktflächen kariesanfälliger sind (Davenport 1990). Auch durch die unregelmäßig strukturierte oberflächliche aprismatische Schmelzschicht ist die Löslichkeit und damit das Kariesrisiko erhöht (van Waes 1993).

### **2.1.1 Ernährungsgewohnheiten**

Einer der Hauptfaktoren für die Kariesentstehung sind niedermolekulare Kohlenhydrate (Keyes 1968, Burt et al. 1994). Sehr deutlich zu beobachten war dies an den Folgen des zweiten Weltkriegs in den Ländern Europas und Asiens, die auch eine Verknappung des Zuckergebots zur Folge hatte: In Europa wie in Japan lag zu Kriegszeiten eine niedrige Kariesprävalenz vor, die mit Kriegsende wieder anstieg (Takeuchi 1961). Diese These unterstützt die Beobachtung von isoliert lebenden

Gesellschaften, welche sich traditionell zuckerarm ernähren und folglich ein niedriges Kariesniveau aufweisen. Wann immer diese Gesellschaften eine westliche zuckerreiche Ernährung übernahmen, hatte dies einen deutlichen Anstieg der Karieshäufigkeit zur Folge.

Trotz der Kenntnis der schädigenden Wirkung von Zucker scheint in der Bevölkerung eine Konsumeinschränkung nicht möglich zu sein. In Deutschland betrug der Zuckerkonsum pro Kopf im Jahr 2003 rund 34,3kg und stieg bis zum Jahre 2006 sogar auf 38kg pro Kopf an (Südzucker 2006). Es konnte gezeigt werden, dass in Ländern mit einem geringen Zuckerkonsum (bis 18kg pro Kopf) die Karieserkrankungen erheblich niedriger ausfallen (Sreebny 1982, Woodward und Walker 1994). Dabei ist nicht die absolute Menge des konsumierten Zuckers von entscheidender Bedeutung, sondern viel mehr die Anzahl kariogener, niedermolekularer Zwischenmahlzeiten (Burt et al. 1994). Da die Ernährungsgewohnheiten der Eltern nicht nur auf sie selbst, sondern auch auf die Mundgesundheit ihres Kindes maßgeblichen Einfluss haben (van Steenkiste 2003b), kommt der Aufklärung der Eltern hier eine wichtige Rolle zu.

### **2.1.2 ECC (Early Childhood Caries)**

In direktem Zusammenhang mit der Ernährung der Kleinkinder steht nach Nunn et al. (2009) eine besonders schwere Form der Karies, die Early Childhood Caries (ECC). 1997 wurde das Krankheitsbild der ECC in Bethesda/Maryland (USA) auf der „Conference on Early Childhood Caries“ diskutiert und in Arbeitskreisen definiert (Tinanoff 1998).

Das Vorkommen dieser frühzeitig einsetzenden Erkrankung wird in der Literatur recht unterschiedlich angegeben. Laut Milnes liegt sie europaweit zwischen 1 und 12% (Milnes 1996). Hirsch et al. (2000) konnten in ihrer Untersuchung an 2-6-jährigen Kindern eine Prävalenz von 9,2% feststellen. Robke und Buitkamp (2002) kamen in ihrer Studie zu einer ECC-Quote von 13,6% aller 3- bis 6-jährigen Probanden. Bei Kindern mit Migrationshintergrund steigerte sich dieser Wert auf 35%. Abbildung 2 gibt einen Überblick über verschiedene ECC-Prävalenzen in einigen deutschen Städten.

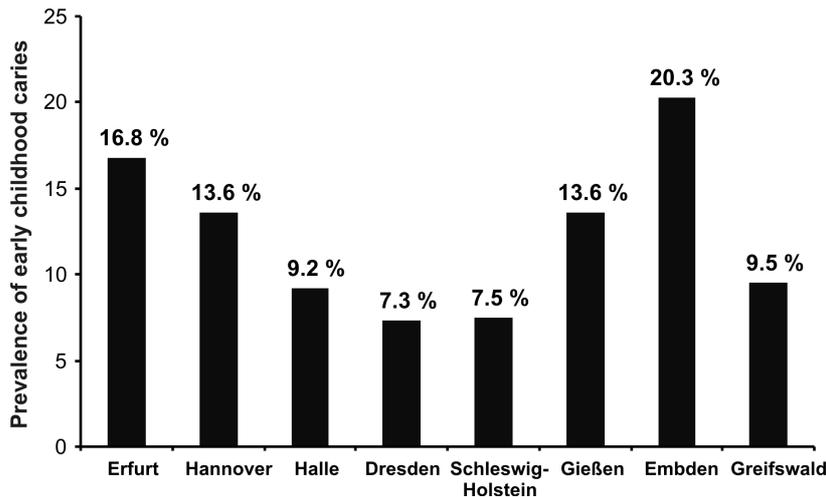


Abbildung 2: Regionale Verteilung der ECC-Prävalenz in Deutschland zwischen 1997-2008 (Splieth et al. 2009)

Wyne (1999) unterteilt die ECC in 3 Typen:

### Typ I (leicht bis mittelgradig)

- Vereinzelte kariöse Läsionen an Milchmolaren und/oder Milchschnidezähnen
- Ursache: kariogene feste oder halb feste Nahrung bei unzureichender Mundhygiene
- Betroffene Kinder: meist im Alter zwischen zwei und fünf Jahren

### Typ II (mittelgradig bis schwer)

- Kariöse Läsionen an den Milchschnidezähnen im Oberkiefer (abhängig vom Alter mit oder ohne Molaren-/Eckzahnkaries)
- Schneidezähne im Unterkiefer sind kariesfrei
- Ursache: verlängerte Trinkzufuhr aus Saugerflaschen von kariogenen Getränken, extrem ausgeprägtes Stillen ("at-will-breast-feeding") oder das Stillen über den Zeitraum von einem Jahr hinaus.
- Betroffene Kinder: bald nach Durchbruch der ersten Milchzähne

### Typ III (schwer)

- Kariöse Läsionen an (fast) allen Milchzähnen; auch die unteren Schneidezähne sind betroffen
- Ursache: insgesamt kariogene Ernährung und unzureichende Mundhygiene
- Betroffene Kinder: meist im Alter zwischen drei und fünf Jahren

Eine besonders hervorzuhebende Form stellt das „Nursing-Bottle-Syndrom“ (ECC-Typ II) dar, in der Literatur auch unter dem Synonym der „Saugerflaschenkaries“ bekannt. Hierbei kommt es durch den Gebrauch von Schnabeltassen und Nuckelflaschen für die Aufnahme gesüßter Getränke zu frühen kariösen Milchzahnzerstörungen, die eine stark erhöhte Kariesprävalenz bei Kleinkindern zur Folge haben (Behrendt et al. 1999). Auch das Einschlafen mit der Flasche oder der Einsatz als Beruhigungssauger während nächtlicher Wachphasen zählt dazu. Zu den weitreichenden Folgen zählen laut Almeida et al. (2000) beispielsweise Entzündungen von Zahnresten im Kieferknochen, eine Reduzierung des Allgemeinbefindens, die Beeinträchtigung der Kaufunktion und des Sprechens (Probleme bei der S- und Zischlautbildung), Kieferfehlbildungen durch frühen Milchzahnverlust sowie Zahnkeimschädigungen an bleibenden Zähnen. Die psychische Bahnung des späteren Saugerflaschenabusus erfolgt zumeist in der Altersphase zwischen dem sechsten und neunten Lebensmonat, wenn die Kinder lernen, selbstständig und später auch unbeaufsichtigt aus Kunststoffflaschen zu trinken. Dabei wird häufig von den Eltern versäumt, spätestens mit Beendigung des ersten Lebensjahres das Trinken aus der Flasche bei ihrem Kleinkind zu unterbinden. Pädiatrische Bewertungen des Saugerflaschen-Syndroms in Bezug auf die extrem hohe Flüssigkeitsaufnahme, die unphysiologische Belastung der Nieren und die resultierende Appetitlosigkeit wurden in Untersuchungen von Behrendt et al. (1998) bestätigt.

Soziologische und demographische Faktoren spielen bei der Ausprägung einer ECC II zusätzlich eine große Rolle, insbesondere ein geringes Bildungs- und Einkommensniveau sowie ein Migrationshintergrund der Eltern (Robke und Buitkamp 2002, Vachirarojpisan et al. 2004).

Stürzenbaum et al. (2006) konstatieren in ihrer Studie, dass eine mangelnde Kooperationsbereitschaft seitens der Eltern die Behandlung der Kinder oftmals erschwere, sodass aufgrund der psychomentalen Entwicklung oft nur in Allgemeinanästhesie behandelt werden könne. Das Durchschnittsalter bei der Erstvorstellung lag hierzu bei 3,5 Jahren. In diesem Alter verfügen die meisten Kinder noch über wenig Erfahrung mit einem Zahnarzt und haben häufig auch noch nicht von Präventionsangeboten profitiert.

Der aktuelle Ernährungstrend zeigt eine Tendenz hin zu Soft-Drinks und Fast Food (Haas et al. 2004). In diesem Zusammenhang muss auf die steigende Anzahl sowohl von übergewichtigen und adipösen Erwachsenen als auch von Kindern hingewiesen

werden (Helmert und Strube 2004). Auch Bewegungsmangel und passive Freizeitbeschäftigungen spielen schon bei den Jüngsten eine immer größere Rolle (Arbeitsgemeinschaft für Adipositas 2002).

Der aktuellen Fachliteratur ist zu entnehmen, dass neben dem Zusammenhang zwischen Adipositas und Sozialstatus auch ein Zusammenhang zwischen Adipositas und dem Kariesvorkommen besteht. So zeigten Haas et al. (2004) in ihren Untersuchungen an Grundschulern, dass zwischen adipösen/ übergewichtigen Kindern und einer schlechten Mundgesundheit eine statistisch signifikante Korrelation besteht.

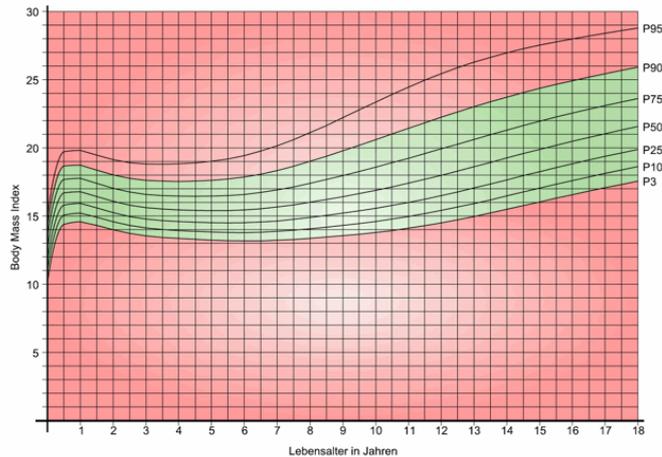
Für die Definition von Übergewicht bzw. Adipositas wird der Körpermassindex BMI (**B**ody **M**ass **I**ndex) herangezogen, der sich auf der Grundlage von Körpergröße und Gewicht berechnet. Der BMI-Wert kann insbesondere für Screening-Untersuchungen und Verlaufskontrollen als ein geeigneter Parameter für die Gesamtkörper-Fettmasse herangezogen werden (Pietrobelli et al. 1998; Daniels et al. 1997).

Der BMI berechnet sich nach folgender Formel (Dt. Arbeitsgesellschaft für Adipositas 2003):

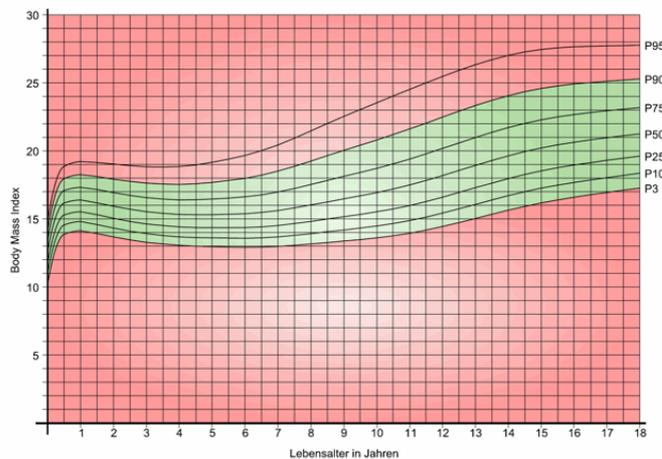
BMI = Körpergewicht in Kilogramm geteilt durch Körpergröße in Metern zum Quadrat oder $BMI = x \text{ Kg} / (y \text{ M} * y \text{ M})$
---

Jedoch müssen bei Kindern, anders als bei Erwachsenen, die geschlechts- und altersabhängigen Veränderungen der Körpermasse, die im Verlaufe der Entwicklung unterschiedlich stark ausgeprägt sein können, mit berücksichtigt werden (Neumann-Vogel und Schröder 2008). Grundsätzlich erfolgt die Berechnung des BMI bei Erwachsenen und Kindern aber nach den gleichen Kriterien, lediglich die Bedeutung des BMI-Wertes variiert.

Im Jahre 2001 veröffentlichten Kromeyer-Hauschild et al. mehrere Untersuchungen, bei denen eine große Anzahl an Jungen und Mädchen vermessen wurden. Daraus ergaben sich die folgenden Diagramme mit der Verteilung des BMI, bezogen auf das Lebensalter (Abbildung 3 und Abbildung 4).



**Abbildung 3: Verteilung des BMI bei Jungen von 1-18 Jahren (Kromeyer-Hauschild et al. 2001)**



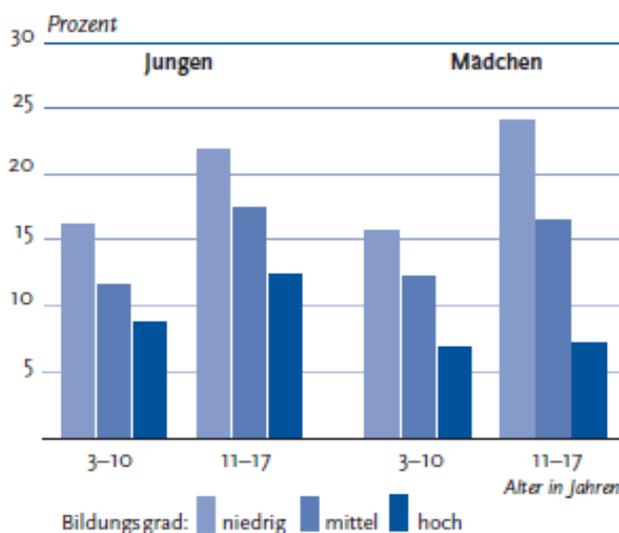
**Abbildung 4: Verteilung des BMI bei Mädchen von 1-18 Jahren (Kromeyer-Hauschild et al. 2001)**

Die Diagramme beinhalten Perzentil-Kurven, welche die Verteilung der Probandenanzahl darstellt. P50 bedeutet beispielsweise, dass 50% der Kinder einen höheren und 50% einen niedrigeren BMI haben. Da Übergewicht ab P90 definiert ist, gelten demzufolge die 10% der Kinder mit dem höchsten BMI als übergewichtig.

Untergewicht ist definiert als ein Wert unterhalb P3. Somit gelten die 3% der Kinder mit dem niedrigsten BMI als untergewichtig. In den Abbildung 3 und Abbildung 4 ist der Normalgewicht-Bereich grün eingefärbt. Allerdings ist vor allem bei kleineren Kindern eine Einteilung in dieser Form als kritisch zu betrachten, da bereits ein kleiner Wachstumsschub ausreicht, um den BMI erheblich zu senken.

Dies bestätigen auch die Ergebnisse des Kinder- und Jugendgesundheits surveys (KiGGS-Studie, 2007) im Erhebungszeitraum von 2003-2006. In die Untersuchungen zur Verbreitung von Übergewicht und Adipositas wurden Kinder ab dem 3. Lebensjahr einbezogen und die von Kromeyer-Hauschild et al. (2001) ermittelten Referenzwerte zugrunde gelegt. Die KiGGS-Studie stellte insgesamt bei 15% der untersuchten Kinder und Jugendlichen im Alter von 3-17 Jahren Übergewicht fest (Referenz 90%-Perzentile), insgesamt 6,3% wurden als adipös eingestuft (Referenz 97%-Perzentile). Für die Altersgruppe der 3-6-Jährigen konnte eine Prävalenz übergewichtiger Kinder von 9% und adipöser Kinder von 2,9% registriert werden. Diese Werte lagen unter dem Durchschnitt und zeigten erst einen verstärkten Gewichtsanstieg im Grundschulalter (Kurth und Schaffrath Rosario 2007).

Insbesondere die soziale Schichtzugehörigkeit und ein Migrationshintergrund waren stark mit einer Übergewicht- bzw. Adipositasprävalenz korreliert (Abbildung 5). Zusätzlich spielte die genetische Prädisposition der Mutter eine Rolle: War diese selbst übergewichtig oder adipös, hatte dies Einfluss auf die Entstehung von Übergewicht ihres Kindes, was wiederum auf einen starken Einfluss der familiären Lebensweise schließen lässt (Kurth und Schaffrath Rosario 2007, Neumann-Vogel und Schröder 2008).



**Abbildung 5: Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen mit unterschiedlichem Bildungshintergrund (Kurth und Schaffrath Rosario 2007)**

Zusammenhänge zwischen Übergewicht und einer erhöhten Kariesprävalenz werden im Kindesalter in der Literatur je nach Altersgruppe unterschiedlich angegeben: Einige Autoren wie Haas et al. (2004), Willershausen et al. (2004) oder

Neumann-Vogel und Schröder (2008) konnten signifikante Zusammenhänge zwischen dem BMI und einer erhöhten Kariesprävalenz nachweisen. Diese bezogen sich jedoch vornehmlich auf das Grundschulalter. Studien wie die KiGGS-Studie (2007) oder Neumann-Vogel und Schröder (2008) wiesen in diesem Zusammenhang auf die starke Zunahme übergewichtiger und adipöser Kinder ab Beginn des Grundschulalters hin. Für die Altersgruppe der Kindergartenkinder hingegen konnten sowohl Azrak et al. (2006) als auch Sheller et al. (2009) keine signifikanten Korrelationen des BMI mit einer gehäuften Kariesprävalenz feststellen. Zu ähnlichen Befunden kamen auch Moschos et al. (2006), Pinto et al. (2007) und Kopycka-Kedzierawski et al. (2008). Da jedoch die Adipositasausprägung regional sehr unterschiedlich beschrieben wird, weisen alle Autoren auf die Notwendigkeit weiterer Studien zu diesem Themenkomplex hin.

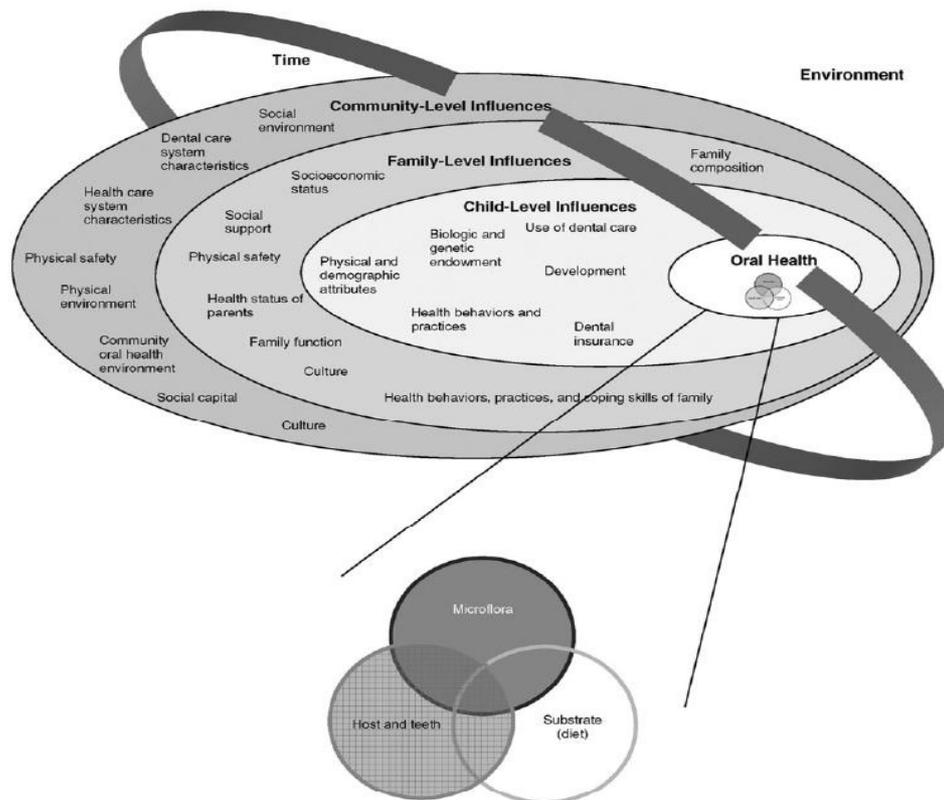
### **2.2 Kariesprävention**

Prophylaxe bedeutet Krankheitsvorbeugung. Prophylaxe muss durchgeführt werden, noch bevor es zur Entstehung von Krankheiten kommt. Zahlreiche Forschungsergebnisse belegen, dass die Anlage für schwere Erkrankungen, Lern- und Bildungsdefizite, soziale Benachteiligung, aber auch Probleme des Sozialverhaltens häufig bereits in den ersten Jahren der Kindheit ihren Ursprung finden. Unter diesen Faktoren entwickeln sich meist schon frühzeitig massive gesundheitliche Probleme, die sich bis ins Erwachsenenalter manifestieren können (Felitti 2002).

Rosenstock (1974) entwickelte in den USA das „Health-Believe-Model“ (H-B-M). Dieses besagt, dass ein präventives Verhalten vom Individuum nur dann praktiziert wird, wenn sich die Personen als anfällig für die jeweilige Krankheit einschätzen, diese ihre Lebensbedingungen in negativer Weise tangieren und die Kosten der Ausführung des nötigen Präventivverhaltens geringer sind als die entstehenden Kosten bei Unterlassung desselbigen. Da jedoch der Erfolg der Mundgesundheitsprophylaxe erst in ferner Zukunft spürbar ist, relativiert sich der unmittelbar erkennbare Nutzen dieses Verhaltens. Deshalb muss die Bedeutung oralpräventiver Maßnahmen immer wieder in den Vordergrund gerückt werden und gezielt, langfristig, systematisch und kontinuierlich in den Erziehungsprozess mit einbezogen werden.

Unter dem Gesichtspunkt der Kariesprophylaxe muss es deshalb das Bestreben sein, möglichst früh Maßnahmen der individuellen, aber auch der Kollektiv- und

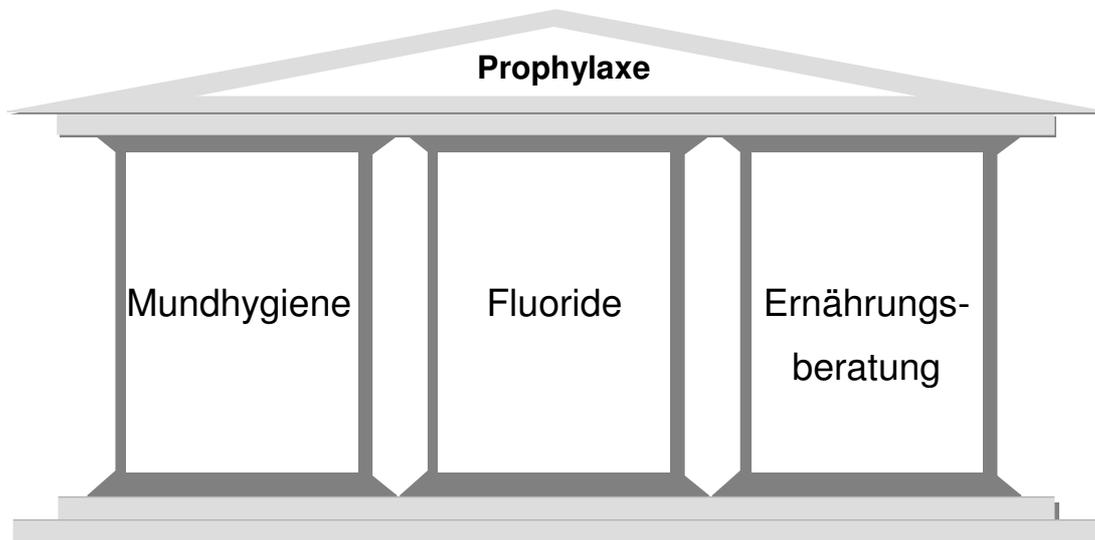
Gruppenprophylaxe bei allen Kindern zu beginnen. Dass die Kariesentwicklung nicht ausschließlich vom Hygiene- und Ernährungsverhalten eines Individuums abhängt, sondern auch der Sozialstatus der Familie sowie das soziale Umfeld entscheidenden Einfluss ausüben, verdeutlicht Abbildung 6 (Bolin et al. 1997, Vadiakas 2008). Daher ist es das Ziel, nicht nur eine Kariesprävention im Sinne der Gruppenprophylaxe in den öffentlichen Einrichtungen zu betreiben, sondern bereits die werdenden Eltern der heranwachsenden Generation individuell adäquat zu informieren und zu motivieren.



**Abbildung 6: Modell der Kariesentwicklung bei Kindern in Abhängigkeit von individuellen, familiären und gesellschaftlichen Einflüssen (Fisher-Owens et al. 2007)**

Die Vermeidung der Karies ist umso größer, je früher mit präventiven Maßnahmen begonnen wird. Dies konnte in vielen Studien nachgewiesen werden (Krüger et al. 1978, Krüger et al. 1979, Krüger 1983, Gülzow et al. 1987, Krüger et al. 1987, Helfenstein et al. 1991, Marthaler et al. 1996, Heinrich-Weltzien et al. 1997 und 1998, Hirsch et al. 1999, Splieth 2004, Pieper und Jablonski-Momeni 2006, Splieth 2009).

Als die wichtigen Grundpfeiler der Kariesprävention gelten:



**Abbildung 7: Säulen der Kariesprophylaxe**

### **Mundhygiene**

Ab der Eruption der Milchzähne zwischen dem 6. und 8. Lebensmonat sollen die Zähne täglich regelmäßig und effektiv mittels einer geeigneten Zahnbürste und (fluoridhaltiger) Zahnpasta gereinigt werden. Die Kariesreduktion ist größer, wenn täglich mindestens zweimal geputzt wird (Borutta et al. 2005). Dabei sollten Eltern ab dem Durchbruch des ersten Milchzahnes diese Aufgabe übernehmen oder zumindest nachputzen, da Kinder erst während des Grundschulalters die motorische Fähigkeit zur effizienten Gebissreinigung haben (Günay et al. 1996, Günay et al. 2008). Spezielle Zahnbürsten, die auf das jeweilige Alter des Kindes abgestimmt sind, werden im Handel angeboten.

Die Ergebnisse der KiGGS-Studie (Schenk und Knopf 2007) zeigen, dass nur 70,8% der untersuchten Kinder und Jugendlichen mindestens zweimal täglich ihre Zähne reinigen. Dies entspricht einer unzureichenden Mundhygiene bei knapp 30% der Kinder. Hier ist ein direkter Zusammenhang mit der Erziehung der Eltern zu sehen (Haas et al. 2004).

### **Fluoride**

Fluoriden kommt in der Prophylaxe eine Schlüsselrolle zu (Schiffner 1998, van Loveren 2006). Ihr kariesprotektiver Effekt ist heutzutage unumstritten (Gülzow 1996, Schmelzer 2000). Dabei kommt es weniger auf den Einbau des Fluorids in den Zahnschmelz selbst an als vielmehr auf die Fähigkeit, das Gleichgewicht zwischen De- und Remineralisation wieder herzustellen (Zimmer 2000) oder zugunsten der Remineralisation zu ändern.

Für eine effektive Karieshemmung sollte immer eine geringe Menge Fluorid an der Zahnoberfläche verfügbar sein, um Mineralverluste bei Absenkung des pH-Wertes unter 5,7 auszugleichen (Zimmer 2000). Die Fluoridzufuhr kann sowohl systemisch als auch lokal oder kombiniert erfolgen. Ein kariesprophylaktischer Effekt wurde sowohl für systemische Darreichungsformen wie Trinkwasser-, Speisesalz- und Tablettenfluoridierung (Menghini et al. 1995, Stephen 1995) als auch für die Anwendung lokaler Fluorid-Präparate wie fluoridhaltige Lacke (Helfenstein et al. 1994), Gelees und Zahnpasten (Marinho et al. 2006) nachgewiesen. Auch bei der systemischen Fluoridzufuhr kommt der eigentliche Effekt über den lokalen Kontakt des Fluorids zu den Zähnen während der Einnahme zustande. Die lokale Applikation von Fluoriden ist dabei die bevorzugte Anwendungsform (Gülzow et al. 2000). Die lokale Fluoridierung mit Zahnpasta wird heute als die wirksamere Methode angesehen (Marinho et al. 2006). Weiterhin betonen Marinho et al. (2006), dass eine 2-4-malige Fluoridtouchierung mit Fluoridlack jährlich ausreiche, um eine substantielle Kariesreduktion von 46% zu erreichen.

### **Ernährungsberatung**

Die Kariogenität saccharosehaltiger Nahrungsmittel wird nicht nur durch ihre absolute Menge, sondern auch durch die Frequenz der Zufuhr bestimmt. Im Rahmen der Ernährungslenkung wird daher empfohlen, kariogene Zwischenmahlzeiten zu reduzieren und Saccharose durch nicht kariogen wirkende Zuckeraustauschstoffe wie z.B. Xylit, Sorbit oder Mannit zu ersetzen. Insofern ist eine Kariesprophylaxe durch gezielte Ernährungsaufklärung möglich. Diese ist jedoch nur durch eine dauerhafte Verhaltensänderung erfolgreich umzusetzen (Dye et al. 2004).

### 2.2.1 Gruppenprophylaxe

Kinder im Vorschulalter können von unterschiedlichen Formen der Prophylaxe profitieren: Neben der Verwendung fluoridhaltigen Kochsalzes als einer Maßnahme der Kollektivprophylaxe kommt in Deutschland der Gruppenprophylaxe und der Individualprophylaxe eine besondere Bedeutung zu. Die Gruppenprophylaxe hat sich bestens bewährt, wenn es darum geht, möglichst vielen Kindern in Kindergärten, Kindertagesstätten und Schulen Wissen und Fertigkeiten zum Erhalt ihrer Mundgesundheit zu vermitteln. Studien der letzten Jahre belegen, dass sich hierdurch das Gesundheitsbewusstsein der Kinder verändert und die Ernährungs- und Mundhygienegewohnheiten deutlich verbessert werden können (Pieper und Jablonski-Momeni 2006).

Es stellt jedoch eine schwierige Aufgabe dar, das Verhalten zur Zahngesundheit langfristig zu verändern. Bauch (1990) konstatierte hierzu, dass selbst eine hohe Motivation nur sehr wenig Einfluss auf die Qualität des Mundgesundheitsverhaltens habe. Es läge in der Präventivmedizin nicht daran, dass mangelndes Wissen in diesem Bereich vorläge, sondern dass die Umsetzung in ein anderes Verhaltensmuster das große Problem darstelle.

Laut der Empfehlung der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund und Kieferheilkunde (DGZMK 2001) beinhaltet eine medizinische Gruppenprophylaxe *„[...] sowohl Zahngesundheitserziehung durch pädagogisch und psychologisch fundierte altersgerechte Vermittlung von Wissen, Fertigkeiten und Einstellungen als auch die Durchführung spezieller Maßnahmen zur Erhaltung und Förderung der Zahngesundheit, wie z.B. eine Fluoridtouchierung [...]“*

Historisch betrachtet wurde die Gruppenprophylaxe bereits Mitte des 19. Jahrhunderts per Gesetzgebung durch das preußische Kultusministerium eingeführt. Dadurch sollte eine systematische Kinder- und Jugendzahnpflege etabliert werden. Nach dem Vorbild der ersten Schulzahnklinik, die bereits 1902 in Straßburg eröffnet wurde, folgte kurze Zeit später die erste deutsche Schulzahnklinik in Darmstadt. Nach dem ersten Weltkrieg wurden die Bemühungen zur Zahnpflege noch verstärkt: Ende der 1920er Jahre gab es in über 800 Städten und 118 Landkreisen Schulzahnpflegeeinrichtungen (Hertel 1928). 1949 wurde die Förderung der Kinder- und Jugendzahnpflege durch die Gründung des „Deutschen Ausschusses für Jugendzahnpflege“ (DAJ) systematisiert

und im Jahr 1994 in die „Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Jugendzahnpflege“ umbenannt. Mitglieder der DAJ sind u.a. die verschiedenen „Landesarbeitsgemeinschaften für Jugendzahnpflege“ (LAJ) der einzelnen Bundesländer. Die gesetzliche Grundlage für die Arbeitsgemeinschaften zur Gruppenprophylaxe ist seit 1989 in §21 SGB V geregelt.

Im Rahmen der Gruppenprophylaxe werden bei jedem Kind Basisuntersuchungen durchgeführt. Diese beinhalten eine Untersuchung der Mundhöhle mit Erhebung des Zahnstatus, eine Ernährungsberatung, eine eingehende Anleitung zur Mundhygiene sowie in einigen Einrichtungen auch eine Fluoridtouchierung. Darüber hinaus kann die Gruppenprophylaxe in Kindergärten folgende Elemente beinhalten (Bößmann 2001):

- Aufklärung über schädliche orale Angewohnheiten
- Motivierung zur regelmäßigen zahnärztlichen Untersuchung, Sanierung und Früherkennungsuntersuchungen
- Informationsveranstaltungen für Eltern und Erzieher/innen
- Fortbildungsangebote für Erzieher/innen
- Besuche in Zahnarztpraxen und Gesundheitsämtern zum Angstabbau und Rollenspiel

Sollte bei einem Kind ein erhöhtes Kariesrisiko vorliegen, sind zusätzliche Maßnahmen der Intensivprophylaxe einzuleiten.

Da es in Deutschland in jedem Bundesland jedoch unterschiedliche Organisationsformen für die Erbringung der Prophylaxemaßnahmen durch den öffentlichen Gesundheitsdienst gibt und da zudem weitere Maßnahmen der Individualprophylaxe durch die niedergelassenen Zahnärzte erbracht werden, ist ein Vergleich der Effektivität dieser Maßnahmen äußerst schwierig (Bößmann 2001). Zusätzlich mangelt es bislang an einer bundeseinheitlichen Aufgabenverteilung. So liegt der Schwerpunkt der gruppenprophylaktischen Arbeit in Schleswig-Holstein beim Personal der Gesundheitsämter und den Kreisarbeitsgemeinschaften (Bößmann 2001), während in Bayern diese Maßnahmen mit Ausnahme der Städte München, Nürnberg und Augsburg von den niedergelassenen Zahnärzten durchgeführt werden.

### 2.2.2 Individualprophylaxe

Die Gruppenprophylaxe muss durch die Individualprophylaxe ergänzt werden (Schiffner 1989, Zimmer 1994, Heinrich-Weltzien et al. 1997, Heinrich-Weltzien et al. 1998, Hartmann et al. 2000, Hartmann et al. 2005). Um auch bei Kleinkindern und Kindern im Vorschulalter, die keinen Kindergarten besuchen, eine kariespräventive Betreuung zu ermöglichen, werden bereits beim Kinderarzt die ersten Inspektionen der Mundhöhle im Rahmen der Früherkennungsuntersuchungen (U3 bis U9) bis zum 64. Lebensmonat vorgenommen (Pieper und Momeni 2006). Die 3- bis 6-Jährigen werden anschließend im Rahmen von maximal drei Früherkennungsuntersuchungen (FU) durch den Hauszahnarzt der Eltern weiter betreut. Neben der Inspektion der Mundhöhle, Einschätzung des Kariesrisikos und einer Mundhygieneunterweisung soll auch eine Ernährungsberatung und Fluoridempfehlung für die Eltern erfolgen.

Seit dem Jahr 2000 ist gesetzlich geregelt, dass die Basisprophylaxe um Maßnahmen der Intensivprophylaxe erweitert wird (§ 21 Abs. 1 SGB V). Die Bestimmung von Kindern mit hohem Kariesrisiko erfolgt nach altersdifferenzierten Grenzwerten (DAJ 2009) wie folgt:

Alter bis:

3 Jahre:	nicht kariesfrei, $dmf(t) > 0$
4 Jahre:	$dmf(t) > 2$
5 Jahre:	$dmf(t) > 4$
6-7 Jahre:	$dmf/DMF(t/T) > 5$ oder $D(T) > 0$

Auf diese Weise werden Kinder mit überdurchschnittlich hoher Karieserfahrung herausgefiltert.

Zu den Maßnahmen der Individualprophylaxe, welche für Kinder und Jugendliche zwischen dem 6. und 18. Lebensjahr konzipiert wurde, gehört die halbjährliche Erfassung des Mundhygienestatus der Kinder (IP1). Dieser wird durch die Anwendung verschiedener Indices wie des Approximalraum-Plaque-Indexes (API) und des Papillen-Blutungs-Indexes (PBI) dokumentiert und objektiviert. Weitere Prophylaxemaßnahmen wie beispielsweise eine Anleitung zur korrekten Putztechnik werden individuell je nach Befundsituation des Patienten durchgeführt. Die Abrechnungsposition IP2 beinhaltet die Aufklärung des Patienten über die Entstehungsursachen von Karies und Parodontopathien sowie seine Motivation zur Umsetzung der verbesserungswürdigen Zahnpflege. Eine Remotivation zur Wiederholung und Überprüfung der erlernten Techniken kann individuell in

Abhängigkeit vom Mundhygienestatus durchgeführt werden. Die Position IP4 ergänzt dies durch eine lokale Fluoridierung zur Schmelzhärtung der Zähne. Die Position IP 5 ermöglicht eine Fissurenversiegelung der Sechs- und Zwölfjahr-Molaren.

### **2.3 Epidemiologische Studien zur Kariesprävalenz**

Epidemiologische Studien sind eine Notwendigkeit und Voraussetzung sowohl für die Beurteilung des Mundgesundheitszustandes der Bevölkerung oder von Bevölkerungsteilen, des zahnmedizinischen Versorgungsgrades in qualitativer, quantitativer und sozioökonomischer Hinsicht, als auch zur Beurteilung der Wirksamkeit kariespräventiver Maßnahmen (Schiffner et al. 2010).

Die ersten Statistiken über das Auftreten von Karies bei Schulkindern wurden bereits Anfang des 20. Jahrhunderts erstellt. Erste relevante „randomisierte“ Studien entstanden jedoch erst in den 1950er Jahren. Dabei gehörte die Schweiz mit ersten Erhebungen ab 1955 zu den Vorreitern. Die kariesepidemiologischen Studien wurden schon damals hauptsächlich an Kindern im schulpflichtigen Alter vorgenommen, da diese aus organisatorischen Gründen einfacher durchzuführen waren. Zudem lieferte die Karies bei Kindern einen wichtigen Hinweis auf die Kariesprävalenz bei zukünftigen Erwachsenen und deren zu erwartende Zahnprobleme (Marthaler 1991). 1969 wurden erstmals Mundgesundheitsziele von der FDI festgelegt. Zu Beginn der 80er Jahre zeigten die ergriffenen präventiven Maßnahmen eine positive Wirkung. Der Begriff „Caries Decline“ wurde geprägt (Marthaler 2004). Viele Untersuchungen an Schulkindern (und hier hauptsächlich der 12-Jährigen) offenbarten einen extremen Rückgang der Kariesprävalenz in den industrialisierten Ländern (Marthaler 1991, Brathall et al. 1996, Launhardt und Schiffner 2004). Im Milchgebiss war diese Entwicklung im Vergleich zum bleibenden Gebiss jedoch weniger deutlich zu beobachten. Dennoch konnte auch hier in einigen industrialisierten Ländern frühzeitig ein Rückgang der Kariesprävalenz bei Vorschulkindern dokumentiert werden (Glass 1982).

In epidemiologischen Studien erfolgt die klinische Kariesregistrierung in der Regel durch eine visuelle und ggf. taktile Diagnostik der Karies. Der Weltzahnärzteverband (FDI) legte bereits 1962 Normen zur Standardisierung zahnmedizinischer Untersuchungen fest, um eine epidemiologische Vergleichbarkeit der Untersuchungen gewährleisten zu können (Baume 1962). Zur Dokumentation der Karieslast hat sich der

DMFT- bzw. DMFS-Index (Milchgebiss: dmft- bzw. dmfs-Index) nach Klein et al. (1938) weltweit durchgesetzt (WHO 1997). „d“ steht dabei für decayed (zerstört), „m“ für missing (fehlend), „f“ für filled (gefüllt), „t“ für tooth (Zahn) und „s“ für surface (Fläche). Damit wird eine Veränderung an der Zahnkrone erfasst, wenn diese aufgrund von Karies zerstört, gefüllt oder extrahiert ist. Der dmfs-Wert stellte eine Untergliederung des DMF-T-Indexes dar und bezieht sich auf alle Zahnflächen. Allen Seitenzähnen werden dabei fünf Flächen und den Front- und Eckzähnen jeweils vier Flächen zugerechnet. Dies erlaubt eine differenziertere flächenbezogene Evaluation der Karieserfahrung, was für die Beurteilung von präventiven Maßnahmen eine Rolle spielt, da sich diese auf verschiedenen Zahnflächen unterschiedlich auswirken können (Marthaler 1981).

Die „D“- bzw. „d“-Komponente des DMF-Indexes (dmft-Indexes) lässt sich auf unterschiedlichem Niveau registrieren und weiter differenzieren. Nach den epidemiologischen Kriterien der World Health Organisation (WHO 1997) wird dieser Indexteil nur bei Vorliegen eines Kariesstadiums D<sub>3</sub> (Karies mit Dentinbeteiligung) oder D<sub>4</sub> (mit wahrscheinlicher Beteiligung des Pulpencavums) registriert. Bereits seit Marthaler (1966) wurden aber auch frühere Stadien der Karies wie initialkariöse Läsionen (white spots, D<sub>1</sub>) sowie Schmelzkaries (D<sub>2</sub>) erhoben (Gülzow et al. 1980, Featherstone 2004, Ismail 2004, Kidd 2004, Pitts and Fyffe 1988, Pitts 2004, Pitts et al. 2007, Schneidtberger 2007, Pieper und Jablonski-Momeni 2008). Rimmer und Pitts (1991) zeigten auf, dass die gewählte Unterteilung in verschiedene Kariesstadien einen großen Einfluss auf das Ausmaß registrierter Läsionen hat. Insbesondere bei Studien, welche in den industrialisierten Ländern durchgeführt wurden, konnte eine höhere Prävalenz von Schmelzläsionen im Vergleich zu manifesten Kavitäten mit Dentinbeteiligung festgestellt werden (Ismail 1997). Howat et al. (1981) berichteten in diesem Zusammenhang von einer verbesserten Erfassung der Effektivität kariespräventiver Maßnahmen in klinischen Studien. Insbesondere bei Kindern dienen Schmelzläsionen als Indikator für Kariesaktivität (Grindejord et al. 1996, Imfeld et al. 1995).

Um die Zahngesundheitsziele quantitativ zu benennen, formulierten die WHO (World Health Organisation) und der Weltzahnärzterverband FDI im Jahr 1981 das Ziel, bei 12-jährigen Kindern den DMFT-Index durchschnittlich auf unter 3 zu senken (FDI 1982). Für die Industrieländer wurde das Ziel später auf einen DMFT < 2 herabgesetzt (WHO 1984). Bei den 5-6-jährigen Kindern sollte eine Erhöhung des Anteils mit naturgesunden Gebissen auf 60% bis zum Jahr 2000 erreicht werden. Die Ziele

erwiesen sich als große Hilfe zur Orientierung und Überprüfung der Erfolge in den einzelnen europäischen Ländern (Peterson 2002).

Im Jahr 2003 wurden im Rahmen der FDI-Generalversammlung in Sydney neue Zielempfehlungen durch eine internationale Arbeitsgruppe aus Vertretern der FDI, WHO und der International Association of Dental Research (IADR) für die Zeitspanne bis 2020 erarbeitet ("Global Goals for Oral Health", Hobdell et al. 2003). Diese legten Zielkorridore fest, auf deren Basis nationale Mundgesundheitsziele festgelegt werden sollten. Auf der Grundlage dieser Empfehlungen verabschiedete die Bundeszahnärztekammer (BZÄK) 2004 für Deutschland eine aktualisierte Fassung der nationalen Mundgesundheitsziele und definierte damit als erstes Land weltweit die neuen internationalen Zielempfehlungen von WHO/FDI auf nationaler Ebene. Die zu erreichende Kariesfreiheit soll den Zielen zufolge im Jahr 2020 für 6-jährige Kinder bei 80% liegen (Ziller et al. 2006).

### **2.3.1 Regionale und überregionale deutsche Studien**

Zur Überprüfung gesundheitspolitischer Ziele und deren Umsetzung sind regelmäßige überregionale Studien auf Länder- und Bundesebene hilfreich und notwendig. Die Studien A0, A5 und A10 (Dünniger et al. 1995) zwischen 1978-1995 bezogen sich auf das bleibende Gebiss von Kindern und Jugendlichen. Sie ermöglichten ebenso wie die Deutschen Mundgesundheitsstudien (DMS) des Instituts der Deutschen Zahnärzte (IDZ) einen guten Überblick zur Entwicklung der Kariesprävalenz in Deutschland. Durch direkte Vergleiche zu den Vorgängeruntersuchungen DMS I, DMS II und DMS III (IDZ 1991, IDZ 1993, IDZ 1999) konnte die DMS IV im Jahr 2005 ihre epidemiologischen Befunde durch die methodische Konstanz auf hohem Niveau absichern (Micheelis und Schiffner 2006). Micheelis und Reiter (2006) ergänzten die Ausführungen um weitere soziodemographische und verhaltensbezogene Aspekte oraler Risikofaktoren im Vergleich zur DMS III-Studie (Micheelis und Schröder 1999). Aus organisatorischen Gründen repräsentierte die Alterskohorte der 12-Jährigen die jüngste Probandengruppe innerhalb der Mundgesundheitsstudien.

Die Ergebnisse zeigten zwar eindeutige Verbesserungen der Kariesprävalenzen, jedoch auch weitere Polarisierungstendenzen: Während sich in der DMS III-Studie im Jahr 1997 61% der Karies auf 22% aller Kinder verteilte (Micheelis und Reich 1999), konzentrierte sich dieser Anteil an der Gesamtkarieserfahrung der Kohorte 2005 nur

noch auf eine kleine Gruppe von 10,2% der Kinder. Weiterhin korrelierten der Sozialschichtgradient und das Bildungsniveau der Eltern mit der Mundgesundheit der Kinder (Micheelis und Reiter 2006, Micheelis und Schiffner 2006).

Im Auftrag des Gesetzgebers werden seit 1994 im Rahmen der Gruppenprophylaxe deutschlandweit die Kariesprävalenzen von 6-/7-Jährigen und 12-Jährigen durch die Arbeitsgemeinschaft für Jugendzahnpflege in Deutschland e.V. (DAJ) erfasst. Pieper publizierte die bis einschließlich 2009 erhobenen Daten (Pieper 1995, 1998, 2001, 2005, 2010). Die jüngste untersuchte Altersgruppe stellten die 6-7-jährigen Schulanfänger dar. Insgesamt wurde für diese Altersgruppe eine Abnahme des Kariesbefalls von 2,89 dmft (1994) auf 1,87 dmft (2009) ermittelt. Der mittlere dmft-Wert schwankte dabei Jahr 2009 zwischen 1,30 dmft im Saarland und 2,56 in Thüringen (Pieper 2010). Dies belegt die Verringerung bzw. Stagnation des Kariesrückgangs. Für Hamburg konnte in den DAJ-Studien in der Altersgruppe der 6- bis 7-Jährigen konform zum rückläufigen Kariesbefall eine Abnahme des dmft-Wertes von 2,7 (1994/1995) auf 1,68 (2009) dokumentiert werden (Pieper 2010).

Die Jahresauswertung über die Aktivitäten gruppenprophylaktische Maßnahmen der DAJ erfasste 2006/2007 erstmalig auch die Altersgruppe der Kindergartenkinder (DAJ 2008). Die angewandten Prophylaxemaßnahmen, welche in 14 Bundesländern für Kinder im Alter von 0 bis unter 12 Jahren stattfanden, betrafen insgesamt 1,8 Mio. Kinder, die in einer Kita oder einem Kindergarten betreut wurden. Der Betreuungsgrad lag bei 78,8% (DAJ Spezial 2008). Die Studie musste jedoch einräumen, dass praktische Präventionsmaßnahmen im Kleinkindalter vor Besuch des Kindergartens, der Kita oder außerhalb der Einrichtungen selten stattfanden. Weiterhin zeigte die Jahresauswertung der DAJ für 2006/2007, dass die gruppenprophylaktischen Spezialprogramme für Kariesrisikokinder zwischen den einzelnen Bundesländern stark differieren: Insbesondere im Vorschulalter wurden nur vereinzelt (allen voran in Baden-Württemberg und Thüringen) spezielle Programme für Kariesrisikokinder durchgeführt. In anderen Bundesländern wie z.B. Hamburg, Rheinland-Pfalz oder Sachsen fehlten diese in der benannten Altersgruppe.

Spezielle Fluoridierungsmaßnahmen wurden deutschlandweit bei 4,5% der Kindergarten- und Kindertagesstättenkinder durchgeführt. Davon profitierten jedoch keine Hamburger Vorschulkinder. In Hamburg konzentrierten sich die spezifischen Programme in erster Linie auf die Grundschüler.

Im Auftrag der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA) wurde das Robert-Koch-Institut (RKI) mit der Erhebung von Daten für die sog. KiGGS-Studie (Kinder- und Jugendgesundheitsurvey) beauftragt. Aus gesundheitspolitischer Sicht sollte damit Aufschluss über den Status der Gesundheit aller Kinder und Jugendlichen in Deutschland verschafft werden. Ziel war eine Evaluation bestehender Präventionsprogramme. Insgesamt wurden im Zeitraum 2003-2006 deutschlandweit 17.641 Kinder und Jugendliche im Alter von 0-17 Jahren untersucht. Zur Vergrößerung des Datenpools wurde eine Befragung sowohl bei den Kindern auch als auch deren Eltern initiiert. Die Ergebnisse wurden von der BZgA 2007 veröffentlicht (RKI 2007).

Ein Teil der KiGGS-Studie befasste sich mit dem Mundgesundheitsverhalten der Kinder und Jugendlichen. Die untersuchten Parameter beinhalteten die Zahnputzfrequenz, die Inanspruchnahme zahnärztlicher Kontrollen, die Anwendung kariesprophylaktischer Präparate sowie individuelle Ernährungsgewohnheiten einschließlich des Konsums von fluoridiertem Speisesalz. Eine Kernaussage der Studienergebnisse beschrieb das Zahnputzverhalten der 0-2-Jährigen, welches in mehr als der Hälfte der Fälle weniger als zweimal täglich erfolgte. In der Gruppe der 3-6-Jährigen erfolgte die Reinigung am häufigsten, was darauf zurückgeführt wurde, dass in diesem Alter die Eltern das Zähneputzen bei ihren Kindern noch mit zu ihrer Aufgabe zählten. 29% der Kinder und Jugendlichen putzten die Zähne nur einmal bis gar nicht am Tag. Dieses Ergebnis war signifikant mit den Parametern Sozialschicht und Migrationshintergrund der Kinder korreliert.

Eine weitere Kernaussage stellte die nur unzureichende Wahrnehmung zahnärztlicher Kontrolluntersuchungen durch 3-6-Jährige sowie von Großstadtkindern im Allgemeinen dar (Schenk und Knopf 2007).

### **Kariesepidemiologische Studien bei 3-6-jährigen Kindern**

Insbesondere für die Altersgruppe der 3-6-Jährigen konnte die Entwicklung der Kariesprävalenz nur regional evaluiert werden. Dementsprechend sind in der Literatur nur vereinzelte regional durchgeführte Studien für diese Altersgruppe auffindbar. Die Ergebnisse sind unter dem Vorbehalt der Heterogenität der einzelnen Prophylaxemaßnahmen auf Länder- und kommunaler Ebene sowie uneinheitlichem Studiendesigns bis 2004 nur bedingt vergleichbar (vgl. Tabelle 1). Dennoch vermitteln die frühen Regionalstudien eine gute Übersicht über die Entwicklung der

Kariesprävalenzen seit der vermehrten Einführung gruppenprophylaktischer Maßnahmen Ende der 1970er Jahre. Sie zeigen einen Rückgang der Karieserkrankungen („Caries Decline“, Künzel 1996, 1997), aber auch eine Phase der Stagnation bzw. sogar teilweise einen Wiederanstieg der Kariesprävalenz.

Überregionale Vergleichsdaten wurden erst im Schuljahr 2006/2007 in die Dokumentation der gruppenprophylaktischen Maßnahmen und Reihenuntersuchungen der DAJ integriert. Dabei konnte bundesweit eine gruppenprophylaktische Betreuung von 74,1% der in den Einrichtungen betreuten Kinder erreicht werden. Bei den Reihenuntersuchungen mit Prophylaxeimpuls wurden in Hamburgs Kindergärten und Kindertagesstätten 6.804 Kinder erreicht, was einem Anteil von 14,3% der von der DAJ registrierten Kindergartenkinder für Hamburg entspricht. Im Bundesdurchschnitt wurden 32% der Kindergartenkinder erreicht. Fluoridierungsmaßnahmen erfolgten in Hamburger Kindergärten/Kitas nicht. Veranstaltungen im Rahmen der Elternarbeit wurden bundesweit in 86% der Kindergärten durchgeführt. Hier kamen Hamburgs Kindergärten mit 9 Veranstaltungen im Erfassungszeitraum 2006/2007 – der geringsten registrierten Anzahl aller Bundesländer – deutlich zu kurz. Für Programme für Kinder und Jugendliche mit erhöhtem Kariesrisiko lag der Schwerpunkt in Hamburg mit 7877 betreuten Kindern deutlich in der Altersgruppe der Grundschüler.

### **Die Periode des „Caries Decline“**

Im Landkreis Stormarn, der im Nordosten an die Stadt Hamburg angrenzt, wurden 1982 und 1984 epidemiologische Studien zur Kariesprävalenz bei 3- bis 6-jährigen Kindergartenkindern vor und nach Einführung gruppenprophylaktischer Maßnahmen durchgeführt (Gülzow et al. 1985, 1987), um deren Effektivität zu evaluieren. Schon 1982 konnte in dieser Region ein relativ hoher Anteil naturgesunder Gebisse registriert werden. Der Anteil naturgesunder Gebisse stieg zwischen 1982 und 1984 um 13% auf 53,6% an (Gülzow et al 1987). Bei differenzierter Betrachtung nach Altersgruppen war bei den 3-Jährigen eine Verbesserung von 57,4% auf 71,3% und bei den 6-Jährigen von 28% auf 38,4% zu beobachten. Dieser Entwicklungstrend schlug sich auch bei den dmft- bzw. dmfs-Werten nieder. Der mittlere dmft-Wert von 1,75 im Jahr 1982 verringerte sich auf 1,38 im Jahr 1984.

Im Jahr 1987 untersuchten Senkel und O’Mullane 2.688 Kindergartenkinder in zwei Städten des Ennepe-Ruhr-Kreises. Der Anteil naturgesunder Gebisse lag zwischen

57,1% in Witten bzw. 67,6% in Hattingen bei den 3-Jährigen und 29,6% bzw. 36,6% bei den 6-Jährigen. Für die 3-Jährigen konnte ein mittlerer dmft-Wert zwischen 1,7 (Witten) und 1,1 (Hattingen) bestimmt werden. Bei den 6-Jährigen schwankte dieser zwischen 3,7 (Witten) und 3,1 (Hattingen). Im Vergleich zu einer vorangegangenen Studie aus dem Jahr 1978 (Klein und Hofmann-Klein, 1980) konnte in diesem Zeitraum eine Verbesserung der Zahngesundheit von insgesamt 20% erzielt werden.

Epidemiologische Studien zur Kariesprävalenz bei Göttinger Vorschulkindern lieferten ebenfalls Anhaltspunkte für den „Caries Decline“: In Untersuchungen von 5-Jährigen aus den Jahren 1983, 1985 und 1990 konnte ein Anstieg der naturgesunden Gebisse von 20% im Jahr 1983 auf über 55% im Jahr 1985 dokumentiert werden, der im Jahr 1990 seinen Höhepunkt mit 60% erreichte. Diese Erfolge wurden der vermehrten Verordnung von Fluoridtabletten zugeschrieben (Pieper et al. 1991).

Ähnliche Entwicklungstendenzen der Kariesprävalenz waren bei Untersuchungen an 3-6-jährigen Kindergartenkindern in Gießen zu beobachten. Die von Buhl et al. (1986) ermittelten Ergebnisse wurden mit denen von Lorbeer et al. aus dem Jahr 1996 verglichen (Lorbeer et al. 1998). Sie zeigten eine Verbesserung des mittleren dmft-Wertes sowohl bei den 3-Jährigen (von 1,7 auf 1,1) als auch bei den 6-Jährigen (von 3,4 auf 1,8 dmft). Auch der Anstieg des Anteils an Kindern mit naturgesunden Gebissen von durchschnittlich 44,8% auf 62,7% in diesem Zeitraum stellte einen großen Erfolg dar.

### **Stagnation und Umkehrtrend**

Eine Stagnation des Kariesrückgangs konnte innerhalb der zahnärztlichen Reihenuntersuchungen bei 3-6-Jährigen in Dresden aufgezeigt werden (Hetzler et al. 1995). Der mittlere dmft-Wert verschlechterte sich innerhalb von drei Jahren von 1,05 dmft (1993/1994) leicht auf 1,10 dmft (1996/1997). Gleichzeitig nahm der Anteil an Kindern mit naturgesunden Gebissen von 63,0% auf 66,2% nur noch leicht zu. Insofern war der erhöhte dmft-Wert auf eine vermehrte Polarisierung der Karies zurückzuführen (Viergutz et al. 1999). Studien von Gräßler et al. (1998) untermauerten, dass vor allem im Kleinkindalter ein Defizit der zahnmedizinischen Prophylaxe vorliegt.

Ähnliche Stagnations- und Polarisierungstendenzen zeigten sich trotz intensiver gruppenprophylaktischer Maßnahmen in den Kindertagesstätten in Mecklenburg-

Vorpommern im Zeitraum 1991-2000. Zwar nahm die Prävalenz naturgesunder Gebisse zu, sie ging jedoch mit einer Polarisierung einher, die zu einem Anstieg von Kariesrisikokindern sowie der Häufung von Kindern mit dem Nursing Bottle Syndrom führte (Jaentsch 2001).

In kariesepidemiologischen Untersuchungen der 3-6-Jährigen in Hannover wurde im Jahr 1999/2000 ein mittlerer dmft-Wert von 1,85 festgestellt, naturgesunde Gebisse wurden bei 62,4% der Kinder registriert. Wie in Dresden und Mecklenburg-Vorpommern konnte auch hier eine starke Polarisierung der Karies dokumentiert werden, die mit einem durchschnittlichen Befall von 4,91 Zähnen unter den Kindern mit mindestens einer Läsion einherging. Der geringe Sanierungsgrad von 29,2%, sowie Nuckelflaschenkarieswerte von 13,6% zeigten die schlechte Versorgung dieser Problemgruppe auf (Robke und Buitkamp 2002).

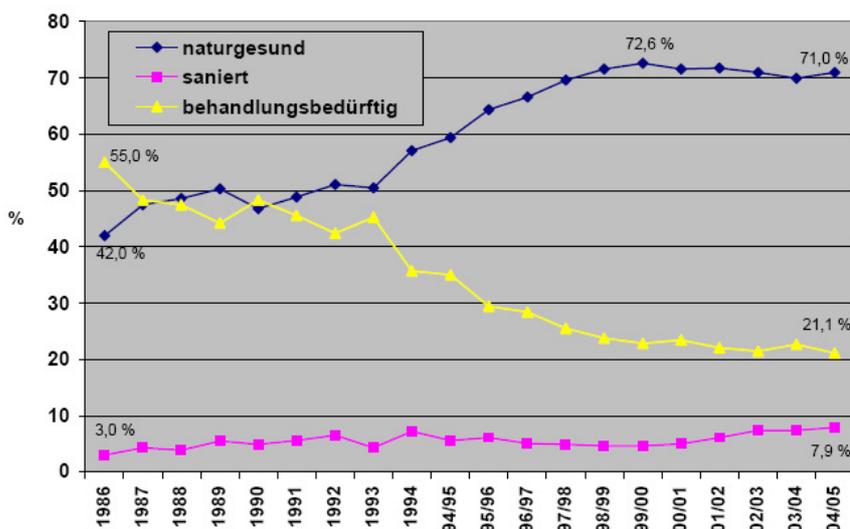
Borutta und Wickboldt (2000) untersuchten die Kariesentwicklung bei Thüringer Kindergartenkindern in den Jahren 1996 -1998. Dabei wurde 1996 ein mittlerer dmft-Wert von 1,4 für die 2- bis 6-Jährigen ermittelt, die mit einer breiten Varianz je nach Altersgruppe zwischen 0,2 und 3,3 dmft einherging. 1998 wurde ein mittlerer dmft-Wert von 1,5 vorgefunden. Dies bedeutete eine Zunahme des Kariesbefalls zwischen 1996 und 1998, welche lediglich für die 4-Jährigen keine Gültigkeit besaß. In Bezug auf die 6-Jährigen sank der Sanierungsgrad von 63% auf 46% (1997) bzw. 49% (1998) ab. Als Kariesrisikokinder galten laut DAJ Kriterien insgesamt 18-20% der Kinder in allen Altersgruppen. Borutta und Mönnich (2001) evaluierten retrospektiv in einer Untersuchung an 5-6-Jährigen in Erfurt die Entwicklung der Kariesprävalenz im Zeitraum 1991-1999. Auch hier wurden der Anstieg der Kariesverbreitung und ein ungenügender Sanierungsgrad bestätigt. Die Prävalenz naturgesunder Gebisse belief sich auf 42% (Mönnich 2000).

Prophylaxebemühungen im Land Brandenburg zeigten zu Beginn eines 15-jährigen retrospektiv evaluierenden Beobachtungszeitraums (1998-2007) einen Anteil von

53,3% naturgesunder Gebisse in der Probandengruppe der 5-Jährigen. Dieses Ergebnis stagnierte in den nachfolgenden Jahren bis 2003/2004; es kam zu einer Verringerung 5-Jähriger mit kariesfreien Gebissen (51,4%). Durch stärkere präventionsorientierte Vernetzung und gezieltere Aufklärung von Schwangeren über die Mundgesundheit von Kleinkindern konnte im Erhebungszeitraum 2006/2007 wieder eine Steigerung auf 56,8% erreicht werden (Rojas 2008).

### Neuere Untersuchungen

Wie konzentrierte Anstrengungen zur Verbesserung der Zahngesundheit bei Vorschulkindern zu einem langfristigen Erfolg führen können, lässt sich auch in den Kindergärten von Düsseldorf verfolgen (Abbildung 8). Dort werden seit 1987 vier Prophylaxeimpulse pro Jahr vorgenommen, was eine Zunahme von Kindern mit naturgesunden Milchgebissen von 42% im Jahr 1986 auf über 70% im Jahr 1998 zur Folge hatte und sich im Jahr 2005 auf einem Niveau von 71% einpendelte. Zugleich fiel der Anteil der Kinder mit behandlungsbedürftigen Milchzähnen von 55% (1986) auf 21,1% (2004/2005). 1988 lag der durchschnittliche Kariesbefall der 3–7-Jährigen noch bei 2,2 Zähnen, er sank bis 2005 auf 0,75 Zähne pro Kind (AG Zahngesundheit Düsseldorf 2006).



**Abbildung 8: Zahngesundheit in Düsseldorfer Kindergärten im Alter von 3–7 Jahren (LAG Düsseldorf 2006)**

Im Landkreis Steinburg konnte die Erhebung der Kariesprävalenz 3-6-jähriger Kindergartenkinder im Jahr 2003 im Vergleich zu einer vorangegangenen Studie in

denselben Einrichtungen aus dem Jahr 1983/1984 (Genzel 1995) deutliche Fortschritte aufzeigen: Der Anteil naturgesunder Gebisse verbesserte sich von 19,8% auf 38,3%. Der durchschnittliche Sanierungsgrad von 38,6% war jedoch niedrig und schwankte zwischen 19% (3-Jährige) und 47% (6-Jährige, Baden und Schiffner 2008). Diesen positiven Entwicklungstrend in Schleswig-Holstein bestätigten die Ergebnisse der Reihenuntersuchungen durch den jugendzahnärztlichen Dienst (Thormälen et al. 2006). Unter Einbeziehung der Initialläsionen verdoppelte sich jedoch in der Landkreis-Studie der dmft-Wert von 1,3 auf 2,6 (Baden und Schiffner 2008). Symptome für die frühkindliche Karies vom Typ ECC II wurden durchschnittlich bei 11% der Kinder gefunden, unter Kindern aus niedrigen Sozialschichten stieg die Prävalenz auf 27% an (Baden und Schiffner 2008).

Einen weiteren Vergleich boten die Untersuchungsergebnisse des öffentlichen Gesundheitsdienstes in fünf hessischen Landkreisen. Daten 3- bis 5-Jähriger aus dem Untersuchungszeitraum 2005/2006 zeigten in jener Altersgruppe eine Schwankungsbreite naturgesunder Gebisse zwischen 79% bei den 3-Jährigen und 60% bei den 5-Jährigen. Der Behandlungsbedarf schwankte zwischen 18% und 30%. Der dokumentierte Sanierungsgrad von 10% bei den 5-Jährigen wurde von den Autoren als sehr niedrig bewertet (Born et al. 2008). Auffallend war die Zunahme der dmft-Mittelwerte, die bei den 3-Jährigen auf 0,8, bei den 4-Jährigen auf 1,4 und bei den 5-jährigen auf 1,7 angestiegen waren und somit schlechter ausfielen als im Untersuchungszeitraum 2003/2004 (Born und Hartmann 2005). Auch eine Zunahme des Nursing-Bottle-Syndroms auf Prävalenzwerte zwischen 9,6% und 11,4% konnte hier dokumentiert werden (Born et al. 2008).

Die Entwicklung der Kariesprävalenz in Marburg konnte im Rahmen des „Marburger Prophylaxemodells“ durch Studien von Hartmann und Born (2005) sowie Momeni et al. (2002 und 2006) evaluiert werden. Als Zielgruppe wurde die Altersgruppe der 6- bis 7-Jährigen im Zeitraum zwischen 1994 bis 2000 sowie 2002 bis 2006 definiert. In den Untersuchungen der Jahre 1994, 1997 und 2000 steigerte sich der Anteil der Kinder mit kariesfreien Gebissen von 41,1% (1994) über 47,4% (1997) bis auf 50,7% (2000). Auch der mittlere dmft-Wert, welcher nur die behandlungsbedürftigen, nicht reversiblen Kariesstadien einschloß, verringerte sich signifikant um fast 30% im Zeitverlauf (Momeni et al. 2002). Weitere Untersuchungen 2002-2006 konnten diese Trendentwicklung jedoch nicht belegen. Im Untersuchungsjahr 2002/2003 stieg der dmft-Wert geringfügig auf 2,05 an und stagnierte danach bei Werten um 1,95 (2003/2004), 1,84 (2004/2005) und 1,91 (2005/2006). Dies galt auch für die Prävalenz

kariesfreier Gebisse, die mit 51,5% (2002/2003) bzw. 52,4% (2005/2006) ebenfalls nahezu konstant blieb (Momeni et al. 2006).

Eine weitere hessische Kariesprävalenzstudie im Vorschulalter (5–7-Jährige) zeigte eine Kariesfreiheit von 55% im Jahr 2006. Der mittlere dmft-Wert lag bei 1,88, der Sanierungsgrad bei 45,7%. Pieper und Jablonski-Momeni (2008) kamen zu dem Ergebnis, dass der mittlere dmft-Wert fast doppelt so hoch ausfiel, wenn die Kinder aus Familien mit einem niedrigen Sozialstatus stammten (dmft = 2,46 versus 1,33 bei hohem Sozialstatus). Das Vollbild einer Early Childhood Caries Typ II konnte bei nur 3,3% der Kinder festgestellt werden. Demnach kann das „Marburger Prophylaxemodell“, welches auf Grundlage der kariesepidemiologischen Untersuchungen in Marburg entwickelt wurde, inzwischen auf gute Erfolge zurückblicken (Born 2008).

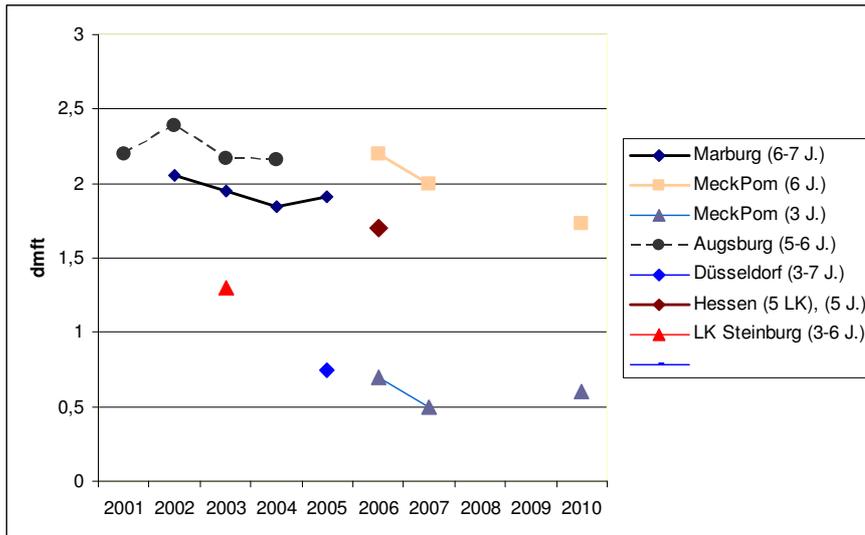
Ein ähnliches Prophylaxemodell wurde in Augsburg entwickelt, wo sich die Betreuung der Vorschulkinder überwiegend in der Hand des öffentlichen Gesundheitsdienstes befindet. Schneidtberger (2007) verglich die Kariesprävalenzen von 2001 bis 2004 und konnte bei 53,4% der Kinder naturgesunde Gebisse registrieren. Bei der Gegenüberstellung der mittleren dmft-Werte von ausländischen und deutschen Kindern lagen die Befunde der Kinder mit Migrationshintergrund in jedem der vier Vergleichsjahre über denen deutscher Kinder. Auch bei den Parametern Putzhäufigkeit, Einordnung in die Gruppe der Kariesrisikokinder und Wahrnehmung von Zahnarztbesuchen schnitten ausländische Kinder signifikant schlechter ab. Nachdem eine Verringerung der dmft-Mittelwerte bei ausländischen Kindern beobachtet wurde, konnte bei deutschen Kindern nach dem Jahr 2004 wieder ein leichter Anstieg der dmft-Werte registriert werden (Schneidtberger 2007).

Tabelle 1 und Abbildung 9 geben einen Überblick über die zitierten Studien.

## Karies bei 3- bis 6-jährigen Hamburger Kindern

Ort	Autor	Zeit- raum	Alter	dmft=0 (%) gemäß WHO- Kriterien	dmft	Sanier. -grad
Düsseldorf	LAG Düsseldorf	2005	3-7 Jahre	71%	0,75	21,1%
Brandenburg	LAG Brandenburg	2000- 2006	5 Jahre	2000: 53,3% 2003: 51,4% 2006: 56,8%	--	--
LK Steinburg	Thormälen et al. 2006	2002/ 2003	3-6 Jahre	40%	--	--
LK Steinburg	Baden und Schiffner 2008	2003	3-6 Jahre	67,5 %	1,3	38,6%
Hessen 5 LK	Born et al. 2008	2005 /2006	3-5 Jahre	79% 3-Jährige 60% 5-Jährige	0,8 (3J) 1,4 (4J) 1,7 (5J)	
Mecklenburg- Vorpommern	Splieth 2010	2006 2007 2010	3-Jährige	--	0,7 0,5 0,6	--
		2006 2007 2010	6-Jährige		2,2 2,0 1,73	
Marburg	Hartmann und Born 2005	2002/ 2003/ 2004 2005 /2006	6/7-Jahre	51,5%	2,05 1,95 1,84	--
				52,4%	1,91	
Marburg	Momeni et al. 2006	2002/ 2003/ 2004/ 2005/ 2006	6/7-Jahre	51,5	2,05	16,0 %
				51,6	1,95	16,8 %
				52,3	1,84	19,0 %
				52,4	1,91	18,1 %
Hessen (Waldek -Frankenberg)	Pieper und Jablonski-Momeni 2008	2006	5-7 Jahre	55%	1,88	45,7%
Augsburg	Schneidtberger 2007	2001	5-6 Jahre	53,4%	2,20	--
		2002			2,39	
		2003			2,17	
		2004			2,16	

**Tabelle 1: Vergleich regionaler und überregionaler Studien zur Kariesprävalenz und Karieserfahrung im Milchgebiss (dmft) in Deutschland (2001-2010)**



**Abbildung 9: Vergleich regionaler und überregionaler Studien zur Karieserfahrung im Milchgebiss (dmft) in Deutschland (2001-2010)**

### 2.3.2 Regionalstudien aus Hamburg

In der Stadt Hamburg wurde schon früh mit der Erhebung epidemiologischer Untersuchungen zur Kariesprävalenz und Karieserfahrung begonnen. Mehrere Untersuchungen in der Altersgruppe der 6- bis 14-jährigen Hamburger Schulkinder zeigten die positive Entwicklung der Kariesprävalenz auf (Gülzow et al. 1991, Schiffner et al. 2001, Effenberger und Schiffner 2004, Launhardt und Schiffner 2004).

In der Altersgruppe der 3- bis 6-jährigen stellten Gülzow et al. (1980) im Untersuchungsjahr 1977/78 mit einem mittleren dmft-Wert von 6,4 und dmfs-Wert von 12,0 eine alarmierend hohe Kariesprävalenz fest. Sie stützten damit Ergebnisse aus früheren Untersuchungen (Gülzow 1968). Auch die Anzahl der Kinder mit naturgesunden Gebissen lag im Mittel nur bei 9% und war, wie auch die dmft- und dmfs-Werte, stark sozialschichtabhängig. Eine erneute Erhebung der kariesepidemiologischen Daten in den gleichen Einrichtungen sowie unter denselben Kriterien wurde im Jahr 1987 durchgeführt (Schiffner und Gülzow 1988). Dabei konnte sich die Anzahl naturgesunder Gebisse auf durchschnittlich 25,7% steigern, während sich die Karieslast auf 4,6 Zähne bzw. 9,3 Flächen reduzierte. Dieser Trend setzte sich auch 1993 in den Ergebnissen der Untersuchung von Burghardt fort, in der sich eine weitere Verbesserung bei den naturgesunden Gebissen auf durchschnittlich 47,6% bei einem mittleren dmft-Wert von 2,7 und dmfs-Wert von 5,0 abzeichnete (Burghardt 1995, Gülzow et al. 1996). Auch die letzten Ergebnisse aus dem Jahr 1998 von Farshi

bestätigten den positiven Entwicklungstrend in Hamburgs Kindergärten und Kindertagesstätten (Farshi 2001). Die Untersuchungen in den weitestgehend gleichen Einrichtungen unterstrichen die positive Entwicklung der Mundgesundheit der 3-6-Jährigen. Der mittlere dmft-Wert wurde mit 1,5, der dmfs-Wert mit 3,5 angegeben. Die Anzahl der Kinder mit naturgesunden Gebissen stieg weiter auf 66,0% (Farshi 2001). Wie auch in allen vorangegangenen Studien waren die Ergebnisse in hochsignifikanter Weise sozialschichtabhängig; ebenso war eine Polarisation des Kariesbefalls erkennbar.

### **2.3.3 Europäischer Vergleich**

Im Vertrag von Amsterdam (1998) wurden gemeinsame europäische gesundheitspolitische Ziele formuliert. Trotz ähnlicher vergleichbarer sozioökonomischer Faktoren und übereinstimmender Risikofaktoren haben die Länder der Europäischen Union bis heute aber keine gemeinsame Konzeption zur Kariesprävention entwickelt. Dies erschwert auch eine Vergleichbarkeit der angewandten Maßnahmen und erhobenen Studien zwischen den einzelnen Ländern (vgl. Tabelle 2, Abbildung 10).

Einige Länder haben ein zentral gesteuertes Versorgungssystem, andere wiederum, wie z.B. Deutschland, eine Regelung auf Länderebene. Wieder andere übergeben die Vorsorge sogar komplett in die Obhut der privaten Zahnärzte (Dohnke-Hohrmann et al. 2000). Dennoch konnte in den vergangenen Jahren in vielen Studien bei Kindern und Jugendlichen in Europa ein starker Rückgang der Kariesprävalenz dokumentiert werden (Bratthall et al. 1996, Cavalho et al. 1998, Cavalho et al. 2004). Gerade in den letzten Jahren ist jedoch nur noch ein geringer und ungleicher Rückgang sowie teilweise ein leichter Wiederanstieg der Kariesprävalenz zu beobachten.

Die Schweiz spielte beim Caries Decline eine Vorreiterrolle (Menghini 1999). In der Stadt Winterthur wurden von Menghini et al. (2003) umfangreiche Daten zur Kariesprävalenz der 5-Jährigen erfasst. Diese zeigten einen durchschnittlichen Kariesbefall von 2,4 dmft bei einem Anteil von 55% naturgesunder Gebisse. Eine Untersuchung aus dem Jahr 2003 erfasste erstmals die Kariesprävalenz der 2-Jährigen in der Stadt Zürich (Menghini et al. 2007). Diese zeigte eine Kariesprävalenz von 13%. Bei Betrachtung der Ergebnisse bzgl. der nationalen Herkunft wiesen die Schweizer Kindergartenkinder einen durchschnittlichen dmft-Wert von 1,7 auf. 2-

jährige Kinder mit jugoslawischer und albanischer Herkunft in den Schweizer Einrichtungen besaßen sowohl einen erheblich höheren dmft-Wert von (7,8) als auch eine höhere Kariesprävalenz von 39%. Menghini et al. sprachen in diesem Zusammenhang von starken Polarisierungstendenzen der Karies (Menghini et al. 2007).

Polarisierungstendenzen des Kariesbefalls konnten auch in Österreich dokumentiert werden (Sax 2005): Zwar konnte 1996 bei 47% der 5- bis 6-jährigen ein dentinkariesfreies Gebiss vorgefunden werden, jedoch waren nur 7% der Gebisse frei von Initialkaries. Zusätzlich konnte eine starke Polarisierung des Kariesbefalls bei 10% der Kinder festgestellt werden. Zu ähnlichen Ergebnissen kamen Städtler et al. (2003), die eine Konzentration von 86% aller Kavitäten auf 25% der Kinder nachwiesen. Dieser starke Polarisierungstrend war eng mit der sozialen Schichtzugehörigkeit verbunden.

Der Zahnstatusbericht der 6-Jährigen in Österreich (Bodenwinkler et al. 2007) bezog im Jahr 2006 erstmals einen repräsentativen Anteil an Kindern mit Migrationshintergrund in sein Studiendesign mit ein. Die im Auftrag des österreichischen Bundesinstituts für Gesundheitswesen (ÖBIG) erfassten Daten zeigten im 10-Jahres-Verlauf (1996-2006) eine stetige Zunahme an einheimischen Kindern mit gesunden Milchzähnen. Innerhalb des Beobachtungszeitraums kam es zu einer deutlichen Steigerung der naturgesunden Gebisse von 7%(1996) auf 37% (2006, unter Einbeziehung der Initialläsionen, dmft=0) sowie von 47% (1996) auf 53% (2006, nach WHO-Kriterien, d3mft=0).

Bei Betrachtung aller 6-Jährigen einschließlich der Kinder mit Migrationshintergrund war jedoch ein Rückgang der naturgesunden Gebisse von 49% (2001) auf 45% (2006) zu beobachten. Dementsprechend belief sich auch der durchschnittliche Kariesbefall nach WHO (d3mft) ohne Migrationskinder auf 2,2 während er einschließlich der Migrationskinder 2,7 dmft erreichte. Bei isolierter Betrachtung der Kinder ohne Migrationshintergrund halbierte sich zwar der durchschnittliche Kariesbefall pro Kind (d3mft) im Zeitraum 1996 bis 2001 von vier geschädigten Milchzähnen auf zwei, danach ist jedoch eine Stagnation der Entwicklung zu registrieren. Eine Konzentration von 81% der kariösen Gesamtschäden auf ein Viertel der 6-Jährigen zeigte auch hier eine deutliche Polarisierung der Karies (Bodenwinkler et al. 2007). Der Sanierungsgrad zeigte ebenfalls Stagnationstendenzen: Er steigerte sich von 36% (1996) auf 45% (2001) und sank im Untersuchungsjahr 2006 wieder auf 36% ab.

Wiederholt durchgeführte Untersuchungen von Pitts et al. (2001, 2003, 2007) im Rahmen des National Health Services (NHS) in Großbritannien konnten nur eine geringe Verbesserung des Kariesbefalls während des Gesamtuntersuchungszeitraums bei 5-Jährigen dokumentieren. Die 1993/94 von Holt et al. in Camden erhobenen Daten zur Kariesprävalenz von Vorschulkindern hatten bereits einen hohen Kariesbefall aufgezeigt: 29% der 3-Jährigen und 11% der 2-Jährigen zeigten schon damals eine frühzeitig einsetzende Polarisierungstendenz der Karies. Diese Ergebnisse bedeuteten nur eine geringe Verbesserung seit den Untersuchungen aus den Jahren 1966 und 1986 (Holt et al. 1996). Auch Downer (1992, 1995) und Fayle et al. (2001) beklagten stagnierende Verbesserungstendenzen hinsichtlich der Kariesprävalenz in Großbritannien. Auch bei ihnen wurde insbesondere bei jüngeren Kindern eine immer stärkere Polarisierung des Kariesbefalls beschrieben. Die ethnische Herkunft der Vorschulkinder hatte hier einen großen Einfluss auf die Kariesprävalenz (Conwy et al. 2007).

In den skandinavischen Ländern wurde auf Prophylaxemaßnahmen schon sehr früh Wert gelegt. Dennoch zeigte sich auch hier nach Jahren des Kariesrückgangs ein Umkehrtrend des Caries Decline: Haugejorgen und Birkeland (2002) kamen zu dem Ergebnis, dass die Kariesprävalenz der 5-jährigen norwegischen Kinder im Untersuchungszeitraum 1997-2000 von 30,4% auf 38,9% stieg und mit einer gleichzeitigen Zunahme des dmft von 1,1 auf 1,5 einherging.

Schwedischen Untersuchungen zufolge kamen Hugoson et al. (2000) bei 3- bis 20-Jährigen zu dem Ergebnis einer flächendeckenden Abnahme der Kariesprävalenz im Zeitraum zwischen 1973-93, während Holst et al. (2004) einen Wiederanstieg im Untersuchungszeitraum von 1993 bis 2000 feststellen mussten. Ähnliche Resultate finden sich auch bei Stecksén-Blicks et al. (2004) für die Untersuchung 4-Jähriger in den Zeiträumen 1967-2002 sowie 1980-2002 (Stecksén-Blicks et al. 2006). Hier nahm die Anzahl der Kinder mit Karies von 87% (1967) auf 42% (1987) ab und erfuhr im Anschluss eine Stagnation auf diesem Niveau. Im Jahr 2002 stieg die Kariesprävalenz wieder auf 46% an. Dabei konstatierten die Autoren einen mittleren dmfs-Wert von 2,0 bei gleichzeitig hoher Polarisierung: 6% der Kinder wiesen zehn oder mehr kariöse Flächen auf. Zudem konnte eine höhere Kariesprävalenz bei immigrierten Kindern festgestellt werden.

Wie weit die Kariesprävalenzwerte in den Niederlanden zwischen den einzelnen Sozialschichten divergierten, zeigten Untersuchungsergebnisse von Truin et al. (2005)

## Karies bei 3- bis 6-jährigen Hamburger Kindern

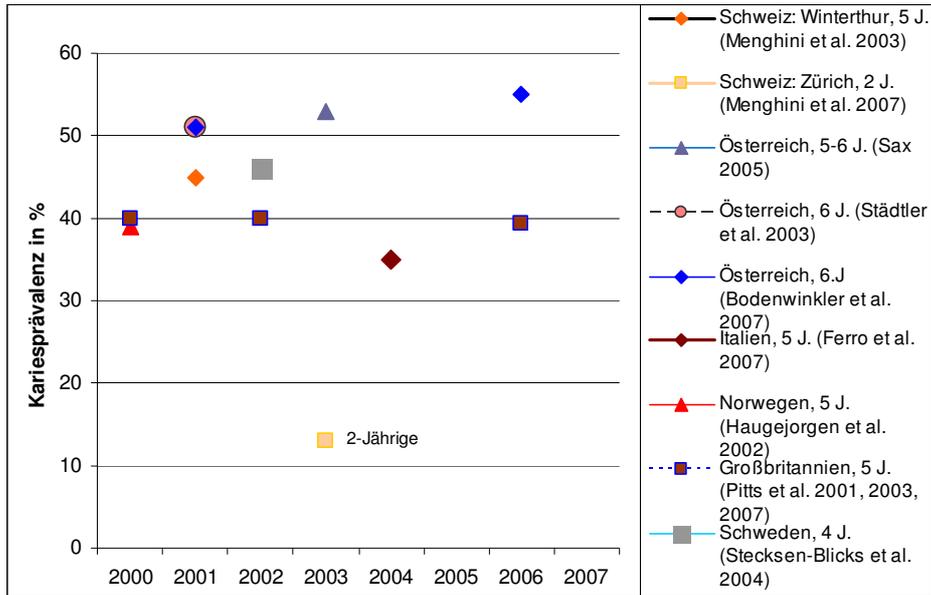
in Den Haag, die einen durchschnittlichen DMFT-Wert von 0,7 bei 12-jährigen Kindern nachwies, der zwischen 0,3 in den mittleren und oberen Sozialschichten und 1,1 bei Kindern aus Familien mit niedrigem Sozialstatus schwankte (Truin et al. 2005).

Eine Untersuchung der Kariesprävalenz und Karieserfahrung der 5-Jährigen in Italien zeigte einen mittleren dmft-Wert von 1,45 und naturgesunde Gebisse bei mehr als 65% der Kinder (Ferro et al. 2007). Der Vergleich mit dmft-Werten immigrierter Kinder derselben Region (dmft = 5,12) zeigte deutlich bessere Werte der Einheimischen auf.

Tabelle 2 fasst die zitierten Studien zusammen. Aufgrund der Heterogenität der nationalen und internationalen Studien, die sich sowohl in Studiendesign, teilweise uneinheitlichen Erhebungsstandards, verschiedenen Untersucherteams als auch unterschiedlichen Ausgangsbedingungen unterscheiden, sind vergleichenden Interpretationen Limitationen gesetzt. Dennoch macht die Auflistung der Studien zur Kariesprävalenz im Vorschulalter deutlich, dass sich vielfach Verbesserungen der Mundgesundheit eingestellt haben, jedoch durchweg eine Kariesprävalenz von beinahe 50% vorliegt.

Land	Autor	Zeitraum	Alter der Kinder	Kariesprävalenz (%)	dmft-Wert
Schweiz (Winterthur)	Menghini et al. (2003)	2001	5 J.	45%	2,4
Schweiz (Zürich)	Menghini et al. (2007)	2003	2 J.	13%	1,7
Österreich	Sax (2005)	2003	5/6-J.	53%	--
	Städtler und Bodenwinkler (2003)	2001	6 J.	51%	2,1 (dmfs 3,9)
	Bodenwinkler et al. (2007)	2001	6 J.	51%	
	Bodenwinkler et al. (2007)	2006	6 J.	55%	2,7
Großbritannien	Pitts et al., NHS (2001)	2000	5 J.	40%	1,57
	Pitts et al., NHS (2003)	2002	5 J.	40%	1,52
	Pitts et al., NHS (2007)	2006	5 J.	39,4%	1,57
Norwegen	Haugejorgen und Birkeland (2002)	2000	5 J.	1997-2000: 30,4 → 38,9	1,1 → 1,5
Schweden	Stecksen-Blicks et al. (2004) Stecksen-Blicks et al. (2006)	1967-2002	4 J.	87%(1967) → 42%(1987) → 46% (2002)	dmfs: 2,0
Italien	Ferro et al. (2007)	2003/2004	5J	35%	1,45
Niederlande	Truin et al. (2005) in Den Haag	2002	12J.		0,7

**Tabelle 2: Auflistung europäischer Studien zur Kariesprävalenz und Karieserfahrung von Vorschulkindern**



**Abbildung 10: Vergleich europäischer Studien zur Kariesprävalenz von Vorschulkindern**

### 2.4 Demographische Grundlagen der Erhebung

Zum Stichtag 31.12.2006 lebten laut Statistischem Bundesamt insgesamt etwa 82,3 Mio. Einwohner in Deutschland (Statistisches Bundesamt 2007). Davon wiesen ca. 15,3 Mio. Menschen einen Migrationshintergrund auf oder verfügten über eine ausländische Staatsangehörigkeit, was einem Anteil von 18,6% entspricht (Statistisches Bundesamt 2009a). Die 15,3 Mio. Menschen können entsprechend ihrer Nationalität in 7,3 Mio. Ausländer (8,9% der Gesamtbevölkerung) und 8,0 Mio. Deutsche mit Migrationshintergrund (9,7% der Bevölkerung) unterteilt werden. Laut Mikrozensus 2006 wies deutschlandweit knapp ein Drittel aller Kinder unter fünf Jahren einen Migrationshintergrund auf (Statistisches Bundesamt 2009a). Zu den Menschen mit Migrationshintergrund zählen alle nach 1949 auf das heutige Gebiet der Bundesrepublik Deutschland Zugewanderten. Zu dieser Gruppe werden ebenfalls alle in Deutschland geborenen Ausländer sowie alle in Deutschland als Deutsche geborenen Kinder mit zumindest einem zugewanderten oder als Ausländer in Deutschland geborenen Elternteil gezählt (Statistisches Bundesamt 2007). Seit der Novellierung des Staatsangehörigkeitsgesetzes am 01.01.2000 gilt, dass alle Kinder, die in Deutschland geboren werden, von Geburt an die deutsche Staatsbürgerschaft erhalten, sofern ein Elternteil seit mindestens 8 Jahren gewöhnlich und rechtmäßig in Deutschland lebt.

Nach Angaben des Statistikamtes für Hamburg und Schleswig-Holstein lag die Zahl der Gesamtbevölkerung in Hamburg im Untersuchungsjahr 2006 bei 1.754.182 Einwohnern (Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein 2007). Davon hatten 451.000 einen Migrationshintergrund. Dies entspricht einem Anteil von 26% der Hamburger Bevölkerung (Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein 2008a).



**Abbildung 11: Bevölkerungsanteil von Personen unter 10 Jahren mit Migrationshintergrund in Deutschland im Jahr 2006 (Mikrozensus 2006; Statistisches Bundesamt 2009a.)**

Der Anteil der Kinder in Hamburg (bis einschließlich 15 Jahre) betrug im Jahr 2006 13,7% (Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein 2007, Statistisches Jahrbuch 2007). Die Anzahl der 3- bis einschließlich 6-jährigen Nichtschulkinder belief sich davon auf 38.126, die sich in 19.776 Jungen und 18.350 Mädchen aufteilten (Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein 2007/2008 sowie 2008c).

## **3 Material und Methode**

### **3.1 Stichprobenziehung**

Die vorliegende Studie wurde im Zeitraum Februar/März sowie Juli/August 2006 in Hamburg durchgeführt. Die Untersuchungen wurden vor Ort in den Einrichtungen des größten Trägers der Kindergärten und Kindertagesstätten Hamburgs, der Vereinigung Hamburger Kindertagesstätten gGmbH durchgeführt. Sie stellt mit 173 Einrichtungen den Hauptanteil aller Kindergärten- und Kindertagesplätze. Die Vereinigung städtischer Kinder- und Jugendheime der Freien und Hansestadt Hamburg e.V. betreute im Jahr 2006 22.359 Kinder. Somit wurden mehr als ein Drittel aller betreuten Kinder in Hamburg von Einrichtungen dieses Trägers betreut.

Die Auswahl der einzelnen Betreuungsinstitutionen erfolgte in Absprache mit der Landesarbeitsgemeinschaft zur Förderung der Jugendzahnpflege in Hamburg e.V. (LAJH). Die LAJH arbeitet auf der Grundlage des § 21 SGB V und organisiert u.a. die Gruppenprophylaxe der Kinder und Jugendlichen in Hamburg.

Ein wichtiges Kriterium für die Aufnahme der einzelnen Kindergärten und Kindertagesstätten in die Studie war die Teilnahme an den vorangegangenen Erhebungen der Jahre 1977/78 (Gülzow et al. 1980), 1987 (Schiffner und Gülzow 1988), 1993 (Burghardt 1995) sowie 1998 (Gülzow und Farshi 2000). Dadurch sollte die Vergleichbarkeit zu den bereits durchgeführten Studien gewährleistet werden. Innerhalb der einzelnen Institutionen sollten alle Gruppen mit in die Studie einbezogen werden, um eine Vorselektion in den Institutionen zu vermeiden.

Im Vorfeld waren die verantwortlichen Kindergartenleiter/innen der jeweiligen Einrichtung von Seiten der LAJH sowie vom Untersuchungsteam schriftlich und telefonisch über den Zweck und Ablauf des Besuches informiert worden.

Die Eltern erhielten durch die Erzieherinnen einen Aufklärungsbogen über die Studie, der von der LAJH vor dem Termin an die entsprechenden Institutionen verschickt wurde. Dieser enthielt eine Einverständniserklärung zur Teilnahme ihrer Kinder an der Studie, die von den Erziehungsberechtigten unterschrieben werden musste. Zusätzlich wurden die Eltern gebeten, eine Auskunft über ihren Beruf, ihren Bildungsstand und die Anzahl von Geschwistern sowie über die Gabe von Fluoridtabletten an die Kinder zu geben (siehe Fragebogen im Anhang).

### **3.2 Zahnärztliche Untersuchung**

Die Untersuchung erfolgte in den jeweiligen Kindergärten bzw. Kindertagesstätten direkt vor Ort, wo sich die Kinder in ihrer gewohnten Umgebung befanden. Die Untersuchungstermine wurden so gelegt, dass der Tagesablauf in der jeweiligen Institution so wenig wie möglich gestört wurde.

Zu Beginn des Besuchs in der jeweiligen Einrichtung wurde bei der/dem Leiterin/Leiter nach der zahnärztlichen Betreuung der Institution sowie der Durchführung von Maßnahmen zur Förderung der Mundgesundheit der Kinder gefragt. Die Untersuchung selbst gliederte sich anschließend in mehrere Abschnitte: Zunächst erfolgte die Aufnahme der familiären Daten der Kinder wie des Vornamens und des Alters. Anschließend wurden den Kindern auch Fragen zur Einnahme von Fluoridtabletten, zur Putzhäufigkeit und dem Gebrauch zusätzlicher Hilfsmittel wie Zahnseide gestellt und festgehalten. Danach wurde der zahnärztliche Befund erhoben und sowohl die Größe als auch das Gewicht der Kinder erfasst.

Die Kinder wurden in kleineren Gruppen aufgerufen. Die zahnärztliche Untersuchung erfolgte mit einer Parodontalsonde und einem Spiegel. Dabei wurde auf eine gute Trockenlegung mit Watterollen geachtet. Die Erhebungen der Daten erfolgte abwechselnd durch zwei Untersucherinnen. Zuvor hatte eine Reliabilitätsüberprüfung dieser gemäß den Empfehlungen des Arbeitskreises Epidemiologie und Public Health (AKEPH) der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK) durch den Studienleiter stattgefunden. Zur Unterstützung waren die Erzieherinnen während der gesamten Untersuchung und Befragung der Kinder zugegen.

Behandlungen wurden nicht durchgeführt. Die Eltern wurden schriftlich über einen ggf. notwendigen zahnärztlichen Behandlungsbedarf ihres Kindes informiert. Der größte Teil der Kinder ließ sich problemlos untersuchen, selbst wenn dies ihr erster Kontakt mit dem Zahnarzt war.

### **Dokumentation**

Die Dokumentation der Untersuchungsergebnisse erfolgte auf einem eigens entworfenen Befundbogen (siehe Anhang). Zunächst wurden hierauf die bereits erwähnten Informationen der Eltern, der Institutionen und der Kinder erfasst. Es wurde

festgehalten, ob in der Einrichtung ein Süßigkeitenverbot bestand und ob eine gruppenprophylaktische Betreuung durch einen Patenzahnarzt und/oder die LAJH erfolgte. Zur Berechnung des Body Mass Index (BMI) wurden das Gewicht und die Größe des Kindes registriert. Nach dem Erfragen der Mundhygiene-Gewohnheiten jedes einzelnen Kindes wurde der epidemiologische Zahnbefund an allen Milchzähnen erhoben.

Die Kariesregistrierung erfolgte anhand des dmft- bzw. dmfs-Indexes zahnflächenbezogen. Für jeden Seitenzahn wurden fünf Flächen und für jeden Front- und Eckzahn jeweils vier Flächen befundet. Die Registrierung erfolgte an allen bis mindestens zum Äquator eruptierten Zähnen. War die Bewertung einer Fläche nicht möglich, so wurde der gesamte Zahn mit einem „x“ registriert.

In der vorliegenden Studie wurde die d-Komponente in 4 Schweregrade (d1-d4) unterteilt, um initialkariöse Läsionen mit zu erfassen und die Karieslast umfassend darstellen zu können.

### **Die Graduierung der kariösen Läsionen erfolgte wie folgt:**

D <sub>0</sub>	Intakte Zahnoberfläche ohne erkennbare Demineralisation
D <sub>1</sub>	Initiale Schmelzläsionen („white-“ oder „brown-spot“)
D <sub>2</sub>	Geringe, auf den Schmelz beschränkte Kavitation
D <sub>3</sub>	Kariöse Läsion mit Kavitation in das Dentin, die jedoch wahrscheinlich nicht bis zur Pulpa reicht.
D <sub>4</sub>	Fortgeschrittene kariöse Läsion mit Kavitation, Beteiligung der Pulpa wahrscheinlich.

Hinsichtlich fehlender Zähne wurde in einem stark zerstörten Gebiss Karies als Ursache für den Zahnverlust angenommen. Durch Befragen der Kinder wurden Extraktionen verifiziert. Bei der Prävalenz weniger kariöser Läsionen und altersgemäßem Fehlen von Milchzähnen konnte eine physiologische Ursache zugrunde gelegt werden. Röntgenbilder wurden aus organisatorischen und rechtlichen Gründen nicht angefertigt.

### 3.3 Soziodemographische Untersuchungsmethode

Da die Kariesprävalenz der 3-bis 6-jährigen Kindergarten- und Kindertagesstättenkinder insbesondere vor dem Hintergrund der sozialen Schichtzugehörigkeit beurteilt werden sollte, wurde in den Elternfragebögen nach dem Beruf des Haushaltsvorstandes gefragt. Aufgrund dieser Angabe ist eine Zuordnung zu Sozialschichten möglich. Den wissenschaftlichen Hintergrund hierzu bildet das aus der sozialen Selbsteinstufung abgeleitete Modell der sozialen Fremdeinstufung nach Kleining und Moore (1968). Dieses ermöglicht es, die Kinder nach dem Sozialprestige des Berufes der Eltern in verschiedene soziale Schichten einzuordnen. Die sozialen Schichten wurden in der vorliegenden Studie mit Oberschicht, obere Mittelschicht, mittlere Mittelschicht, untere Mittelschicht und Unterschicht benannt. Die Zuordnung für männliche und weibliche Elternteile erfolgte in gleicher Weise. Eine beispielhafte Zuordnung verschiedener Berufe zu den verschiedenen sozialen Schichten ist Tabelle 3 zu entnehmen.

Oberschicht/ Prestigeberufe	Obere Mittelschicht	Mittlere Mittelschicht	Untere Mittelschicht	Unterschicht
Dozent	Apotheker	Werkmeister	Gastwirt	Hafenarbeiter
Arzt	Verwaltungsleiter	Sekretär	Kellner	Arbeiter
Abteilungsleiter	Volksschullehrer	Laborantin	Friseur	Textilarbeiter
Staatsanwalt	Redakteur	Technischer	Krankenpfleger	Landarbeiter
Zahnarzt	Bürovorsteher	Zeichner	Briefträger	Gärtner
Diplomat	Wirtschaftsprüfer	Maschinenmeister	Bürohilfe	Ladenhilfe
Studienrat		Arzthelferin	Schlossergeselle	Straßenreiniger
Rechtsanwalt		Kfm. Angestellter	Koch	Handlanger
Architekt		Krankenschwester	Vorarbeiterin	Zeitungsbote

**Tabelle 3: Beispiele der Sozialschichtzuordnung (modifiziertes Selbsteinstufungsmodell) anhand der elterlichen Berufe nach Kleining und Moore (1968)**

### 3.4 Datenverarbeitung und Statistik

Die statistische Auswertung erfolgte mit Hilfe des Statistikprogramms „SPSS Version 15“. Nach Zuordnung und Umcodierung der verschiedenen Antwortvariablen in Zahlen und Übertragung in das Statistikprogramm wurden für einzelne Untergruppen der untersuchten Kohorte (wie Altersgruppen, Nationalität, Sozialschicht usw.) Mittelwerte

und Standardabweichungen berechnet. Anschließend wurden die Daten verschiedenen Tests zur statistischen Auswertung unterworfen. Es wurde das gleiche Format wie in den vorausgegangenen Untersuchungen gewählt, um eine Vergleichbarkeit zu gewährleisten.

Aufgrund der bei Kindern in der Regel nicht normal verteilten Karieserfahrung kamen für die statistische Auswertung nicht-parametrische Tests zur Anwendung. Es wurden der Kruskal-Wallis-, der Mann-Whitney- und der Chi<sup>2</sup>-Test durchgeführt.

Für die dmft- und dmfs-Indizes wurden die Mittelwerte mit Standardabweichungen sowohl nach WHO-Kriterien als auch unter Berücksichtigung der Initialkaries berechnet. Zudem wurde der Anteil an Kindern ohne Karieserfahrung (dmft=0) bestimmt. Aus den Einzelkomponenten des dmft-Indexes wurde ferner der Sanierungsgrad (SG) berechnet. Dieser ist, bezogen auf die Karieserfassung nach WHO-Kriterien, als Prozentwert des Quotienten aller gefüllter Zähne und der Summe aller gefüllter oder kariöser Zähne definiert ( $SG = (dt/dt+ft) \cdot 100$ ). Weitere Analysen erfolgten im statistischen Aufriss bestimmter Variablen. Diese Aufrissvariablen waren das Alter, das Geschlecht, die Sozialschichtzugehörigkeit und die Nationalität der Kinder sowie die besuchte Institution (Kindergarten oder Kindertagesstätte).

Zum statistischen Vergleich von Häufigkeitsverteilungen kategorischer Variablen unter dem Aufriss der erwähnten Variablen wurde der Chi<sup>2</sup>-Test verwendet. Zum Vergleich stetiger Variablen wurde der Kruskal-Wallis-Test (bei mehr als 2 Ausprägungen der Aufrissvariablen) oder der Mann-Whitney-Test (bei 2 Ausprägungen der Aufrissvariablen) herangezogen. Verteilungsunterschiede wurden jeweils dann als signifikant gewertet, wenn die Irrtumswahrscheinlichkeit  $p$  kleiner oder gleich 5% ( $p \leq 0,05$ ) war. Zur Feststellung hochsignifikanter Differenzen war ein  $p$ -Wert von 0,001 zu unterschreiten.

Regressionsanalysen wurden zur Erstellung multivariater Modelle durchgeführt, mit denen der Einfluss der demoskopischen und der verhaltensabhängigen Variablen auf die Karieserfahrung bestimmt werden sollte. Eingeschlossene Variable waren: Geschlecht, Alter, Sozialschicht, Nationalität, Art der Institution, Süßigkeiten in der Institution, Zähneputzen in der Institution, individuelle Putzhäufigkeit, Zahnseide, Fluoridtablettengabe und der BMI. Die Modellerstellung erfolgte mit der Prozedur der Rückwärts-Elimination von nicht-signifikanten Variablen, bis im Schlussmodell nur noch signifikant die Zielvariable beeinflussende Parameter verblieben.

Ferner wurden Kennzahlen zur Polarisation von dmft bzw. dmfs-Werten berechnet. Unter Polarisation wird hierbei die Konzentration eines großen Teils der dmf-Zähne in einem prozentual kleinen Teil der Untersuchungsgruppe verstanden. Unter Betrachtung der in allen Altersgruppen gefundenen dmft-Werte wurde dabei der Anteil von 20-25% der Untersuchten berechnet, die den höchsten Kariesbefall aufwiesen. Die prozentuale Größenordnung von 20-25% wird unter gesundheitspolitischen Aspekten als Risikogruppe bezeichnet, welche mit vertretbarem Aufwand gezielt zu betreuen ist.

Unter Zugrundelegung der Verteilungsdaten des Body Mass Indexes (BMI) wurde entsprechend der Empfehlung der AGA 2003 jeweils für Geschlechter und Alter getrennt die 90%-Perzentile zur Festlegung von Kindern mit Übergewicht angewandt. Folgende Grenzen für die Zuordnung zur Gruppe „Übergewichtig“ wurden herangezogen (Tabelle 4):

Body Mass Index	Alter			
	3	4	5	6
Mädchen	15,84	16,08	16,08	17,58
Jungen	15,92	16,03	16,42	16,84

**Tabelle 4: 90%-Perzentile als Grenze für die Zuordnung zur Gruppe "übergewichtig" gemäß Empfehlung der AGA 2003**

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Stichprobenausschöpfung und soziodemographische Parameter

Die Studie wurde von Seiten der LAJH unterstützt, welche auch den Kontakt zu den jeweiligen Kindergärten und Kindertagesstätten herstellte. Auf diese Weise wurde eine sehr hohe Beteiligung an der Untersuchung erzielt. Folglich wurde die Selektion der Probanden durch Nicht-Teilnahme und deren Einfluss auf die Untersuchungsergebnisse minimiert. Der Anteil der Kinder, die sich trotz größter Bemühungen nicht untersuchen lassen wollten, kann als sehr gering eingestuft werden. Da die Erzieherinnen die Einverständniserklärungen vor Ankunft der Untersucherinnen in den Einrichtungen bereits unterschrieben wieder eingesammelt hatten, konnte eine genaue Rückläuferquote aller ausgegebenen Fragebögen nicht ermittelt werden.

Die Ergebnisse stützen sich auf kariesstatistische Befunde von 1643 Kindern. Dies entspricht ca. 4,3% der Grundgesamtheit aller 3-6-jährigen Kinder Hamburgs im Jahr 2006. Insgesamt ist die Verteilung zwischen Mädchen (48,0%, n = 789 Kinder) und Jungen (52,0%, n = 854 Kinder) in der Stichprobe annähernd gleich. Hingegen ist die Altersstruktur der untersuchten Kohorte ungleich (Tabelle 5). Es fanden sich nur wenige 6-jährige Kinder innerhalb der Gesamtgruppe, ihr Anteil belief sich auf 8,8%. Insbesondere unter den 6-Jährigen waren wenige Mädchen anzutreffen. Die Verteilung der Geschlechter auf die Altersgruppen war signifikant unterschiedlich ( $p = 0,008$ , Tabelle 5).

Alter	Insgesamt		Jungen	Mädchen
	Häufigkeit	Prozent	Häufigkeit	Häufigkeit
3	456	27,8	244	212
4	582	35,4	274	308
5	460	28,0	247	213
6	145	8,8	89	56
Gesamt	1643	100	$p = 0,008 *$	

(\*Chi<sup>2</sup>-Test)

**Tabelle 5: Aufteilung der 3-6-Jährigen untersuchten Kinder nach Alter und Geschlecht**

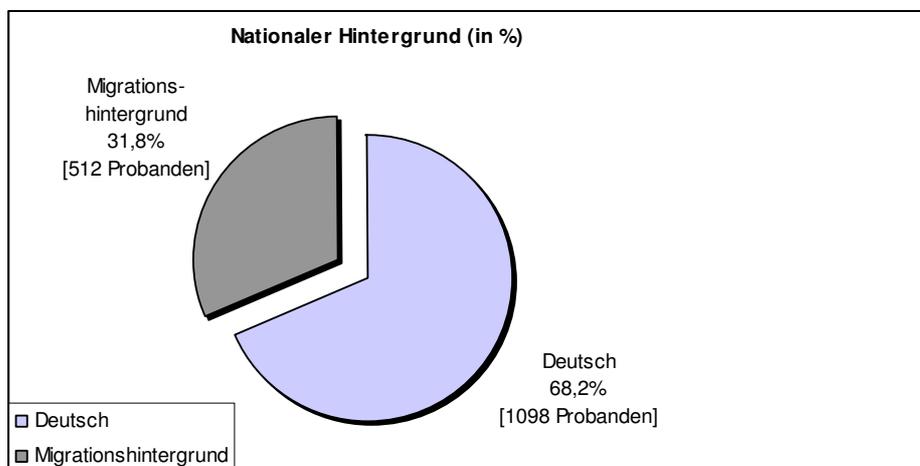
Die Einteilung der 3-6-jährigen Probanden in die verschiedenen Sozialschichten erfolgte anhand des erfragten Berufes des elterlichen „Haushaltsvorstandes“. Eine Zuordnung konnte für 1077 Kinder vorgenommen werden. Für 566 Kinder konnte keine Zuordnung erfolgen, da ihre Eltern keine genaue Berufsbezeichnung angaben (n = 98) oder gar keine Angaben machten (n = 468). Der größte Anteil der in die Studie eingeschlossenen Kinder wurde der unteren Mittelschicht zugeordnet (29,1%). Der Oberschicht entstammten mit 11,7% die wenigsten Kinder (Tabelle 6).

	Anzahl Kinder (n)	Prozent	Prozent*
Oberschicht	126	7,7	11,7
Obere Mittelschicht	232	14,1	21,5
Mittlere Mittelschicht	230	14,0	21,4
Untere Mittelschicht	313	19,1	29,1
Unterschicht	176	10,7	16,3
Nicht zuzuordnen	98	6,0	-
Keine Angaben	468	28,5	-

(\* der zuzuordnenden Kinder (n = 1077 Kinder))

**Tabelle 6: Verteilung der 3-6-jährigen Kinder in Bezug auf die soziale Schichtzugehörigkeit**

Bei der Einteilung der Jungen und Mädchen nach Nationalität wurde in der Studie in „deutsch“ und „nicht-deutsch“/Migrationshintergrund unterschieden. Die Erzieherinnen in den Einrichtungen unterstützten die Untersucherinnen bei dieser Erfassung. 68,2% der Probanden waren deutscher Abstammung, für 31,8% der Kinder konnte ein Migrationshintergrund ermittelt werden (Abbildung 12). Für 33 Kinder (2% der Probanden) wurde keine Angabe gemacht.



**Abbildung 12: Aufteilung der Probanden nach Herkunft (n=1610)**

Tabelle 7 zeigt, dass sich die Kinder in Abhängigkeit von ihrer Sozialschicht und Nationalität charakteristisch und hochsignifikant unterschiedlich auf die Betreuungseinrichtungen verteilen: Kinder aus den beiden oberen Sozialschichten besuchen öfter einen Kindergarten und haben seltener einen Migrationshintergrund. In den Kitas finden sich hingegen vermehrt Kinder aus den mittleren und unteren Sozialschichten. Über 70% der Kinder mit einem Migrationshintergrund konnten den unteren beiden Sozialschichten zugeordnet werden.

Sozialschicht		Nationalität		Institution	
		deutsch	Migrationshintergrund	Kindergarten	Kita
Oberschicht	N	111	14	58	68
	%	15,2	4,3	26,6	7,9
Ob. Mittelschicht	N	193	39	95	137
	%	26,4	11,9	43,6	15,9
Mittelschicht	N	183	42	39	191
	%	25,1	12,8	17,9	22,2
Unt. Mittelschicht	N	171	136	19	294
	%	23,4	41,3	8,7	34,2
Unterschicht	N	72	98	7	169
	%	9,9	29,8	3,2	19,7
		p < 0,001 *		p < 0,001*	

\* Chi<sup>2</sup>-Test

**Tabelle 7: Verteilung der Kinder verschiedener Sozialschichten auf Kitas und Kindergärten sowie auf den Parameter „Nationalität“**

Aufgrund einer Empfehlung der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (AGA 2003) wurden Kinder, deren BMI sich oberhalb der 90% Perzentile bewegt, als übergewichtig eingestuft (Kromeyer-Hauschild et al. 2001). Dies galt in der vorliegenden Studie für 3% der Kinder. 1,5% erreichten die 95% Perzentile und wurde demnach als adipös eingestuft. 74% der Kinder hatten Normalgewicht, und 21,6% konnten als untergewichtig eingestuft werden (Tabelle 8).

Body Mass Index (BMI)	Anzahl Kinder	Prozent %
Untergewichtig	355	21,6
Normalgewichtig	1214	73,9
Übergewichtig	49	3,0
Adipös	24	1,5
Gesamt	1642	99,9

**Tabelle 8: Einstufung der Probanden anhand des Body Mass Indexes innerhalb der Stichprobe unter Zugrundelegen der Verteilungsdaten analog AGA 2003 im Jahr 2006**

Deutliche Zusammenhänge zeigten sich zwischen der sozialen Schichtzugehörigkeit und Übergewicht/Adipositas (Tabelle 9). Auffällig war insbesondere das vermehrte Auftreten von Übergewicht in den unteren Sozialschichten. Mehr als 60% der übergewichtigen/adipösen Kinder gehörten der unteren Mittelschicht und Unterschicht an. In den oberen Schichten konnten hingegen kaum übergewichtige Kinder registriert werden. Insgesamt belief sich der Anteil der Kinder mit Übergewicht auf 10% bei den Kindern, die einer Sozialschicht zugeordnet werden konnten bzw. auf 4,5% aller in der Studie untersuchten Kinder (Tabelle 9).

Sozialschicht	Body Mass Index (BMI)			
	Kein Übergewicht		Übergewicht	
	n	%	n	%
Oberschicht	116	92,1	10	7,9
Obere Mittelschicht	219	94,4	13	5,6
Mittelschicht	212	92,2	18	7,8
Untere Mittelschicht	274	87,5	39	12,5
Unterschicht	147	83,5	29	16,5
Gesamt	968	89,9	109	10,1

**Tabelle 9: Abhängigkeit des Body Mass Indexes (BMI) von der Sozialschicht (p=0,002, Chi<sup>2</sup>-Test)**

## 4.2 Präventivmaßnahmen in Kindergärten und Kindertagesstätten

### 4.2.1 Zahnärztliche Betreuung in den Kindergärten und Kindertagesstätten

Im Jahr 2006 wurden in beiden Einrichtungsformen insgesamt 1042 Kinder allein durch die LAJH betreut, was einem Anteil von 63,4% entspricht. 27,2% profitierten von einer kombinierten Betreuung durch die Mitarbeiter der LAJH sowie einen Patenzahnarzt, während 9,4 % der Kinder ohne jede zahnärztliche Betreuung in der Einrichtung auskommen mussten (Abbildung 13).

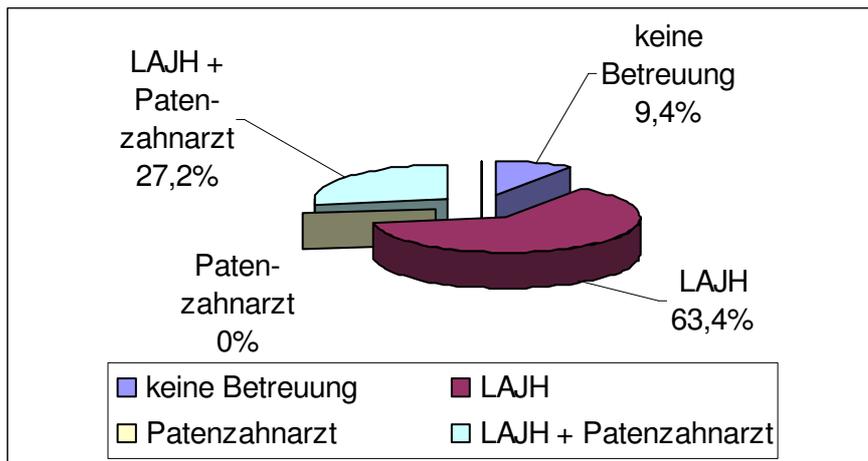
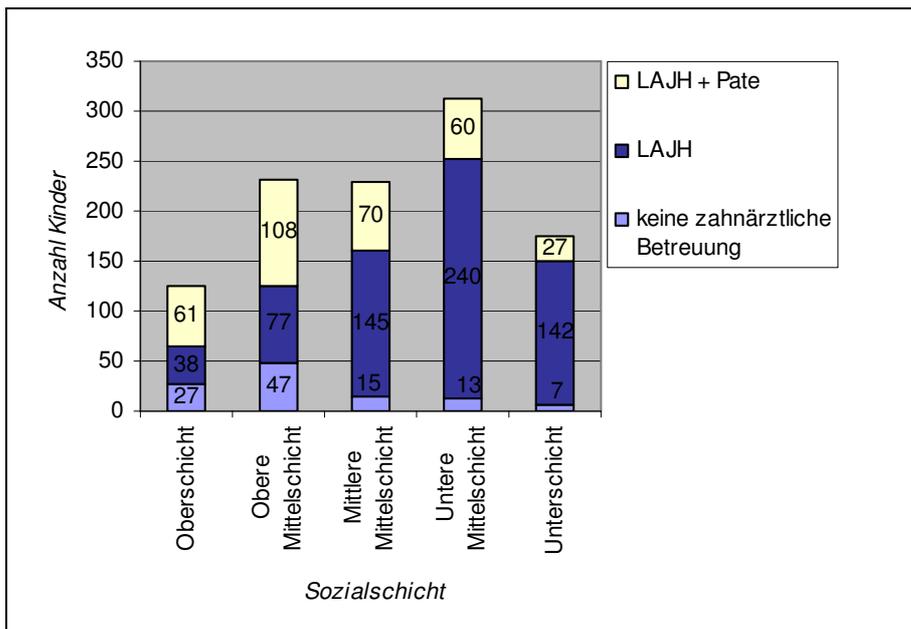


Abbildung 13: Zahnmedizinische Betreuung in den Institutionen, bezogen auf die Anzahl betreuter Kinder (n=1643)

Bei differenzierter Betrachtung zwischen Kitas und Kindergärten reflektieren die Ergebnisse eine ungleiche Verteilung der zahnärztlichen Betreuung: In den Kindergärten waren 39,4% der Kindergartenkinder ohne zahnärztliche Betreuung, während dies nur auf 2,7% der Kita-Kinder zutraf. Die Auswertung zeigt zudem, dass Kinder aus niedrigen sozialen Schichten öfter ausschließlich von der LAJH betreut werden und seltener von Patenzahnrzten ( $p < 0,001$ , Abbildung 14).



**Abbildung 14: Zahnärztliche Betreuung in den Institutionen, bezogen auf die Sozialschichtzugehörigkeit der betreuten Kinder**

### 4.2.2 Zahnputzverhalten und Süßigkeitenkonsum in Hamburgs Kindergärten und Kindertagesstätten

Das gemeinsame Zähneputzen sowie die Regelung zum Verzehr von Süßigkeiten zeigten ebenfalls große Unterschiede zwischen den beiden Einrichtungsarten: In den Kitas wurden die Kinder fast doppelt so häufig zum Zähneputzen angehalten wie in den Kindergärten (Kitas: 67,5%, Kindergärten: 37,7%). Wo keine Betreuung durch die LAJH oder Patenzahnärzte stattfand, wurden die Zähne zumeist auch nicht geputzt (87,2% der dortigen Kinder betreffend).

Kinder mit Migrationshintergrund profitierten im Jahr 2006 öfter von Präventionsprogrammen in den Einrichtungen als deutsche Kinder, was mit der häufigeren Durchführung von gruppenprophylaktischen Programmen in Kitas zusammenhing (59,0% in Kitas versus 52,7 % in Kindergärten).

In Kindergärten reflektierte die Erhebung eine strengere Süßigkeitenkontrolle als in den Kitas. Für fast die Hälfte der Kinder aus Kindergärten war der Süßigkeitenkonsum nur eingeschränkt gestattet („kontrolliert“) oder verboten (Tabelle 10). Eine andere Einstellung zum Süßigkeitenkonsum zeichnete sich in den Kitas ab: Dort galt für nur 1,3% der Kinder ein Süßigkeitenverbot, 85,1% war der Süßigkeitenverzehr kontrolliert

erlaubt, und keine Beschränkung betraf 13,5% der Kinder in diesen Einrichtungen.

Süßigkeitenkonsum	Kindergarten	Kita	gesamt
verboten	49,2%	1,3%	9,9%
kontrolliert erlaubt	50,8%	85,1%	78,9%
ohne Einschränkung erlaubt	0,0%	13,5%	11,1%
n gesamt =	297	1346	1643

**Tabelle 10: Regelung des Süßigkeitenkonsums in den Einrichtungen, bezogen auf die Anzahl der betroffenen Kinder**

### 4.3 Kariesprävalenz und Karieserfahrung

2006 konnte in der Altersgruppe der 3-6-Jährigen eine durchschnittliche Kariesprävalenz von 27,3% (nach WHO-Kriterien) erhoben werden. Unter Berücksichtigung der D<sub>1</sub>- und D<sub>2</sub>-Läsionen wurde ein Wert von 50,8% registriert. Auch die mittlere Karieserfahrung der Vorschulkinder verdoppelte sich von 1,2 ( $\pm$  2,6) nach WHO-Kriterien auf 2,4 ( $\pm$  3,5) Zähne, wenn Initialläsionen hinzugerechnet werden. Eine ähnliche Tendenz lassen die als kariös registrierten Flächen der 3-6-Jährigen erkennen: Der mittlere dmfs-Wert verschlechtert sich unter Einbeziehung der Initialläsionen von 1,3 ( $\pm$  4,7) nach WHO-Kriterien auf 2,4 ( $\pm$  5,6) Flächen pro Kind.

#### 4.3.1 Karies in Abhängigkeit von Geschlecht und Alter

Bei der geschlechtsspezifischen Differenzierung des dmft-Wertes nach WHO-Kriterien schneiden Mädchen mit einem Mittelwert von 1,1 ( $\pm$  2,4) gegenüber Jungen mit einem Mittel von 1,2 ( $\pm$  2,7) zwar besser ab, gleichwohl erreicht dieser Unterschied kein Signifikanzniveau ( $p = 0,085$ ). Dies trifft auch unter Berücksichtigung der Initialkaries zu (Mädchen: 2,2  $\pm$  3,4, Jungen: 2,5  $\pm$  3,5,  $p = 0,189$ ).

Deutliche Unterschiede in der Kariesprävalenz lassen sich zwischen den verschiedenen Altersgruppen feststellen (Tabelle 11).

Alter	n	WHO-Kriterien (ohne Initialläsionen)			Mit Initialläsionen		
		dmft = 0 (%) <sup>*</sup>	dmft <sup>**</sup>	dmfs <sup>**</sup>	dmft = 0 (%) <sup>*</sup>	dmft <sup>**</sup>	dmfs <sup>**</sup>
3	456	84,2	0,5 ± 1,6	1,3 ± 4,7	62,1	1,5 ± 2,8	2,4 ± 5,6
4	582	74,7	1,0 ± 2,4	2,7 ± 7,8	49,3	2,3 ± 3,4	4,2 ± 8,6
5	460	64,1	1,6 ± 2,9	4,2 ± 9,7	41,3	2,9 ± 3,7	5,7 ± 10,3
6	145	55,9	2,2 ± 3,7	7,2 ± 14,7	33,8	3,6 ± 4,1	8,7 ± 15,0
3-6	1643	72,7	1,2 ± 2,6	3,1 ± 8,7	49,2	2,4 ± 3,5	4,5 ± 9,4

\* Chi<sup>2</sup>-Test, p < 0,001, \*\* Kruskal-Wallis-Test, p < 0,001

**Tabelle 11: Karies 3- bis 6-jähriger Hamburger Kinder im Jahr 2006**

Mit steigendem Alter verschlechtern sich die dmft/dmfs-Werte, was sich unter Einbeziehung der initialen Läsionen nochmals verdeutlicht. Bereits bei den dreijährigen Probanden manifestiert sich eine Zunahme der Karieserfahrung um das Dreifache (von 0,5 auf 1,5 dmft), wenn Initialläsionen berücksichtigt werden. Demzufolge weisen die Kinder bereits mehr als einen kariösen Zahn und mehr als zwei kariöse Zahnflächen auf. Mit zunehmendem Alter ist der Karieszuwachs der befallenen Zahnflächen stärker als der auf die Anzahl betroffener Zähne bezogene Zuwachs.

#### 4.3.2 Karies unter Berücksichtigung von Sozialschicht und Nationalität

Tabelle 12 zeigt die Karieserfahrung 3-6-jähriger Kinder in Abhängigkeit von ihrer sozialen Schichtzugehörigkeit.

Sozialschicht	WHO-Kriterien				Mit Initialläsionen			
	Karies-präv. (%)	dmft = 0 (%)	dmft	dmfs	Karies-präv. (%)	dmft = 0 (%)	dmft	dmfs
Oberschicht	15,1	84,9	0,3 ± 1,1	0,9 ± 3,0	35,7	64,3	1,1 ± 2,0	1,6 ± 3,7
Obere Mittelschicht	21,6	78,4	0,7 ± 1,9	1,8 ± 6,0	41,4	58,6	1,5 ± 2,7	2,6 ± 6,6
Mittlere Mittelschicht	20,9	79,1	0,8 ± 2,1	2,2 ± 6,9	41,3	58,7	1,7 ± 2,9	3,2 ± 7,4
Untere Mittelschicht	33,5	66,5	1,5 ± 3,0	4,0 ± 10,3	61,0	39,0	3,1 ± 3,9	5,9 ± 10,8
Unterschicht	36,9	63,1	1,8 ± 3,2	4,9 ± 10,3	63,6	36,4	3,3 ± 3,8	6,7 ± 10,8
p	< 0,001*	< 0,001*	< 0,001**	< 0,001**	< 0,001*	< 0,001*	< 0,001**	< 0,001**

\* Chi<sup>2</sup>-Test \*\* Kruskal-Wallis-Test

**Tabelle 12: Kariesprävalenz und Karieserfahrung 3-6-jähriger Hamburger Kindergarten- und Kindertagesstättenkinder im Jahr 2006 bezogen auf die soziale Schichtzugehörigkeit**

Die niedrigste Kariesprävalenz konnte in der Oberschicht registriert werden. Hier wiesen 84,9% der Kinder ein kariesfreies Gebiss auf. Mit absteigender Sozialschicht kam es zu einer kontinuierlichen Zunahme der Kariesprävalenz, so dass in der Unterschicht nur noch 63,1% der Kinder nach WHO-Kriterien als kariesfrei befundet werden konnten. Die Karieserfahrung nahm von der Oberschicht, in der nur 0,3 ( $\pm 1,1$ ) Zähne pro Kind betroffen waren, zur Unterschicht hin kontinuierlich zu (1,8  $\pm$  13,2 kariöse Zähne pro Kind). Gleiches gilt für die Anzahl der kariösen Flächen, welche gemäß WHO-Kriterien zwischen 0,9  $\pm$  3,0 (Oberschicht) und 4,9  $\pm$  10,3 Flächen (Unterschicht) differierte. Unter Berücksichtigung der Initiailläsionen konnte für alle Kinder eine erheblich größere Kariesprävalenz registriert werden: In der Oberschicht betrug die Prävalenz 35,7%, im Durchschnitt waren hier 1,1  $\pm$  2,0 Zähne bzw. 1,6  $\pm$  3,7 Flächen als kariös zu dokumentieren. Kinder der unteren Sozialschicht hatten einschließlich der Initiailläsionen eine Kariesprävalenz von 63,3% und eine Karieserfahrung von 3,3 ( $\pm 3,8$ ) Zähnen bzw. 6,7 ( $\pm 10,8$ ) Flächen.

Kinder mit Migrationshintergrund zeigten eine fast doppelt so hohe Karieserfahrung (dmft = 1,7  $\pm$  3,0) im Vergleich zu deutschen Kindern (dmft = 0,9  $\pm$  2,3, Tabelle 13). Zusätzlich kam es unter Berücksichtigung initialkariöser Läsionen fast zu einer weiteren Verdopplung der erhobenen dmft-Werte. Die hohe durchschnittliche Karieserfahrung der Migrantenkinder (3,2  $\pm$  3,9 dmft) konnte auf einem hohen Signifikanzniveau abgesichert werden ( $p < 0,001$ , Tabelle 13).

Nationalität	WHO-Kriterien			Mit Initiailläsionen		
	Kariesprävalenz (%)	dmft	dmfs	Kariesprävalenz (%)	dmft	dmfs
Deutsch	22,0	0,9 $\pm$ 2,3	2,4 $\pm$ 7,5	44,9	1,9 $\pm$ 3,2	3,6 $\pm$ 8,1
Migrationshintergrund	38,7	1,7 $\pm$ 3,0	4,6 $\pm$ 10,6	62,3	3,2 $\pm$ 3,9	6,4 $\pm$ 11,1
p	< 0,001*	< 0,001**	< 0,001**	< 0,001*	< 0,001**	< 0,001**

\* Chi<sup>2</sup>-Test      \*\* Mann-Whitney-Test

**Tabelle 13: Kariesprävalenz und dmft/dmfs-Werte der 3-6-jährigen Kinder im Jahr 2006 unter Berücksichtigung eines Migrationshintergrundes**

Unter Berücksichtigung initialer kariöser Läsionen kommt es fast zu einer Verdopplung der erhobenen dmft-Werte. Der Mittelwert kariös befallener Zähne betrug bei Kindern mit Migrationshintergrund 3,2 ( $\pm 3,9$ ) dmft. Die Ergebnisse zeigen auf höchstem Signifikanzniveau eine höhere Kariesprävalenz bei diesen Kindern ( $p < 0,001$ ).

### 4.3.3 Kariesprävalenz nach Betreuungsinstitution

Insgesamt zeigt der Vergleich der Kariesfrequenzen zwischen den beiden Betreuungseinrichtungen 2006 eine deutlich geringere Kariesprävalenz in den Kindergärten (15,5%) als in den Kitas (29,9%). Dieser Unterschied ist hochsignifikant ( $p < 0,001$ ).

Tabelle 14 zeigt die mittlere Karieserfahrung der Kinder in den Kindergärten und Kindertagesstätten im Jahr 2006. Kinder in den Kindergärten schnitten mit einem mittleren dmft-Wert von  $0,4 \pm 1,3$  (inkl. Initialläsionen:  $1,0 \pm 2,1$ ) deutlich besser ab als Kinder in Kitas, bei denen der dmft-Wert dreifach so hohe Werte erreichte ( $1,3 \pm 2,8$ ) bzw.  $2,7 \pm 3,6$ ). Gleiches galt für die Betrachtung der kariösen Zahnflächen (dmfs-Werte).

Kindergarten				Kindertagesstätte			
dmft (WHO)	dmft inkl. Initialkaries	dmfs (WHO)	dmfs inkl. Initialkaries	dmft (WHO)	dmft inkl. Initialkaries	dmfs (WHO)	dmfs inkl. Initialkaries
$0,4 \pm 1,3$	$1,0 \pm 2,1$	$0,9 \pm 3,5$	$1,6 \pm 4,2$	$1,3 \pm 2,8$	$2,7 \pm 3,6$	$3,6 \pm 9,4$	$5,2 \pm 10,0$

**Tabelle 14: Vergleich der mittleren Karieserfahrung zwischen Kindern aus Kindergärten und Kindertagesstätten im Jahr 2006 ( $p$  jeweils  $< 0,001$ , Mann-Whitney-Test)**

### 4.4 Karies in Korrelation zum Body Mass Index (BMI)

Die Studienergebnisse zeigen einen höheren Kariesbefall der übergewichtigen Kinder als bei ihren normalgewichtigen Altersgenossen: Übergewichtige wiesen eine Kariesprävalenz von 30,5% (bzw. 57,9% inkl. Initialläsionen) auf, während diese bei normalgewichtigen Kindern mit 26,9% (bzw. 50% inkl. Initialläsionen) niedriger ausfiel. Für die differenzierenden Ergebnisse errechnet sich jedoch keine statistische Signifikanz ( $p = 0,329$  bzw.  $0,053$ , Tabelle 15).

Ähnliches zeigt sich auch in Bezug auf die Karieserfahrung: Im Durchschnitt hatten übergewichtige Probanden gemäß WHO-Kriterien  $1,3 (\pm 2,8)$  kariöse Zähne bzw.  $3,5 (\pm 9,6)$  Flächen, während ihre normalgewichtigen Altersgenossen nur  $1,1 (\pm 2,6)$  dmf-Zähne bzw.  $3,1 (\pm 8,6)$  kariöse Flächen aufwiesen. Die Ergebnisse nach WHO-Kriterien waren jedoch nicht signifikant voneinander verschieden ( $p=0,335$ ), während für die Ergebnisse unter Einbeziehung der Initialkaries eine signifikante Differenz errechnet werden konnte ( $p = 0,037$ , Tabelle 15).

BMI	WHO-Kriterien			Mit Initialläsionen		
	Karies-präv. (%)	dmft	dmfs	Karies-präv. (%)	dmft	dmfs
Normal-gewichtig	26,9	1,1 ± 2,6	3,1 ± 8,6	50,0	2,3 ± 3,4	4,5 ± 9,3
Übergewichtig	30,5	1,3 ± 2,8	3,5 ± 9,6	57,9	2,8 ± 3,7	5,2 ± 10,2
p	< 0,029	< 0,335**	< 0,371**	< 0,053*	< 0,037**	< 0,068**

\* Chi<sup>2</sup>-Test

\*\* Mann-Whitney-Test

**Tabelle 15: Kariesprävalenz und Karieserfahrung in Relation zum Body Mass Index (BMI)**

Überlagert werden die Korrelationen des BMI mit den Kariesprävalenzen und der Karieserfahrung von der Nationalität der untersuchten Kinder. Es kann eine signifikante Abhängigkeit des BMI von der Nationalität der untersuchten Kinder festgestellt werden ( $p = 0,026$ ). Während unter den deutschen Kindern 8,7% übergewichtig waren, wurde dies bei 12,3% der Kinder mit Migrationshintergrund festgestellt. Auf den Zusammenhang zwischen sozialer Herkunft und Übergewicht wurde bereits hingewiesen ( $p = 0,002$ , Tabelle 9).

#### 4.5 Karies bei Kindern mit Karieserfahrung

Bei separater Betrachtung der Kinder, die mindestens einen kariösen Zahn aufwiesen ( $dmft > 0$ ), konnte eine Häufung mehrerer Läsionen beobachtet werden. Durchschnittlich wies jedes Kind mit Kariesbefall bereits 4,2 ( $\pm 3,4$ ) Läsionen nach WHO-Kriterien auf (Tabelle 16). Unter Einbeziehung der Initialläsionen erhöhte sich der Kariesbefall der betroffenen Kinder auf 4,6 ( $\pm 3,6$ ). Die Karieserfahrung schwankte dabei zwischen 4,1 ( $\pm 3,2$ ) bei den 3-Jährigen und 5,4 ( $\pm 3,9$ ) dmft bei den 6-Jährigen ( $p = 0,023$ ).

Mit Bezug auf die Sozialschicht schwankten die Werte zwischen 2,3 ( $\pm 1,9$ , WHO) bzw. 2,9 ( $\pm 2,4$ , inklusive Initialläsionen) in der Oberschicht und 4,9 ( $\pm 3,6$ , WHO) bzw. 5,2 ( $\pm 3,6$ , inklusive Initialläsionen) in der Unterschicht. Diese Ergebnisse waren auf hohem Signifikanzniveau unterschiedlich ( $p = 0,002$  für die Erhebung gemäß WHO-Kriterien,  $p < 0,001$  unter Einschluss von Initialläsionen). Für die Karieserfassung inklusive Initialläsionen wurden auch in Abhängigkeit vom Migrationshintergrund signifikant unterschiedliche Werte von 4,2 ( $\pm 3,5$ ) für die deutschen Kinder und 5,2 ( $\pm 3,7$ ) für die Kinder mit Migrationshintergrund registriert (Tabelle 16).

		nur Kinder mit dmft > 0 (WHO-Kriterien, n = 448)	nur Kinder mit dmft > 0 inkl. Initialläsionen (n = 834)
<b>insgesamt</b>		4,2 ± 3,4	4,6 ± 3,6
<b>Alter</b>	3	3,4 ± 2,5	4,1 ± 3,2
	4	4,1 ± 3,4	4,5 ± 3,6
	5	4,3 ± 3,4	4,9 ± 3,7
	6	5,0 ± 4,2	5,4 ± 3,9
	p **	0,224	0,023
<b>Sozial-schicht</b>	Oberschicht	2,3 ± 1,9	2,9 ± 2,4
	Obere Mittelschicht	3,2 ± 2,9	3,6 ± 3,1
	Mittlere Mittelschicht	4,0 ± 2,9	4,1 ± 3,2
	Untere Mittelschicht	4,4 ± 3,7	5,0 ± 3,8
	Unterschicht	4,9 ± 3,6	5,2 ± 3,6
	p **	0,002	<0,001
<b>Nationalität</b>	deutsch	4,1 ± 3,4	4,2 ± 3,5
	nicht-deutsch/ Migrationshintergrund	4,3 ± 3,5	5,2 ± 3,7
	p *	0,326	0,000

\* Mann-Whitney-Test, \*\* Kruskal-Wallis-Test

**Tabelle 16: Karieserfahrung nur der Kinder mit mindestens einem Zahn mit Karieserfahrung bezogen auf das Alter, die Sozialschichtzugehörigkeit und die Nationalität**

#### 4.6 Sanierungsgrad

Der Sanierungsgrad wurde in Bezug auf den Kariesbefall nach WHO-Kriterien berechnet. Auch er korrelierte mit dem Alter der Kinder: ab dem 5. Lebensjahr waren diese mit 53% deutlich besser zahnmedizinisch versorgt als die 3- und 4-Jährigen (32,5% bzw. 37,6%). Insgesamt lag der durchschnittliche Sanierungsgrad aller 3-bis 6-Jährigen bei 44,7% (Tabelle 17). Der Sanierungsgrad war jedoch nicht nur vom Alter, sondern auch von der Sozialschicht der Kinder signifikant abhängig ( $p = 0,033$ ). Am häufigsten waren die Zähne in der Oberschicht saniert (62,3%), am seltensten in der unteren Mittelschicht (38,7%).

		Sanierungsgrad (%)
	insgesamt	44,7 ± 45,4
Alter	3	32,5 ± 44,4
	4	37,6 ± 45,3
	5	53,1 ± 45,3
	6	53,3 ± 42,0
	p *	0,001
Sozialschicht	Oberschicht	62,3 ± 45,6
	Ob. Mittelschicht	60,0 ± 46,8
	Mittl. Mittelschicht	52,0 ± 45,3
	Unt. Mittelschicht	38,7 ± 44,7
	Unterschicht	45,6 ± 46,0
	p *	0,033

\* Kruskal-Wallis-Test

**Tabelle 17: Sanierungsgrad in Abhängigkeit vom Alter und der sozialen Schichtzugehörigkeit bei Hamburger Kindergarten- und Kindertagesstättenkindern**

#### 4.7 Prävalenz der Saugerflaschenkaries (Early Childhood Caries Typ II)

In Tabelle 18 sind die Zusammenhänge zwischen der Prävalenz der Saugerflaschenkaries und deren beeinflussenden Faktoren dargestellt. Gemäß der Definition der ECC Typ II von Wyne et al. (1999) wurden dieser Auswertung manifest kariöse (D<sub>3</sub>-Karies) oder gefüllte bukkale und palatinale Frontzahnflächen zu Grunde gelegt.

Insgesamt 11,0% der untersuchten Kinder zeigten Symptome der Saugerflaschenkaries (Tabelle 18) Das Geschlecht spielte dabei eine untergeordnete Rolle. Im Alter von 3 Jahren waren bereits 7,0% der Probanden betroffen. Dieser Wert steigerte sich kontinuierlich mit dem Alter, so dass bei 17,9% der 6-Jährigen Saugerflaschenkaries zu dokumentieren war.

Das Vorkommen von Saugerflaschenkaries war stark mit der Sozialschicht der Kinder korreliert. Es konnte eine vorrangige Manifestation der ECC Typ II in den unteren Sozialschichten festgestellt werden. Gemäß den Befundungskriterien waren in der Oberschicht lediglich 4,8% der Kinder betroffen. Die mit Abstand höchsten Prävalenzen wurden mit 14,7% und 15,9 % in der unteren Mittelschicht und Unterschicht registriert. Mit diesem Gradienten einhergehend waren auch die Art der besuchten Betreuungsinstitution (Kita oder Kindergarten,  $p < 0,001$ ) sowie ein

vorhandener Migrationshintergrund ( $p = 0,003$ ) signifikant mit dem verstärkten Auftreten einer Saugerflaschenkaries verbunden (Tabelle 18).

	Saugerflaschenkaries		
	n	(%)	p *
Insgesamt	180	11,0	-
Geschlecht			
männl.	95	11,1	0,820
weibl.	85	10,8	
Alter			
3	32	7,0	0,001
4	61	10,5	
5	61	13,3	
6	21	17,9	
Sozialschicht			
Oberschicht	6	4,8	< 0,001
Ob. Mittelschicht	17	7,3	
Mittl. Mittelsch.	15	6,5	
Unt. Mittelschicht	46	14,7	
Unterschicht	28	15,9	
Nationalität			
deutsch	103	9,4	0,003
nicht-deutsch	73	14,3	
Institution			
Kindergarten	17	5,7	0,001
Kindertagesstätte	163	12,1	
BMI			
normalgewichtig	159	10,8	0,424
bergewichtig	21	12,8	

\* Chi<sup>2</sup>-Test

**Tabelle 18: Saugerflaschenkaries (ECC-Typ II) in Abhängigkeit von soziodemographischen Variablen**

#### 4.8 Kariespräventives Verhalten und Karies

Die präventiven Maßnahmen in Kindergärten und Kindertagesstätten unterschieden sich sowohl in der Kontrolle des Süßigkeitenverzehr als auch in der Anleitung zum Zähneputzen: So war die Süßigkeitenkontrolle in den Kindergärten strenger als in den Kitas. In den Kitas putzten die Kinder dafür fast doppelt so häufig ihre Zähne wie ihre Altersgenossen in den Kindergärten (Kitas: 67,5%, Kindergärten: 37,7%).

Tabelle 19 verdeutlicht den Zusammenhang zwischen Sozialschicht und Putzhäufigkeit in der Institution. Überwiegend Kinder aus den unteren Sozialschichten profitieren von der Anleitung zum Zähneputzen in den Institutionen.

Sozialschicht	Findet ein Zähneputzen in der Institution statt?			
	ja		nein	
	n	%	n	%
Oberschicht	62	50,8	60	49,2
Obere Mittelschicht	122	55,0	100	45,0
Mittlere Mittelschicht	139	62,6	83	37,4
Untere Mittelschicht	207	66,8	103	33,2
Unterschicht	122	70,1	52	29,9

**Tabelle 19: Putzanleitung in den Institutionen in Korrelation zum soziodemographischen Hintergrund der Probanden (n: Anzahl Kinder).**

Bei der Befragung der Kinder nach deren individueller täglicher Putzhäufigkeit wurde gemäß DGZMK-Stellungnahme (Staehele et al. 2007) eine Zusammenfassung der Antworten in zwei Kategorien vorgenommen (einmal oder seltener versus zweimal und mehr). 88,3% der Kinder gaben an, zwei- und mehrmals täglich ihre Zähne zu reinigen, während 11,7% einräumten, höchstens einmal täglich ihrer Zahnpflege nachzukommen. Es stellte sich in signifikantem Zusammenhang heraus, dass die Kinder mit einem Migrationshintergrund individuell weniger putzten ( $p = 0,002$ ).

Nur insgesamt 3,3% der Probanden bejahten die Verwendung von Zahnseide. Dabei beschränkte sich der Gebrauch im Wesentlichen auf die Kinder der oberen Schichten: In der Oberschicht wurde den Angaben zufolge bei 7,1% der Kinder Zahnseide angewendet, in der unteren Mittelschicht traf dies nur noch für 2,9% und in der Unterschicht für kein einziges Kind zu ( $p = 0,002$ ). Die Einnahme von Fluoridtabletten bejahten die Eltern von 19,1% aller Kinder auf dem Fragebogen; 10,8% gaben an, dies nicht genau zu wissen. Die Einnahme war stark altersabhängig; je älter die Kinder waren, desto seltener wurde die Einnahme von Fluoridtabletten angegeben. Zusätzlich wurde die Fluoridtablettengabe signifikant häufiger bei deutschen Kindern als bei Kindern mit Migrationshintergrund angegeben (21,5% versus 13,8%,  $p < 0,001$ ).

In Tabelle 20 sind Zusammenhänge der kariespräventiven Verhaltensweisen und der ermittelten Kariesprävalenzen zusammengefasst.

	Prävalenz kariesfreier Gebisse gemäß WHO-Kriterien			Prävalenz kariesfreier Gebisse unter Einbeziehung von Initialkaries		
	n	Häufigkeit (%)	p (Chi <sup>2</sup> -Test)	n	Häufigkeit (%)	p (Chi <sup>2</sup> -Test)
Insgesamt	1195	72,7	-	809	49,2	-
Putzen in der Inst.						
Nein	471	77,2	0,002	338	55,4	< 0,001
Ja	697	70,0		454	45,6	
Süßigkeiten in der Inst.						
erlaubt	123	67,6	0,004	84	46,2	< 0,001
kontrolliert	936	72,2		607	46,8	
verboten	136	82,9		118	72,0	
Tägl. Putzhäufigkeit (individuell)						
unregelm.	125	65,4	0,017	74	38,7	0,002
2 und mehr	1057	73,6		728	50,7	
Fluoridtabl.einnahme						
nein	850	72,2	0,182	576	48,9	0,179
ja	211	76,2		148	53,4	
Zahnseide						
nein	1134	72,0	0,008	768	48,8	0,097
ja	47	88,7		32	60,4	

**Tabelle 20: Häufigkeit von dmft=0 (WHO-Kriterien und einschließlich Initialkaries) in Abhängigkeit von kariespräventiven Verhaltensweisen**

Die meisten Kinder mit kariesfreien Gebissen konnten in den Institutionen vorgefunden werden, in denen ein Süßigkeitenverbot herrschte. Am meisten Karies wurde dort vorgefunden, wo ein uneingeschränkter Konsum möglich war ( $p = 0,004$ ,  $p < 0,001$ ). Auch die individuelle tägliche Zahnputzhäufigkeit und die Anwendung von Zahnseide waren durchweg signifikant mit geringerer Kariesprävalenz verbunden.

Tabelle 21 fasst die mittlere Karieserfahrung in Abhängigkeit der präventiven Verhaltensweisen zusammen. Die Karieserfahrung der Kinder, welche in der Institution zum Zähneputzen angeleitet wurden, liegt sowohl nach WHO-Kriterien als auch unter Einbeziehung der Initialkaries signifikant höher als bei den Kindern, welche nicht in den Institutionen putzten (0,89 versus 1,31 bzw. 1,92 versus 2,61). Der Süßigkeitenkonsum in den Einrichtungen korrelierte ebenfalls hochsignifikant mit der Anzahl an Läsionen: Eine uneingeschränkte Erlaubnis hatte schlechtere Zähne bei den Kindern zufolge als ein kontrollierter Konsum oder sogar ein Verzehrverbot ( $p = 0,002$  bzw.  $p < 0,001$ ).

Auch die individuelle tägliche Putzfrequenz zeigte eine direkte Auswirkung auf die mittlere Karieserfahrung der Vorschulkinder: Putzten diese zweimal täglich oder öfter, war der Kariesbefall deutlich geringer als bei ihren Altersgenossen, die unregelmäßig ihre Zähne reinigten ( $p = 0,005$  bzw.  $p < 0,001$ ). Bei Kindern, die Zahnseide benutzten, konnte durchschnittlich nur die Hälfte der Karieserfahrung anderer Kinder festgestellt werden ( $p = 0,009$  bzw.  $p = 0,020$ ). Keinen Einfluss zeigte die Einnahme von Fluoridtabletten.

	dmft nach WHO-Kriterien			dmft einschließlich Initialkaries		
	Mittelwert	Std.abw.	p	Mittelwert	Std.abw.	p
Insgesamt	1,15	2,58	-	2,35	3,46	-
Putzen in der Inst.						
Nein	0,89	2,25	0,001 *	1,92	3,14	< 0,001*
Ja	1,31	2,77		2,61	3,63	
Süßigkeiten in der Inst.						
Erlaubt	1,47	3,01	0,002 **	2,75	3,77	< 0,001**
Kontrolliert	1,17	2,60		2,44	3,49	
Verboten	0,57	1,68		1,20	2,56	
Tägl. Putzhäufigkeit (individuell)						
Unregelm.	1,64	2,87	0,005 *	3,11	3,86	< 0,001*
2 und mehr	1,09	2,55		2,25	3,41	
Fluoridtabl.einnahme						
Nein	1,21	2,66	0,154 *	2,37	3,47	0,091 *
Ja	1,00	2,48		2,02	3,30	
Zahnseide						
Nein	1,17	2,61	0,009 *	2,40	3,49	0,020 *
Ja	0,53	1,98		1,28	2,59	

\* Mann-Whitney-Test    \*\* Kruskal-Wallis-Test

**Tabelle 21: Karieserfahrung (dmft-Mittelwert) gemäß WHO-Kriterien und einschließlich Initialkaries in Abhängigkeit von kariespräventiven Verhaltensweisen**

Die abschließend durchgeführten Regressionsanalysen führten zu den in den Tabellen 21 und 22 wiedergegebenen Schlussmodellen mit den signifikant die Karieserfahrung beeinflussenden Parametern. Sowohl die dmft-Werte mit als auch ohne Einbeziehung von Initiailläsionen waren demnach gleichermaßen von den Parametern Alter, Sozialschicht, Nationalität, Putzen in der Institution, der individuellen Putzhäufigkeit sowie dem Geschlecht abhängig. Die Richtung der Zusammenhänge war jeweils so, dass höheres Alter, niedrigere Sozialschicht, Migrationshintergrund, das Putzen in der Institution, seltenere Putzhäufigkeit und männliches Geschlecht signifikant mit einer höheren Karieserfahrung zusammenhängen.

	WHO-Kriterien		einschl. Initialläsionen	
	Korr. koeffizient	p	Korr. koeffizient	p
Alter	,163	,000	,141	,000
Sozialschicht	,139	,000	,192	,000
Nationalität	,114	,001	,139	,000
Putzen_Institution	,098	,008	,114	,002
Putzhäufigkeit	-,097	,009	-,110	,003
Geschlecht	-,078	,014	-,084	,007

**Tabelle 21: Variablen mit signifikantem Einfluss auf den dmft-Wert (WHO-Kriterien und einschließlich Initialläsionen) im finalen Regressionsmodell**

Für die Anzahl an Zähnen mit Anzeichen einer Saugerflaschenkaries wurden die Sozialschicht (niedrigere Sozialschicht geht mit höheren Befunden einher) und das männliche Geschlecht als signifikant bedeutsam bestimmt (Tabelle 22).

	Korr.koeffizient	p
Sozialschicht	,164	,000
Geschlecht	-,088	,006

**Tabelle 22: Variablen mit signifikantem Einfluss auf die Anzahl an Zähnen mit Saugerflaschenkaries im finalen Regressionsmodell**

## 5 Diskussion

### 5.1 Methodendiskussion

Mit der vorliegenden epidemiologischen Studie aus dem Jahr 2006 soll die Kariesprävalenz Hamburger Kindergarten- und Kindertagesstättenkinder unter besonderer Berücksichtigung der sozialen Schichtung erfasst und mit den Ergebnissen vorhergehender Studien verglichen werden. In 45 Hamburger Kindergärten und Kindertagesstätten wurden insgesamt 1643 3- bis 6-jährige Kinder untersucht, was einem Anteil von 4,3% aller in Betreuungseinrichtungen gemeldeten Kinder dieser Altersspanne in Hamburg entspricht.

Die erhobenen Daten wurden mit denen von Gülzow et al. (1980), Schiffner und Gülzow (1988), Burghardt (1995) sowie Farshi (2001) verglichen. In allen vorangegangenen Studien wurde der Anteil an Kindern ohne Karieserfahrung (dmft=0) und die durchschnittliche Karieserfahrung mittels dmft-Index nach Klein et al. (1938) bestimmt. Der Index wurde in seine Einzelkomponenten aufgeteilt, um Aussagen über den Sanierungsgrad treffen zu können.

Zusätzlich zu der gemäß WHO-Kriterien durchgeführten Registrierung der Karies auf dem Stadium der kavitierenden Dentinkaries wurden auch Initialläsionen erhoben. Dadurch wird zum einen die Karieserfahrung umfassender abgebildet. Zum anderen stellt die Erfassung initialer Läsionen laut Stöber et al. (2000) sowie Schiffner (2009) eine gute Möglichkeit dar, eine Aussage über das zu erwartende Kariesrisiko treffen zu können. Zudem ist in diesem Stadium eine Remineralisation durch entsprechende Fluoridtouchierung möglich, sodass einer kavitierenden Erkrankung noch vorzubeugen ist. In der vorliegenden Studie wurde die d-Komponente dementsprechend in 4 Schweregrade (D<sub>1</sub>-D<sub>4</sub>) unterteilt. Diese Vorgehensweise ist inzwischen international verbreitet (Ismail et al. 1999, Warren et al. 2002, Menghini et al. 2003, Pitts et al. 2003). Kariöse Läsionen auf D<sub>3</sub>/D<sub>4</sub>-Niveau sind rückläufig und eine Beschränkung auf diese Läsionen gilt als überholt (Pitts 2004). Feinere Nuancen in der Entwicklung der Kariesprävalenz sind mit dem DMFT/dmft-Index nicht ausreichend darstellbar und eine Erfassung der Karies nach WHO-Kriterien berücksichtigt nicht die derzeitigen wissenschaftlichen Erkenntnisse über Dynamik, Progressionsmuster und Aktivitätsstadien der Karies (Ismail 2004).

Die Angabe des D<sub>3</sub>MFT/d<sub>3</sub>mf-t-Mittelwertes ist jedoch nach wie vor der Kennwert, durch welchen neuere und ältere Studien miteinander vergleichbar bleiben. Dabei muss kritisch angemerkt werden, dass eine standardisierte Erhebung von Initialläsionen in Form einer visuellen Erfassung schwerer vorzunehmen ist (Lussi et al. 1998). Da über die Kalibrierung früherer Untersucher nichts bekannt ist, stellt dies einen methodischen Unsicherheitsfaktor dar.

Als ein Qualitätsmerkmal dieser Studie kann die hohe Beteiligung von Kindergärten und Kindertagesstätten angesehen werden, die durch die organisatorische Unterstützung von Seiten der LAJH sichergestellt wurde. Die wiederholte Durchführung der Untersuchungen in den gleichen Einrichtungen wie in den vorangegangenen Studien schafft eine gute Vergleichbarkeit und Optimierung der Aussagekraft der vorliegenden Ergebnisse. Die hohe Beteiligung lässt darauf schließen, dass die Untersuchungen von den Betreuungseinrichtungen schon in der Vergangenheit als sehr positiv empfunden wurden. Dennoch ist die genaue Anzahl der angesprochenen Kinder, die für die Studie in Frage gekommen wären, nicht ermittelbar, da die Erzieherinnen keine Angaben darüber machten, von wie vielen Kindern die Einverständniserklärungen am Tag der Untersuchungen nicht vorlagen.

Eine sorgfältige Kalibrierung der Untersucher/innen ist bei dieser Art der Feldstudie von größter Wichtigkeit und wurde durch ein bebildertes Untersuchungsmanual sowie durch Kontrollen seitens des Studienleiters gewährleistet. Letztlich ist jedoch eine subjektive Bewertung der kariösen Läsionen nicht vollständig auszuschließen.

Die Gestaltung des Fragebogens ermöglichte eine flächendeckende Rekrutierung der Probanden aus den Kindergärten und –tagesstätten. Es ist aber als ungewiss anzusehen, ob alle Eltern die Informationen korrekt angegeben haben. Zusätzlich ist eine sprachliche Barriere zu hinterfragen. Die Fragebögen sollten in folgenden Studien somit in mehreren Sprachen verfasst oder mit den Eltern besprochen werden.

Bei der vorliegenden Studie waren lediglich 8,8% der Probanden im Alter von 6 Jahren. Dies kann darin begründet sein, dass im Untersuchungszeitraum während des Frühjahrs und Sommers 2006 ein großer Teil dieser Altersgruppe die Zeit in den Vorschuleinrichtungen bereits beendet hatte und gerade eingeschult wurde. Zu hinterfragen ist in diesem Zusammenhang auch, ob die Mädchen ggf. früher eingeschult wurden als die gleichaltrigen Jungen. Ähnliche Ergebnisse zeichneten sich auch in der Untersuchung 1998 von Farshi (2001) ab.

### 5.1.1 Migrationshintergrund

Mit der Nationalität wurde eine Variable operationalisiert, die den kulturellen Hintergrund der Familie und die Migrationssituation abbilden sollte, da sich diese eher auf das Verhalten, den Umgang und die Lösung von Gesundheitsfragen auswirkt als eine später erworbene Staatsangehörigkeit. 26% der Einwohner Hamburgs verfügten im Untersuchungsjahr 2006 über einen Migrationshintergrund (Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein 2008a). Bei Kindern in Betreuungseinrichtungen belief sich der Anteil laut statistischem Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein (2008c) sogar auf 37%.

Eine Statistik des deutschen Jugendinstitutes (2007) zeigt einen Vergleich aller Bundesländer in Bezug auf den Anteil an Kindern mit einem Migrationshintergrund (Abbildung 15). Hamburg zeigt hier mit 39% den höchsten prozentualen Anteil in der Altersgruppe der 3- bis unter 6-jährigen betreuten Kinder.

Bundesländer	Kinder in Einrichtungen Absolut	Und zwar		mit nicht Deutsch als Familiensprache	
		Absolut	In % von Spalte 1	Absolut	In % von Spalte 1
Baden-Württemberg	290.554	88.310	30,4	55.159	19,0
Bayern	302.087	64.580	21,4	40.324	13,3
Brandenburg	52.010	2.566	4,9	1.196	2,3
Bremen	13.961	5.059	36,2	3.433	24,6
Hamburg	33.832	13.196	39,0	9.153	27,1
Hessen	151.147	48.908	32,4	32.827	21,7
Mecklenburg-Vorp.	34.455	1.616	4,7	919	2,7
Niedersachsen	184.771	35.694	19,3	21.088	11,4
Nordrhein-Westfalen	425.666	133.448	31,4	85.525	20,1
Rheinland-Pfalz	104.489	26.599	25,5	16.239	15,5
Saarland	23.465	5.304	22,6	3.041	13,0
Sachsen	88.863	5.367	6,0	2.736	3,1
Sachsen-Anhalt	48.432	2.431	5,0	1.306	2,7
Schleswig-Holstein	64.971	9.525	14,7	5.984	9,2
Thüringen	48.770	2.284	4,7	1.165	2,4
D (ohne Berlin)	1.867.473	444.887	23,8	280.095	15,0
O-D (ohne Berlin)	272.530	14.264	5,2	7.322	2,7
W-D (ohne Berlin)	1.594.943	430.623	27,0	272.773	17,1

**Abbildung 15: 3 bis unter 6-jährige Kinder in Betreuungseinrichtungen nach Migrationshintergrund in verschiedenen Bundesländern im Jahr 2006 (Dt. Jugendinstitut 2007)**

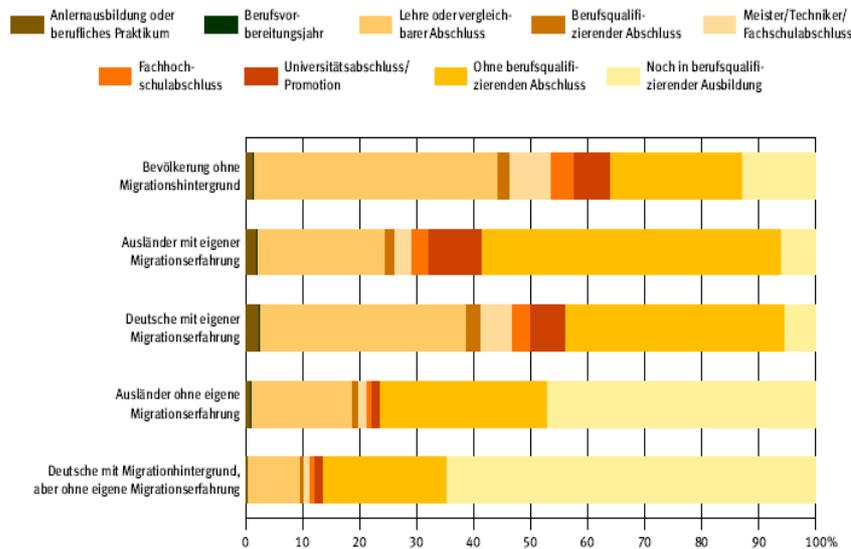
In der vorliegenden Studie betrug der Anteil an Kindern mit Migrationshintergrund knapp ein Drittel (31,8%, Abbildung 12). Aus dieser Übereinstimmung kann auf eine gute Abbildung der Grundgesamtheit durch die Stichprobe geschlossen werden. Sowohl das Statistische Bundesamt (2009a) als auch andere epidemiologische Totalerhebungen wie z.B. die KiGGS-Studie (2007) konnten im Jahr 2006 ähnliche Werte für die prozentuale Zusammensetzung des Probandenkollektivs dokumentieren.

Das Mundgesundheitsverhalten von Kindern wird stark von den Eltern und deren sprachlichen, kulturellen und sozialen Hintergrund beeinflusst. So ist ein anderer kultureller Hintergrund auch oft mit einer anderen Erziehung und Einstellung zur Mundgesundheit assoziiert (Pavkovic 2001). Dies untermauern auch diverse Co-Faktoren wie beispielsweise seltenere Hauszahnarztbesuche oder eine individuell geringere tägliche Zahnputzfrequenz, welche sich auch in der vorliegenden Studie für Kinder mit einem Migrationshintergrund auf signifikantem Niveau bestätigte ( $p = 0,002$ ). Ergebnisse der KiGGS-Studie (Knopf et al. 2008) zeigten ebenfalls geringere Zahnputzfrequenzen bei Kindern mit einem Migrationshintergrund (21,8% versus 41,5%).

### **5.1.2 Eingruppierung in Sozialschichten**

Der Sozialstatus wird meistens auf die klassischen Dimensionen des Einkommens, des Bildungsniveaus sowie des Berufsstatus zurückgeführt. Bei Kindern und Jugendlichen gestaltet sich dies jedoch schwierig. Dennoch kann sowohl über das soziale Herkunftsmilieu als auch über die soziale Lage der Eltern auf die der Kinder geschlossen werden (Künkel 2002).

Ergebnisse des Statistischen Bundesamtes (2009b) reflektieren für das Jahr 2006, dass Personen mit einem Migrationshintergrund im Vergleich zu Personen ohne Migrationshintergrund geringer qualifiziert und schlechter am Arbeitsmarkt integriert waren (Abbildung 16). Fast 10% der Bevölkerung mit Migrationshintergrund konnten 2006 keinen Schulabschluss und 51% keinen beruflichen Abschluss aufweisen. Bei Personen ohne Migrationshintergrund traf dies lediglich auf 1,5% bzw. 27% zu (Statistisches Bundesamt 2009b). Da soziale Faktoren nach Borutta et al. (1995) einen direkten Einfluss auf die Förderung und Entstehung eines positiven oralen Gesundheitsverhaltens haben, müssen diese mit in Betracht gezogen werden.



**Abbildung 16: Bevölkerung nach Migrationsstatus und beruflichem Schulabschluss in Deutschland im Jahr 2006 (Statistisches Bundesamt 2009b)**

Die Eingruppierung der Kinder in fünf verschiedene Sozialschichten wurde anhand des modifizierten Modells der sozialen Fremdeinstufung nach Kleining und Moore (1968) vorgenommen. Ursprünglich wurden von Kleining und Moore neun verschiedene Schichten definiert. Diese wurden jedoch analog den vorangegangenen Studien in der vorliegenden Untersuchung in fünf Gruppen zusammengefasst. Damit wurde das Ziel verfolgt, eine praxisnähere Anwendung und unmittelbare Vergleichbarkeit mit den Ergebnissen der vorangegangenen Studien vornehmen zu können. In der vorliegenden Studie konnten 98 Berufsangaben nicht zugeordnet werden, und bei 468 Kindern (28,5%) verzichteten die Eltern auf eine Angabe. Dies entspricht den Quoten früherer Untersuchungen. Es ist nicht bekannt, ob und in welchem Ausmaß hieraus Fehlinterpretationen bei der Zuordnung der Kariesbefunde zu Sozialschichten auftreten. Die in sich stimmigen sozialschichtbezogenen Ergebnisse deuten jedoch darauf hin, dass dem Anteil an Kindern, der keiner Sozialschicht zuzuordnen war, für die Untersuchungsergebnisse keine Bedeutung zukommt.

Die Verteilung der Kinder auf Kindergärten und Kitas konnte im Untersuchungszeitraum 1987 noch als annähernd ausgewogen bezeichnet werden (Schiffner und Gülzow 1988). Dieses Gleichgewicht verschob sich im Laufe der Jahre. 1998 überwog der Anteil an Kitas im Vergleich zu Kindergärten bereits zu zwei Dritteln, und 2006 machten sie einen Anteil von 80% (bezogen auf die untersuchten Kinder) aus. Mit der Verschiebung des Untersuchungskollektivs hin zu Kitas verändert sich aber auch dessen sozialschichtenspezifische Zusammensetzung, da Kinder aus den

beiden oberen Sozialschichten in Kindergärten auch im Jahr 2006 signifikant öfter vertreten waren (70,2%) als Kinder aus den unteren beiden Schichten (11,9%). Umgekehrt war in den Kitas der Hauptanteil der Kinder der mittleren bzw. den unteren Schichten zuzuordnen (Tabelle 23). Obgleich die Präsenz von Kindern spezifischer Sozialschichten in Kindergärten oder Kindertagesstätten im Laufe der Jahre zunehmend weniger separiert ist, muss die Veränderung der Anteile untersuchter Kinder aus Kindergärten oder Kitas bei der über die Untersuchungsjahre vergleichenden Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt werden.

Untersuchungs- zeitraum	1977/78		1987		1998		2006	
	Kinder- garten	Kita	Kinder- garten	Kita	Kinder- garten	Kita	Kinder- garten	Kita
Anteil aus Kindergärten oder Kitas (%)	49,9	50,1	50,5	49,5	35,0	65,0	18,1	81,9
davon <b>Sozial- schicht</b>								
Oberschicht (%)	20,3	0,1	17,8	2,4	11,8	6,6	26,6	7,9
Obere Mittelschicht (%)	18,9	2,0	29,4	8,1	16,3	10,2	43,6	15,9
Mittlere Mittelschicht (%)	43,6	24,0	35,9	29,8	54,6	44,1	17,9	22,2
Untere Mittelschicht (%)	14,1	43,4	10,5	26,2	9,0	17,5	8,7	34,2
Unterschicht (%)	3,1	30,4	6,4	33,4	8,3	21,6	3,2	19,7

**Tabelle 23: Verteilung der Sozialschichtzugehörigkeit der untersuchten Kinder in Kitas und Kindergärten 1977 – 2006 ( $p < 0,001$ ; Gülzow et al. 1980, Schiffner und Gülzow 1988, Burghardt 1995, Farshi 2001)**

## 5.2 Diskussion der Ergebnisse

### 5.2.1 Kariesprävalenz

Die Kariesfreiheit der 3- bis 6-jährigen Studienteilnehmer betrug 2006 72,7% nach WHO-Kriterien. Unter Einbeziehung der Kariesinitialläsionen verminderte sich der Anteil naturgesunder Gebisse in allen Altersgruppen deutlich um fast 25% auf 49,2%. Dies belegt im Umkehrschluss eine Kariesprävalenz von 27,3 % nach WHO-Kriterien. Unter Einschluss der Initialkaries zeigt dies jedoch auch, dass bereits mehr als die Hälfte der 3- bis 6-Jährigen mindestens einen kariösen Zahn aufwies.

Lediglich 84,2% der 3-jährigen Probanden wiesen im Jahr 2006 ein kariesfreies Gebiss auf. Unter Einbeziehung der Initialläsionen verschlechtert sich dieser Wert auf 62,1%. Somit waren bereits knapp 38% der 3-Jährigen an Karies erkrankt. In der Altersgruppe

der 6-jährigen Probanden wiesen 55,9% eine Kariesfreiheit auf, die sich wiederum unter Einbeziehung der Initialläsionen erheblich reduzierte (33,8%).

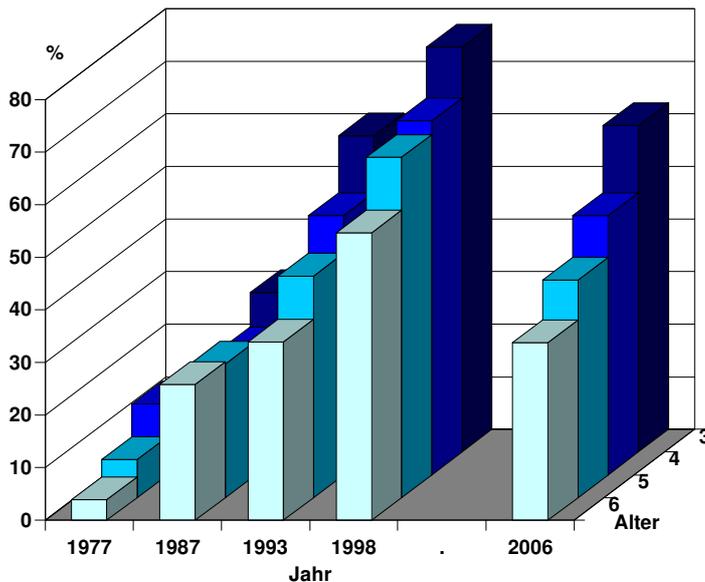
Im Jahr 2003 formulierte die WHO die Zielmarke einer 80%-igen Kariesfreiheit für die Altersgruppe der 6-Jährigen bis zum Jahr 2020. Dieses Ziel wurde von der Bundeszahnärztekammer 2004 für Deutschland übernommen (Oesterreich und Ziller 2005, Ziller et al. 2006). Trotz der kontinuierlichen Zunahme naturgesunder Gebisse zeigt die vorliegende Untersuchung, dass dieses Ziel im Jahr 2006 noch in weiter Ferne lag (Tabelle 24). Dies galt sowohl bei Zugrundelegen der Zähne mit Dentinkaries (WHO-konform, Prävalenz der Kariesfreiheit bei 6-Jährigen: 55,9%) als auch unter Einbeziehen der Zähne mit Initialkaries (33,8%).

Alter	1977/78		1987		1993		1998		2006		
	N Kinder	dmft = 0 (%)									
										ohne Initiall.	mit Initiall.
3	251	12,4	250	30,4	425	60,2	271	77,1	456	84,2	62,1
4	399	13,5	563	23,8	673	49,3	550	67,3	582	74,7	49,3
5	529	7,2	688	25,4	637	42,1	513	64,7	460	64,1	41,3
6	331	3,9	426	25,8	221	33,9	382	54,7	145	55,9	33,8
3-6J	1510	9	1927	25,7	1956	47,6	1716	65,9	1643	72,7	49,2

**Tabelle 24: Häufigkeit naturgesunder Gebisse 3-6-jähriger Kinder in den Jahren 1977/78 (Gülzow et al. 1980), 1987 (Schiffner und Gülzow 1988), 1993 (Burghardt 1995), 1998 (Farshi 2001) und 2006 (eigene Ergebnisse)**

Zur Einschätzung der vorgelegten Ergebnisse können die vorhergehenden Untersuchungen herangezogen werden (Gülzow et al. 1980, Schiffner und Gülzow 1988, Burghardt 1995, Farshi 2001), bei denen die Karies einschließlich der Initialläsionen diagnostiziert wurde. Wird unterstellt, dass in den Voruntersuchungen nur wenige Kinder mit Initialkaries zugegen waren, so setzt sich der Verbesserungstrend, der seit 1977 einen Anstieg kariesfreier Gebisse zeigt, 2006 zwar in der Altersgruppe der 3- und 4-Jährigen nach WHO-Kriterien fort, er stagniert jedoch in der Altersgruppe der 5- und 6-jährigen Probanden (Tabelle 24). Wird für die Vorjahre eine ähnliche Prävalenz initialkariöser Zähne wie 2006 angenommen, so ist sogar ein deutlicher Wiederanstieg der Kariesprävalenz auszumachen (Abbildung 17).

Ähnliche Entwicklungstendenzen der Kariesprävalenz wurden in dieser Altersgruppe beispielsweise in Studien in Dresden (Hetzer 1999), Marburg (Momeni et al. 2006) oder Augsburg (Schneidtberger 2007) dokumentiert. Ein Stagnationstrend der positiven Kariesprävalenzentwicklung konnte auch international in Studien von Downer (1992, 1995), Fayle et al. (2001), Haugejorgen und Birkeland (2002), Menghini et al. (2003), Holst et al. (2004) und Stecksen-Blicks et al. (2004) vorgefunden werden.



**Abbildung 17: Naturgesunde Gebisse im Jahr 2006 unter Berücksichtigung von Initialläsionen, bezogen auf das Alter der Kinder, im Vergleich zu den Vorjahren**

Angesichts der Bedeutung der Sozialschichtzugehörigkeit für die Prävalenz naturgesunder Gebisse müssen die Ergebnisse bezüglich der Sozialschicht differenziert betrachtet werden (Tabelle 25). Es wird deutlich, dass der Sozialschichtbezug für sämtliche Erhebungen seit 1977/78 relevant ist. Ähnliche Korrelationen bestätigen auch Studien von Gräßler et al. (1989), Borutta (1998), Menghini et al. (2003), Stecksen-Blicks et al. (2004) sowie Baden und Schiffner (2008).

Kinder aus der Unterschicht und unteren Mittelschicht wiesen eine wesentlich höhere Kariesprävalenz auf als jene, welche den oberen Sozialschichten entstammten. Sofern ein Migrationshintergrund vorlag, führte dies nochmals zu einem deutlich höheren Kariesbefall im Vergleich zu den Kindern, die keinen Migrationshintergrund aufwiesen und aus den oberen Sozialschichten stammten ( $p < 0,001$ ).

## Karies bei 3- bis 6-jährigen Hamburger Kindern

	1977/78	1987	1993	1998	2006	
<b>Soziale Schicht</b>	dmft = 0 (%) (WHO)	dmft = 0 (%) ohne Initialkaries*	dmft = 0 (%) mit Initialkaries*			
Ober-schicht	20,1	42,9	66,7	71,5	84,9	64,3
Obere Mittel-schicht	15,1	39,4	66,2	81,1	78,4	58,6
Mittlere Mittel-schicht	9,9	28	58,3	72,0	79,1	58,7
Untere Mittel-schicht	5,2	13,4	41,6	52,2	66,5	39,0
Unter-schicht	3,6	12,4	28,7	43,4	63,1	36,4

(\*p < 0,001, Chi<sup>2</sup>-Test)

**Tabelle 25: Prävalenz naturgesunder Gebisse 3- bis 6-jähriger Kinder 1977-2006 in Abhängigkeit von ihrer sozialen Schichtzugehörigkeit**

Die kontinuierliche Zunahme kariesfreier Gebisse, welche seit 1977 bis zum Untersuchungsjahr 1998 stattgefunden hat, kann gemäß WHO-Kriterien auch für 2006 bestätigt werden, sofern wiederum für die vorhergehenden Untersuchungen ein zu vernachlässigender Anteil an Initialläsionen angenommen wird. Werden für die früheren Studien hingegen ähnliche Anteile an Initialkaries wie 2006 angenommen, so kommt es in allen Sozialschichten gegenüber 1998 zu einer Reduktion der Prävalenz naturgesunder Gebisse. Verglichen mit den vorangegangenen Untersuchungen setzt sich demzufolge die Verbesserungstendenz der Zahngesundheit nicht weiter fort.

Insgesamt zeigt ein Vergleich der Kariesfrequenzen in den Kindergärten und Kitas, dass sich der Anteil der Kinder mit naturgesunden Gebissen nach WHO-Kriterien in beiden Betreuungseinrichtungen erhöht hat. Ein größerer Anteil an naturgesunden Gebissen kann dabei, wie schon im Untersuchungsjahr 1998, in den Kindergärten vorgefunden werden (Tabelle 26).

Jahr	Alter	Naturgesunde Gebisse nach WHO-Kriterien in Kindergärten (%)	Naturgesunde Gebisse nach WHO-Kriterien in Kindertagesstätte (%)
1998	3-6	74,2	61,7
2006	3-6	84,5*	70,1*

**Tabelle 26: Naturgesunde Gebisse 3-6-jähriger Vorschulkinder unter Berücksichtigung der Institution (p < 0,001, Chi<sup>2</sup>-Test)**

Hierbei muss jedoch das quantitative Verhältnis der Kindergärten zu den Kitas in den Stichproben berücksichtigt werden, welches 2006 im Vergleich zu 1998 stark zu Gunsten der Kitas zugenommen hat. Da diese jedoch mehr Kinder aus den unteren Sozialschichten betreuen, kann auch dieser Aspekt für die insgesamt geringere Anzahl an Kindern mit kariesfreien Gebissen verantwortlich sein.

Die kariesstatistischen Ergebnisse dieser Studie reflektieren, dass sich der positive Trend des Kariesrückgangs im Jahr 2006 bei den Hamburger Vorschulkindern nicht weiter fortgesetzt hat, sondern eine Stagnation des Kariesrückgangs bzw. sogar ein Wiederanstieg eingetreten ist. Insbesondere das frequente Auftreten initialer Läsionen trägt zu Sorge in Bezug auf die künftige Entwicklung der Kariesprävalenz bei.

### **5.2.2 Karieserfahrung**

Die Entwicklung der Karieserfahrung wurde in dieser Studie anhand des dmft- und dmfs-Indexes analysiert. Der Mittelwert des dmft-Wertes lag bei 1,2 Zähnen (2,4 einschließlich Initialläsionen), der mittlere dmfs-Wert bei 3,1 Flächen (4,5 einschließlich Initialläsionen). Erwartungsgemäß korrelierte in univariaten wie auch in multivariaten Analysen ein höheres Alter mit einem vermehrten Kariesbefall, und zwar sowohl nach WHO-Kriterien als auch unter Berücksichtigung der Initialkaries ( $p < 0,001$ ).

Die geschlechtsspezifischen Mittelwerte des Kariesbefalls fielen sowohl mit als auch ohne Einbeziehung der Initialkaries zugunsten der Mädchen insgesamt geringer aus. Zwar erreicht diese Differenz in der univariaten Analyse kein statistisches Signifikanzniveau, die multivariate Regressionsanalyse jedoch zeigt, dass Jungen unter Einbeziehung der Initialkaries über eine signifikant höhere Karieserfahrung verfügten ( $p = 0,007$ ). Die Ergebnisse der vorliegenden Studie decken sich mit Werten der KiGGS-Studie (2007) sowie Untersuchungen von Borutta und Mönnich (2001), die Mädchen tendenziell ein besseres Mundgesundheitsverhalten attestierten.

Die dmft/dmfs-Werte der vorliegenden Studie deuten im Vergleich zu den Untersuchungsergebnissen aus den Jahren 1977/78, 1987, 1993 und 1998 (Tabelle 27) zumindest eine Verlangsamung des bis dahin kontinuierlichen Kariesrückgangs an. Von Bedeutung für die Interpretation der Daten ist dabei wieder die Annahme der nicht bekannten mittleren Zahl initialkariöser Zähne bzw. Zahnflächen aus den Vorjahren. Wird dieser Wert als vernachlässigbar gering angenommen, so zeigt der mittlere dmft-

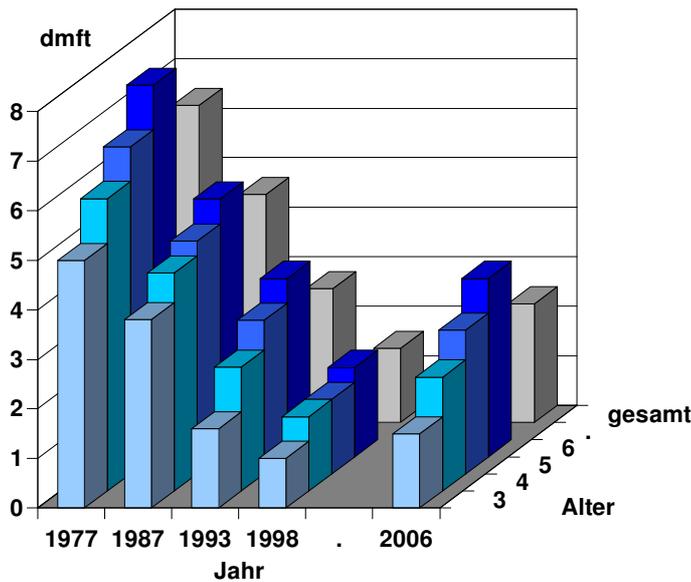
Wert im Zeitraum 1998 bis 2006 eine weitere Reduktion des Kariesbefalls von 1,5 auf 1,2 Zähne (Tabelle 27). Wird ein hoher Anteil von Initialkaries angenommen, so ist hingegen ein Umkehrtrend bzw. Anstieg deutlich erkennbar (Anstieg von 1,5 auf 2,4 dmf-Zähne). Auch der dmfs-Index bestätigt dies. Er verbessert sich, wenn für 1998 Initialkaries als wenig existent angenommen wird, bis zum Jahr 2006 von 3,4 um 0,3 Flächen auf 3,1. Unter Einbeziehung von Initialläsionen kann jedoch auch hier eine Zunahme des Kariesbefalls auf 4,5 Flächen dokumentiert werden (Tabelle 27).

Am deutlichsten ist eine Trendumkehr der bis dahin immer weiter abnehmenden Karieserfahrung in der Gruppe der 5- bis 6-Jährigen zu beobachten (Abbildung 18, Tabelle 27). Bei den 5-Jährigen ist eine Zunahme des dmft-Wertes von 1,4 auf 1,6 sowie bei den 6-jährigen Probanden von 1,7 auf 2,2 zu verzeichnen (Vergleich 1998 – 2006, ohne Initialläsionen). Unter Einbeziehung der Initialläsionen verschlechtern sich die Werte bei den 5-Jährigen um einen ganzen Zahn von 1,4 auf 2,4 dmft und bei den 6-Jährigen von 1,7 auf 3,6 dmft. Anders sieht es in der Altersgruppe der 3- bis 4-jährigen Kinder aus: Nach WHO-Kriterien kann hier ein weiterer Kariesrückgang im Zeitraum 1998 bis 2006 registriert werden. Der dmft-Wert verschlechtert sich jedoch unter Einbeziehung der Initialläsionen auch bei den 3- bis 4-Jährigen.

Alter (Jahre)	1977/78		1987		1993	
	dmft	dmfs	dmft	dmfs	dmft	dmfs
3	5,0	7,3	3,8	6,5	1,6	3,1
4	5,9	10,2	4,4	8,2	2,5	4,5
5	6,6	12,8	4,7	9,5	3,1	6,0
6	7,5	16,3	5,2	11,9	3,6	7,9
3 - 6J	6,4	12,0	4,6	9,3	2,7	5,0

Alter (Jahre)	1998		2006			
	dmft	dmfs	dmft		dmfs	
			ohne IL*	mit IL*	ohne IL*	mit IL*
3	1,0	2,5	0,5	1,5	1,3	2,4
4	1,5	3,2	1,0	2,3	2,7	4,2
5	1,4	3,3	1,6	2,9	4,2	5,7
6	1,7	4,5	2,2	3,6	7,2	8,7
3 - 6J	1,5	3,4	1,2	2,4	3,1	4,5

**Tabelle 27: Vergleich der dmft/dmfs Werte mit den Daten vorangegangener Untersuchungen** (Datenquellen: 1977/78 (Gülzow et al. 1980), 1987 (Schiffner und Gülzow 1988), 1993 (Burghardt 1995), 1998 (Farshi 2001), 2006 (eigene Ergebnisse); \* IL = Initialläsion)



**Abbildung 18: dmft-Werte 3- bis 6-jähriger Kinder im Vergleich verschiedener Querschnittsuntersuchungen in Hamburg unter Einbeziehung von Initiailläsionen**  
 (Datenquellen: 1977/78 (Gülzow et al. 1980), 1987 (Schiffner und Gülzow 1988), 1993 (Burghardt 1995), 1998 (Farshi 2001), 2006 (eigene Ergebnisse))

Ähnliche Stagnationstendenzen wurden auch von Menghini et al. (2003), Haugejorgen und Birkeland (2002), Momeni et al. (2006) oder Hetzer et al. (1995) beobachtet.

Die in der vorliegenden Untersuchung gefundene Korrelation der Karieserfahrung mit der Sozialschichtzugehörigkeit konnte auch in der multivariaten Regressionsanalyse auf hochsignifikantem Niveau bestätigt werden. Dies steht in Einklang mit diversen Studien in der Literatur (Geiger und Künzel 1995, van Steenkiste 1999, 2003b). Zusätzlich verweisen diese Autoren neben einem erhöhten Kariesbefall bei einem Patientenkollektiv aus den unteren Sozialschichten auch auf den selteneren Besuch bei Hauszahnärzten sowie einen daraus resultierenden geringeren Sanierungsgrad.

Ein bedeutender Unterschied zwischen den Untersuchungsergebnissen 1998 und 2006 könnte aufgrund des Sozialschichtbezuges in der Verschiebung der Kita-/Kindergartenzusammensetzung innerhalb der Stichproben liegen: Anders als in den vorangegangenen Untersuchungsjahren handelt es sich 2006 nur noch bei knapp einem Fünftel der Kinder um Kindergartenkinder (18,1%), während 81,9% der Untersuchten eine Kindertagesstätte besuchten. Verglichen mit der Untersuchung aus dem Jahr 1998, als Kinder aus Kindertagesstätten einen Anteil von 64% ausmachten, nahmen damit 2006 deutlich mehr Kinder in Kindertagesstätten an der Studie teil.

Durch die Zunahme an untersuchten Kita-Kindern, welche häufiger aus den unteren Sozialschichten stammten und im Vergleich zu Kindern aus den oberen Schichten vermehrt kariöse Läsionen aufwiesen, kann der Vergleich der Studien zu verzerrten Ergebnissen führen. Tabelle 28 zeigt daher eine getrennte Betrachtungsweise der Kariesprävalenzen in den beiden Institutionsarten für 1998 und 2006. Die Ergebnisse bekräftigen aber auch in dieser Differenzierung den negativen Trend.

Betreuungseinrichtung		dmft (WHO)	dmft (inkl. Initialkaries)	dmfs (WHO)	dmfs (inkl. Initialkaries)
Kinder-tagesstätte	1998	1,8 ± 3,2	--	4,3 ± 10,6	--
	2006	1,3 ± 2,7	2,7 ± 3,6	3,6 ± 9,4	5,2 ± 10,0
Kinder-garten	1998	0,9 ± 2,3	--	1,8 ± 6,1	--
	2006	0,4 ± 1,3	1,0 ± 2,1	0,9 ± 3,5	1,6 ± 4,2
gesamt	1998	1,5 ± 3,0		3,4 ± 9,3	
	2006	1,2 ± 2,6	2,4 ± 3,5	1,3 ± 4,7	2,4 ± 5,6

**Tabelle 28: Entwicklung der Karieserfahrung in den Jahren 1998 und 2006 differenziert nach Art der Betreuungseinrichtung**

Aus dieser Entwicklung ist die Folgerung abzuleiten, dass Präventionsmaßnahmen bereits vor dem Erreichen des Kita-/Kindergartenalters einsetzen müssen. Krüger et al. (1987) wiesen in einer Studie an 1,5- bis 3-jährigen Kindern in Göttingen nach, dass ein Vorsorgeprogramm einen signifikanten Einfluss auf die Kariesfreiheit von kariesprophylaktisch betreuten Kindern (89,9% kariesfrei) und nicht-betreuten Kindern (nur 55,7% kariesfrei) ausübt. Da Kinder von gruppenprophylaktischen Maßnahmen vor dem 3. Lebensjahr nahezu gar nicht profitieren (Meyer 1999), sind dringend neue Präventionsansätze zu etablieren, die bereits die Altersgruppe vor den Kindergartenkindern erreichen (O'Sullivan und Tinanoff 1996, Splieth et al. 1997, Borutta et al. 2002, Splieth et al. 2004, Crall 2005). Eine Studie von Grindefjord et al. (1996) stützt diese Forderung: Sie zeigt, dass Kinder, deren Zahnpflege im Alter von 3 Jahren nur mäßig ist, später als 15-Jährige eine höhere Karieserfahrung als andere Kinder haben.

### 5.2.3 Saugerflaschenkaries

Eine besonders schwere und früh einsetzende Verlaufsform der Karies ist die Saugerflaschenkaries (Early Childhood Caries Typ II, Definition nach Wyne 1999). Die

Studie offenbart eine Prävalenz von 11,0%, wobei nur kavitierende Läsionen berücksichtigt wurden. Die Prävalenz nimmt mit dem Alter von 7,0% bei Dreijährigen bis zu 17,9% bei Sechsjährigen kontinuierlich zu. Die Ergebnisse zeigen zudem eine hochsignifikante Sozialschichtabhängigkeit mit einem Gefälle zwischen 4,8% für die Oberschicht bis 15,9% für die Unterschicht. Es wird deutlich aufgezeigt, dass die zu einer Saugerflaschenkaries führenden Verhaltensweisen trotz jahrelanger Aufklärungsanstrengungen insbesondere in unteren Sozialschichten nicht verändert werden konnten. Es ist zu folgern, dass unverändert starke Bemühungen zur Aufklärung über die Entstehung dieser schweren Form der Karies, speziell in den Risikogruppen, umgesetzt werden müssen. Dies ist von besonderer Bedeutung, da von Kaste et al. (1992) eine Korrelation zwischen ECC und einer erhöhten Kariesprävalenz der zweiten Dentition nachgewiesen werden konnte.

Laut Milnes (1996) wird das Vorkommen der Saugerflaschenkaries europaweit zwischen 1 und 12% beziffert. Nies et al. (2008) fanden bei 7,8% der mittelhessischen Kindergartenkinder eine ECC Typ II. Hirsch et al. (1999) konnten in ihren Untersuchungen an 2- bis 6-jährigen Kindern in Halle eine Prävalenz von 9,2% feststellen. Die von Robke und Buitkamp (2002) ermittelte Nuckelflaschenkaries zeigt mit 13,6% eine weitere Steigerung der ECC-Prävalenz in Großstädten auf. Die „Karies-Karriere“ bei Kleinkindern wird demnach in fast jedem zweiten Fall durch die Nuckelflasche mit verursacht und korreliert fast immer mit massiven Zahnschäden, was in jener Studie durch einen hohen dmft-Wert (7,31) untermauert wurde. Bei Kindern mit Migrationshintergrund steigerte sich die Prävalenz sogar auf 35%.

Studien aus den USA ermittelten Prävalenzwerte der Saugerflaschenkaries von 27,9% (Beltran-Aguilar et al. 2005). Eine Mitursache der ECC Typ II ist in einem mangelhaften Interesse und/oder Wissensstand der Eltern zu vermuten. Da es sich meist um Ernährungsfehler handelt (O'Sullivan und Tinanoff 1993, Borutta et al. 2002), wäre in zukünftigen epidemiologischen Studien eine nähere Befragung zu den dauerhaft verabreichten Getränken hilfreich.

Die frühkindliche Karies wird von verschiedenen Autoren unterschiedlich definiert. Als schwere Form ECC definierten Drury et al. (1999) jegliche Karies, also auch Initialkaries, welche sich an labialen und palatinalen Glattflächen der OK-Frontzähne einschließlich der Eckzähne (53 bis 63) manifestiert. Wird diese Definition der in der vorliegenden Studie durchgeführten Registrierung der Saugerflaschenkaries zu Grunde gelegt, so fällt die absolute Anzahl betroffener Kinder fast doppelt so hoch aus und

steigert sich auf 320 Kinder (Anzahl der betroffenen Kinder gemäß der Definition nach Wyne: 180). Der durchschnittliche Prävalenzwert liegt somit bei 19,5% bei einer Schwankungsbreite, die zwischen 15,4% bei 3-Jährigen bis zu 24,1% bei 6-Jährigen variiert.

In der vorliegenden Studie können Zusammenhänge zwischen dem Besuch einer Kita und hohem ECC-Befall nachgewiesen werden. Dies ist jedoch der Tatsache geschuldet, dass Kariesrisikokinder bzw. Kinder aus den unteren Sozialschichten vermehrt in den Kitas betreut werden. In der multivariaten Regressionsanalyse erweist sich die Sozialschichtzugehörigkeit und nicht die Art der Institution als signifikant für die Saugerflaschenkaries bedeutsam. Die Konzentration von Kindern aus niedrigeren Sozialschichten auf die Kindertagesstätten rechtfertigt jedoch die Fokussierung der zahnärztlichen Betreuung auf diese Einrichtungen.

### **5.2.4 Polarisierung der Karies und Sanierungsgrad**

Im Gefolge der in der Literatur vielfach beschriebenen Erfolge bei der Kariesprophylaxe kommt es zu einer immer stärkeren Konzentration auf bestimmte Gruppen. Die Kariesverteilung zeigte 2006 wie bereits in den Jahren 1993 und 1998 eine deutliche Polarisierung der Karies. Dabei vereint eine immer kleinere Gruppe von Kindern einen immer größeren Anteil der Karieserfahrung auf sich. Im Jahr 1993 wiesen 28,4% der Probanden 81% der befallenen Zähne auf. 1998 vereinigten 24,8% der Kinder 80% der von Karies betroffenen Zähne auf sich. Auch 2006 war eine deutliche Polarisierung des Kariesbefalls erkennbar: Unter Einbeziehung der Initialkaries konzentrierte sich 81,4% der Karieserfahrung auf 26,2% aller Kinder. Betrachtet man nur die kavitierende Dentinkaries vereinigten 94,4% der Kinder 20,9% der gesamten Karieserfahrung auf sich.

Die Polarisierung der Karieslast wird auch dadurch deutlich, dass die 27,3% der Kinder mit Karieserfahrung (nach WHO) im Durchschnitt bereits 4,2 ( $\pm$  3,4) kariöse Zähne aufwiesen. Unter Einbeziehung der Schmelzläsionen konnte hier nochmals eine deutliche Steigerung registriert werden. Weiterhin konnte in diesem Kontext auch eine Überrepräsentanz von Kindern mit Migrationshintergrund beobachtet werden.

Sehr auffällig ist auch die sozialschichtabhängige Zunahme der Kariespolarisation. Aus der ausgeprägten Polarisation ergibt sich die Frage, ob die durchgeführten Präventionsmaßnahmen die sogenannten „Kariesrisikokinder“ auch erreichen.

Die Basisprophylaxe in den Kindertageseinrichtungen wird somit Kindern, die einer Kariesrisikogruppe zugeordnet werden, nicht gerecht (Borutta et al. 2006c). Dass eine Fluoridtouchierung im Rahmen von gruppenprophylaktischen Maßnahmen eine signifikante Stellung in diesem Kontext einnimmt, belegen verschiedene Studien (Gülzow und Wempe 2001, Borutta et al. 2006a, b). Hier wurde ein bis zu achtmal stärkerer Kariesbefall bei Kindern registriert, welche im Gegensatz zur Kontrollgruppe nicht an der Fluoridierung teilnahmen. Hieraus leitet sich die Notwendigkeit von zusätzlichen Intensivprogrammen einschließlich einer Fluoridtouchierung für Risikogruppen ab, die durch den Hauszahnarzt oder die öffentlichen Einrichtungen (z.B. Kitas) so früh als möglich zur Anwendung kommen müssen.

Als Folgerung ist neben weiteren Intensivierungsmaßnahmen für die Kariesrisikogruppen die Ausdehnung von Präventionsmaßnahmen auf noch jüngere Altersgruppen vor dem Kindergartenalter anzustreben.

Bei den Hamburger Vorschulkindern fand sich ein Sanierungsgrad von 44,7%. Dieser war mit einem deutlichen Altersgradienten vergesellschaftet. Bei den 3-jährigen Probanden waren weniger als ein Drittel der Läsionen versorgt (32,5%). Dies steigerte sich bei den 5- und 6-jährigen Probanden auf mehr als 50%. Darüber hinaus war auch für den Sanierungsgrad ein hochsignifikanter Zusammenhang zur Sozialschichtzugehörigkeit erkennbar: Mit steigender Sozialschicht nahm der Sanierungsgrad kontinuierlich von 38,7% bei Kindern der unteren Mittelschicht bis auf 62,5% bei Kindern aus der Oberschicht zu.

Für ausländische Familien oder Menschen mit einem Migrationshintergrund mag hierzu eine sprachliche Diskrepanz beitragen, welche Zugangsbarrieren zu den Präventionsmaßnahmen schafft. Diese wechselseitigen Verstärkungen von Benachteiligungsfaktoren führen letztlich dazu, dass diese Familien gehäuft in den unteren Sozialschichten repräsentiert sind und durch schlechte Mundhygiene, daraus resultierenden hohen dmft-Werten und einen ungenügenden Sanierungsgrad auffällig werden (Pavkovic 2001, Künkel 2002).

Einen ungenügenden Sanierungsgrad im Vorschulalter beklagt auch eine Studie aus dem Hamburg benachbarten Landkreis Steinburg (Baden und Schiffner 2008): Hier wurde ein Sanierungsgrad von 38,6% vorgefunden.

### **5.2.5 Karies in Relation zu kariespräventiven Parametern**

Die Mundgesundheit wird in hohem Maße von den in der Familie durchgeführten Präventionsmaßnahmen der Mundhygiene, der Ernährung und der Fluoridanwendung bestimmt. Dabei ist eine altersgerechte Motivation zur Prophylaxe, die das Zusammenspiel von motorischen Fähigkeiten und Verständnis berücksichtigt, von größter Relevanz (Makuch 2000). Laut Künkel (2000) kann der Effekt einer Gewöhnung an das regelmäßige Zähneputzen nur durch das ständige Ausüben dieser Tätigkeit sowie öfter stattfindende Remotivation erreicht werden.

Hier fällt den Kindergärten und Kitas eine besondere Rolle zu, da das Vorschulalter einen sehr guten Zeitpunkt zur Einflussnahme hinsichtlich eines gesundheitsbewussten Lebensstils seitens der Eltern und Erzieherinnen darstellt und die Kinder leicht motorisch geschult werden können.

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigen bezüglich des Zahnputzverhaltens und eines kontrollierten Süßigkeitenverzehrs in den verschiedenen Betreuungseinrichtungen jedoch deutliche Unterschiede: In den Kitas wurden die Kinder fast doppelt so häufig zum Zähneputzen angehalten wie in den Kindergärten (Kitas: 67,5%, Kindergärten: 37,7%). Folglich fehlte bei vielen Kindergartenkindern die tägliche Anleitung und Kontrolle beim Erlernen der Zahnputztechnik. Dabei kommt dem Zähneputzen eine besondere Bedeutung zu: Laut einer Untersuchung von Gibson und Williams (1999) aus den Jahren 1992/1993 an 1,5 bis 4,5-jährigen englischen Vorschulkindern hat regelmäßiges zweimal tägliches Zähneputzen mehr Einfluss auf die Vermeidung von Karies als ein Süßigkeitenverbot. Untersuchungen von van Loveren (2006) diese These, und auch im finalen Modell der Regressionsanalyse der vorliegenden Studie zeigt sich ein signifikanter Einfluss der individuellen Putzhäufigkeit auf die Kariesentstehung, nicht aber des Süßigkeitenkonsums.

Es besteht jedoch die Möglichkeit, dass die in der Regel nur halbtags im Kindergarten anwesenden Kinder vermehrt im elterlichen Haus die Zähne putzten. Dies wurde durch die Angaben der Eltern zur Zahnputzhäufigkeit bestätigt, denen zufolge zwischen

Kindergarten-Kindern und Kita-Kindern kein Unterschied der täglichen Gesamt-Putzhäufigkeit bestand ( $p = 0,568$ ). In diesem Zusammenhang konnte jedoch auf signifikantem Niveau auch festgestellt werden, dass Kinder mit einem Migrationshintergrund individuell weniger putzten ( $p = 0,002$ ).

Der scheinbare Widerspruch einer signifikant höheren Kariesprävalenz und Karieserfahrung in den Kitas, obwohl die Kinder dort öfter die Zähne putzen, könnte teilweise – neben der Sozialschichtung in den Einrichtungen – auch der Regelung des Süßigkeitenkonsums geschuldet sein, der sich in den beiden Einrichtungsarten unterschied. Aus der Literatur ist hinreichend bekannt, dass kariogene Zwischenmahlzeiten das Kariesrisiko erheblich steigern (Blinkhorn 1995). Im Vergleich zu den früheren Untersuchungen in den Hamburger Vorschuleinrichtungen konnte insgesamt eine starke Zunahme des uneingeschränkt erlaubten Verzehrs in den Kitas dokumentiert werden (Tabelle 29).

Süßigkeiten- konsum	1977/ 78 gesamt	1987 gesamt	1993 Kinder- garten	1993 Kita	1993 gesamt	1998 Kinder- garten	1998 Kita	2006 Kinder- garten	2006 Kita
verboten	5,5%	7,7%	14,5%	0,0%	4,7%	15,5%	0,0%	49,2%	1,3%
kontrolliert erlaubt	40,3%	77,5%	85,5%	100%	95,3%	84,5%	97,3%	50,8%	85,1%
erlaubt ohne Einschränkung	54,2%	14,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,7%	0,0%	13,5%
n gesamt =	1502	1927	628	1328	1956	601	1115	297	1346

**Tabelle 29: Erlaubnis zum Süßigkeitenkonsum in den Einrichtungen im Verlauf der Untersuchungsjahre 1977-2006, bezogen auf die Anzahl der betroffenen Kinder**  
(Datenquellen: 1977/78 (Gülzow et al. 1980), 1987 (Schiffner und Gülzow 1988), 1993 (Burghardt 1995), 1998 (Farshi 2001), 2006 (eigene Ergebnisse))

Der Süßigkeitenverzehr, welcher im Verlauf der dokumentierten Untersuchungszeiträume bis 2003 immer stärker kontrolliert und eingeschränkt wurde, verzeichnete 1998 in den Kitas wieder einen Anstieg, der sich 2006 nochmals steigerte (Tabelle 29). Eine deutliche Zunahme des Süßigkeitenverbots zu Lasten des kontrollierten Konsums wird hingegen in den Kindergärten im Zeitverlauf deutlich. Es stellt sich die Frage, ob es durch die vermehrten Mundhygienemaßnahmen in den Kitas zu einer Kompensation der schlechteren Ernährungsweise in diesen Einrichtungen kommen soll. Eine Ausweitung der Ernährunglenkung auf alle Einrichtungen ist in jedem Falle erstrebenswert.

Infolge der hohen Repräsentanz von Kindern der oberen Sozialschichten in den Kindergärten wurde die meiste Karies dort vorgefunden, wo ein uneingeschränkter Süßigkeitenkonsum für die Kinder möglich war. Daher ist eine eindeutige Zuweisung der Kariesbefunde auf die Regelung des Süßigkeitenkonsums schwer.

Die Einnahme von Fluoridtabletten wurde von 19,1% der Kinder bejaht. Zwischen Kindern aus beiden Einrichtungsformen bestanden dabei keine signifikanten Unterschiede ( $p = 0,412$ ).

Als wichtige kariespräventive Maßnahme ist die gruppenprophylaktische Betreuung zu werten. Diese Betreuung setzt die politisch gewollte Konzentration der Prophylaxeimpulse auf Ganztageseinrichtungen um, in denen mehr Kinder aus unteren Sozialschichten betreut werden und sich demzufolge eine größere Gruppe an Kariesrisikokindern befindet. So besteht dort eine nahezu flächendeckende Betreuung durch die LAJH (97,3% der dort untersuchten Kinder betreffend), während in den Kindergärten nur 60% der Kinder von der LAJH betreut werden. Ob die Fokussierung der zahnärztlichen Betreuung auf die Kindertagesstätten unter Zurückstellen der Kindergärten zu nachteiligen Konsequenzen für die Gesamtkariesprävalenz führt, bleibt offen.

### **5.3 Karies und BMI/Übergewicht**

Ein Aspekt der Studie sollte sich mit Zusammenhängen zwischen Übergewicht und Karies befassen, der in der Literatur kontrovers diskutiert wird (Splieth et al. 2010, Moschos et al. 2006, Kopycka-Kedzierawski et al. 2008). Übergewicht ist häufig die Folge eines Ursachenkomplexes aus Bewegungsmangel, falscher Ernährung, ungünstigen Familienstrukturen, bestimmter ethnischer Herkunft und genetischer Anlage. Stress, sozioökonomische und psychische Faktoren addieren sich verschlechternd hinzu. Eine ungesunde Ernährung kann aber nicht nur das Gewicht, sondern auch die Zahngesundheit negativ beeinflussen. Einen deutlichen Zusammenhang zwischen Karies und Übergewicht konnten Haas et al. (2004), Willershäusen et al. (2004), Moschos et al. (2006) und Neumann-Vogel und Schröder (2008) nachweisen.

Insgesamt wurden nur 4,5% der Kinder als übergewichtig oder adipös identifiziert. Ähnlich niedrige Werte konnten auch bei 4-Jährigen in Zwickau nachgewiesen werden

(Neumann-Vogel und Schröder 2008). In der vorliegenden Studie konnten bei den 3- bis 6-jährigen Vorschulkindern keine durchgängig signifikanten Korrelationen zwischen Kariesprävalenz und einem erhöhten BMI nachgewiesen werden. Trotzdem hatten in allen Auswertungen übergewichtige Kinder eine höhere Kariesprävalenz und einen höheren Kariesbefall als ihre normalgewichtigen Altersgenossen: Unter Einbeziehung der Schmelzkaries konnte sowohl eine geringere Anzahl an Kindern mit naturgesunden Gebissen (42,1% Übergewichtige versus 50% Normalgewichtige) als auch eine höhere Karieserfahrung (2,3 dmft versus 2,8 dmft) aufgezeigt werden ( $p = 0,053$  bzw.  $p = 0,037$ ).

Auch Azrak (2006) fand bei der Untersuchung von Vorschulkindern lediglich eine Tendenz und keine signifikante Korrelation zwischen einem erhöhten BMI und der Kariesprävalenz.

Das geringe Vorkommen von Überwicht und Adipositas unter den Hamburger Vorschulkindern könnte u.a. darin begründet sein, dass eine Kontrolle und Regelmäßigkeit der eingenommenen Mahlzeiten in den Kindergärten und Kitas gewährleistet ist. Laut Untersuchungen von Teller (2002) bieten die Vorschuleinrichtungen eine gute Plattform zur Ernährungslenkung, da Kinder in diesem Alter und Umfeld noch gut zu beeinflussen sind. Einhergehend mit den Ergebnissen der KiGGS-Studie ist ein Anstieg des BMI deutschlandweit ab dem Grundschulalter zu verzeichnen (Schenk und Knopf 2007). Eine signifikante Korrelation zwischen BMI und Kariesfrequenz fanden auch Moschos et al. (2006) in dieser Altersgruppe.

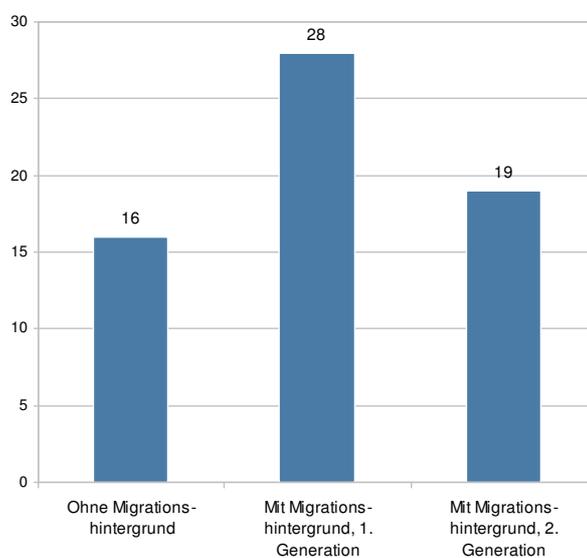
Es kann in der vorliegenden Hamburger Studie jedoch auf signifikantem Niveau abgesichert werden, dass unter den Übergewichtigen die Kinder aus den beiden unteren Sozialschichten deutlich überrepräsentiert waren. Die verminderte Süßigkeitenkontrolle in den Kitas leistet der Entwicklung von Übergewicht zudem möglicherweise Vorschub.

### **5.4 Ansätze zur Verringerung der Kariesprävalenz**

Um Kinder mit erhöhtem Kariesrisiko bzw. deren Eltern besser zu erreichen, müssen niedrigschwellige Präventionsangebote flächendeckend umgesetzt und insbesondere an den Orten intensiviert werden, an denen sozial Benachteiligte besonders gut zu erreichen sind bzw. soziale Brennpunkte herrschen. Ein nicht einfach zu lösendes

Problem stellt dabei die Unterrepräsentation der Kinder aus den bildungsfernen Sozialschichten in den öffentlichen Betreuungseinrichtungen dar. Das reflektiert auch ein Erfahrungsbericht von van Steenkiste und Brestel von Haussen (1999) bei Migranten aus dem Rems-Murr-Kreis.

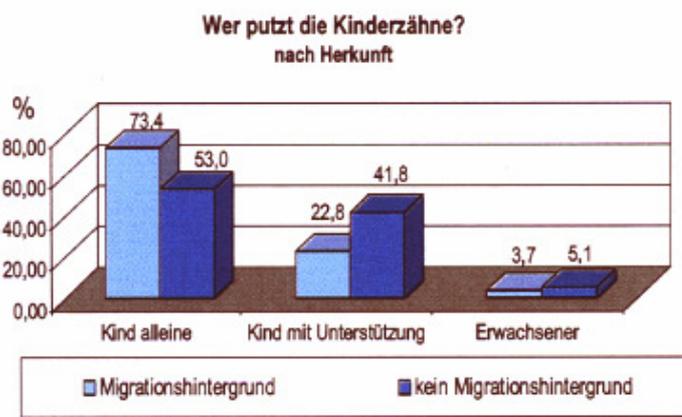
Abbildung 19 macht deutlich, dass gerade Migrantenfamilien der ersten Generation das Angebot einer Betreuungseinrichtung und damit das zahnärztliche Präventionsangebot vergleichsweise seltener wahrnehmen als Familien deutscher Herkunft oder jene, die schon längere Zeit in Deutschland leben.



**Abbildung 19: Anteil der Bevölkerung nach Migrationshintergrund, der auf eine Inanspruchnahme des Kindergartens verzichtet** (Boston Consulting Group 2009)

Der bereits hohe Anteil an kariesbelasteten Kindern im Alter von 3 Jahren zeigt eine weitere Problematik auf. Da Kinder vor dem 3. Lebensjahr so gut wie gar nicht von den gruppenprophylaktischen Maßnahmen profitieren (Meyer 1999), ist eine stärkere Fokussierung der Prophylaxeprogramme auf die Altersgruppe der 1- bis 3-Jährigen erforderlich, was eine gezielte Frühberatung, -diagnostik, -prävention und frühere therapeutische Interventionen bedeutet. Dies wird auch zunehmend in der Literatur gefordert (Krämer et al. 1990, Milgrom et al. 2000, Splieth et al. 2006, Splieth et al. 2009). Die bisherigen kariespräventiven Maßnahmen scheinen für die Kinder mit erhöhtem Kariesrisiko nicht auszureichen und zu spät einzusetzen. Dabei ist vermehrt eine aufsuchende Prophylaxeform erforderlich, welche durch soziale Vernetzung begünstigt werden kann (Robke 2000, Michel 2009).

Unverändert müssen die Eltern in die Präventionsmaßnahmen einbezogen werden. Hierzu bilden Elternveranstaltungen in den Kitas und Kindergärten eine gute Möglichkeit zur Aufklärung. Bereits ab dem 1. Milchzahn sollte die Anwendung von fluoridierter Zahnpasta erfolgen. Den meisten Eltern ist nicht bewusst, dass sie das Nachputzen der Zähne noch bis zum Grundschulalter übernehmen müssen (Abbildung 20, Sauerland 2009). Laut DAJ (Pieper 2010) fanden bundesweit die angebotenen Elternveranstaltungen zu 86% in Kindergärten statt. Für Hamburgs Kindergärten konnten jedoch lediglich 9 Veranstaltungen im Erfassungszeitraum 2006/2007 registriert werden.



**Abbildung 20: Zahnputzverhalten von Vorschulkindern in Nordrhein-Westfalen (Sauerland 2009)**

Analog zu den Ergebnissen von Borutta et al. (2006b), welche die Basisprophylaxe bei Kindern mit erhöhtem Kariesrisiko als unzureichend einstufen, lassen auch die Ergebnisse der vorliegenden Studie die Forderung nach einer Intensivierung der gruppenprophylaktischen Maßnahmen kombiniert mit zusätzlichen intensivprophylaktischen Maßnahmen bei Kariesrisikokindern aufkommen. Allerdings ist auch dafür Sorge zu tragen, dass eine größtmögliche Zahl an Kindern von den bereits bestehenden Prophylaxeangeboten profitiert. So ist auch aus der von der DAJ vorgelegten Jahresauswertung über die gruppenprophylaktischen Aktivitäten 2006/2007 ersichtlich, dass deutschlandweit ca. 2,3 Mio. Kinder in den Vorschuleinrichtungen gemeldet waren, jedoch nur 4,5% dieser Gruppe mit Fluoridtouchierungen vor Ort erreicht wurden. In diesem Zusammenhang sieht auch Mönnich (2000) bei der Umsetzung der Gruppenprophylaxe eine große Barriere durch die mangelhafte Einbeziehung oder Kommunikation mit den Eltern. Sie macht darauf

aufmerksam, dass das Vergessen oder die fehlende Unterschrift auf der Einverständniserklärung zur Fluoridtouchierung in den Betreuungseinrichtungen häufig für die Nichtteilnahme der Kinder verantwortlich sind (Mönnich 2000).

Ein weiterer Ansatzpunkt ist die Einschränkung und Kontrolle des Süßigkeitenkonsums während des Besuchs in den Einrichtungen sowie direkt im Anschluss. Blinkhorn (1995) stellte eine sozialschichtabhängige vermehrte Gabe von Süßigkeiten nach dem Kindergartenbesuch durch die unwissenden Eltern fest. Hierzu addiert sich gemäß den vorliegenden Ergebnissen der weniger kontrollierte Konsum in den Kitas.

Die seit 1999 für gesetzlich krankenversicherte Kinder ab dem 2. Geburtstag angebotenen zahnärztlichen Früherkennungsuntersuchungen sind den meisten Eltern mangels Information durch den Hauszahnarzt nicht bekannt. Folglich werden sie auch noch wenig in Anspruch genommen (Hoffmann 2006, Hantzsche 2009, Winter und Schneller 2010). Ziel muss es deshalb sein, die individualpräventive Betreuung der Kleinkinder in deutlich höherem Umfang umzusetzen. Hierfür können sowohl auf Seiten der Eltern als auch in der Zahnärzteschaft steuernde Maßnahmen sinnvoll sein.

Gerade von Familien mit einem niedrigen Sozialstatus werden die zahnärztlichen Kontrolluntersuchungen der Kinder vergleichsweise selten wahrgenommen (Kühnisch et al. 1998). Für Eltern mit Migrationshintergrund können sprachliche Barrieren von Bedeutung sein, so dass die Informationen des Arztes oder der Betreuerinnen in der Kita nicht richtig verstanden werden.

Zur Verbesserung der oralen Gesundheit insbesondere der jüngeren Vorschulkinder, sind andere Berufsgruppen hinzuzuziehen. Eine engere Zusammenarbeit mit den Kinderärzten ist in diesem Kontext höchst empfehlenswert. Eine weitere Möglichkeit zur Gesundheitsfrühförderung liegt in der Einbeziehung der Hebammen als Multiplikatoren. Diese sind maßgeblich daran beteiligt, die werdenden Mütter schon während der Schwangerschaft auf wichtige Dinge im späteren Leben ihres Kindes vorzubereiten. Daher können sie auch zu einer Verbesserung der Kariesprophylaxe beitragen. So könnte die Aufklärung über die Entstehungsmechanismen der Nuckelflaschenkaries aufgrund von gesüßten Getränken bereits während der Schwangerschaft einen wertvollen Beitrag leisten.

Auch Günay et al. (2007) sehen ein hohes Einflusspotential während der Schwangerschaft. So erhalten gemäß einer Studie der Felix Burda Stiftung ca. 10% der Schwangeren keine regelmäßige Betreuung (Booz Allen Hamilton und Felix Burda

Stiftung 2005). Dabei handelt es sich vor allem um Migrantinnen, die im deutschen Kulturkreis nicht integriert sind und die Möglichkeiten der Vorsorge in Deutschland nicht kennen.

### 5.5 Schlussfolgerungen

- Unter Zugrundelegung der WHO-Kriterien zur epidemiologischen Kariesbestimmung ist eine Kariesprävalenz von 27,3% auszumachen. Bei 3- und 4-jährigen Kindern hat sich der Kariesrückgang fortgesetzt, bei 5- und 6-Jährigen hingegen stagniert er. Die Verbesserungen betreffen durchweg alle Sozialschichten.
- Unter Einbeziehung von Initialläsionen beträgt die Kariesprävalenz 50,8%. Dies bedeutet im Vergleich zu 1998 (34,1%) eine deutliche Zunahme der Kariesprävalenz, die alle Alters- und Sozialgruppen betrifft.
- Die Karieserfahrung der 3- bis 6-jährigen Kindergarten- und Kita-Kinder in Hamburg weist unter Zugrundelegung der WHO-Kriterien einen dmft-Wert von  $1,2 \pm 2,6$  auf; bei den 3- und 4-jährigen Kindern ist diese weiter rückläufig.
- Unter Einbeziehung von Initialläsionen verdoppelt sich die durchschnittliche Karieserfahrung und liegt bei einem dmft-Durchschnittswert von  $2,4 \pm 3,5$  Zähnen. Dies dokumentiert den Anstieg der Karieserfahrung in allen Altersgruppen, insbesondere aber bei den 5- und 6-Jährigen.
- Sowohl ein niedriger Sozialstatus der Kinder als auch das Vorhandensein eines Migrationshintergrundes korrelieren hochsignifikant mit einem hohen Kariesbefall.
- Die Zunahme des Anteils kariesfreier Gebisse nach WHO-Kriterien stellt trotz der positiven Entwicklung einen weiteren Beleg für sozial- und bildungsdeterminierte Polarisierungstendenzen zuungunsten der unteren Sozialschichten dar. Bezogen auf kavitierende Dentinkaries haben 20,9% der Kinder 94,4% der gesamten Karieserfahrung.
- Die Saugerflaschenkaries (ECC Typ II) kann bei 11,0% der Kinder registriert werden und ist stark sozialschicht- und migrationsabhängig.
- Der Sanierungsgrad beträgt 44,7% und schwankt zwischen 38,7% bei Kindern der unteren Mittelschicht bis zu 62,5% bei Kindern aus der Oberschicht ( $p = 0,033$ ).

- Die Art der zahnärztlichen Betreuung in den Einrichtungen hat einen signifikanten Einfluss auf das Ernährungsverhalten der Kinder, nicht hingegen auf ihre tägliche Zahnreinigungsfrequenz.
- Trotz einer deutlichen Tendenz zu höherer Karieserfahrung bei übergewichtigen und adipösen Kindern erreicht dieser Zusammenhang in der untersuchten Kohorte kein durchgängiges Signifikanzniveau.
- In Anbetracht der schon hohen Karieserfahrung bei dreijährigen Kindern muss die kariespräventive Betreuung von Kleinkindern deutlich vor dem Alter von drei Jahren einsetzen.

### **Die Untersuchungshypothesen können folgendermaßen beantwortet werden:**

- Ein niedriger Bildungshintergrund bzw. eine niedrige Sozialschicht korreliert signifikant mit einer erhöhten Kariesprävalenz, Karieserfahrung und einem erhöhten Vorkommen von Saugerflaschenkaries.
- Ein Migrationshintergrund korreliert signifikant mit erhöhten Kariesbefunden.
- Übergewicht und Adipositas sind nicht signifikant mit erhöhten Kariesbefunden assoziiert.
- Über den Einfluss der gruppenprophylaktischen Betreuung auf die Kariesbefunde können keine schlüssigen Aussagen getroffen werden, da die Betreuung durch die LAJH vornehmlich in Einrichtungen mit erhöhten Anteilen an Kindern aus niedrigeren Sozialschichten stattfindet.
- Unter den in den Einrichtungen durchgeführten Prophylaxemaßnahmen kommt der Einschränkung des Süßigkeitenkonsums signifikante Bedeutung für die Kariesbefunde zu.

## 6 Zusammenfassung

Das Ziel der Studie war es, die Kariesprävalenz und die Karieserfahrung unter 3- bis 6-jährigen Vorschulkindern in Hamburg im Jahr 2006 zu erfassen und diese mit den Daten vorangegangener Untersuchungen, insbesondere aus dem Jahr 1998, zu vergleichen. Dabei sollten die Befunde in Relation zur sozialen Schichtzugehörigkeit dargestellt werden. Weiterhin stand eine differenzierte Betrachtung der unterschiedlichen Kariesprävalenzen und Präventionsansätze zwischen Kindern aus Kindertagesstätten und Kindergärten im Vordergrund. Ein weiterer Aspekt sollte sich mit dem Zusammenhang zwischen Karies und Übergewicht befassen.

Die Untersuchung fand in 12 Kindergärten und in 33 Kindertagesstätten statt. Die visuelle Erfassung der Karies wurde zahnflächenbezogen anhand der WHO Kriterien vorgenommen. Zusätzlich wurden initialkariöse Läsionen registriert. Ein zuvor ausgeteilter Fragebogen an Eltern und Institutionsleitungen erfasste die Präventionsaktivitäten in den Einrichtungen, Angaben zu sozialen und familiären Parametern wie Nationalität und Beruf der Eltern sowie individuell angewendete zahnmedizinische Präventionsmaßnahmen.

Es wurden 1643 Kinder untersucht, was ca. 4,3% der Grundgesamtheit aller 3-6-jährigen Hamburger Kinder im Jahr 2006 entspricht. Bei Ihnen wurde ein mittlerer dmft-Wert von  $1,2 \pm 2,6$  festgestellt. Unter Einbeziehung der Initialläsionen steigerte sich dieser Wert auf  $2,4 \pm 3,5$ . Insgesamt steigerte sich der dmft-Wert altersabhängig von 0,5 bei den 3-Jährigen bis zu 2,2 bei den 6-jährigen Kindern ( $p < 0,001$ ).

Gebisse ohne Karieserfahrung konnten bei 72,7% aller Kinder vorgefunden werden. Die übrigen Kinder mit Karieserfahrung hatten einen durchschnittlichen dmft-Wert von  $4,2 \pm 3,4$ . Bereits unter den 3-Jährigen waren 15,8% von Karies betroffenen, diese wiesen einen mittleren dmft-Wert von  $3,4 \pm 2,5$  auf.

Hochsignifikant war die Korrelation der Kariesprävalenz und -erfahrung mit der Sozialschicht der untersuchten Kinder ( $p < 0,001$ ). Der dmft-Wert schwankte zwischen 0,3 in der Oberschicht und 1,8 in den unteren Sozialschichten. Weiterhin wurde die Karieserfahrung signifikant durch eine geringe Putzhäufigkeit ( $p = 0,003$ ) und eine fehlende Anleitung zum Zähneputzen in der Institution ( $p = 0,002$ ) beeinflusst. Die

charakteristischen Merkmale einer Saugerflaschenkaries (Karies an Glattflächen der Oberkiefer-Frontzähne) zeigten 9,6% aller untersuchten Kinder. Unter den Kindern mit einem niedrigen sozialen Status wiesen 13,6% diese Form der Karies auf.

Insgesamt konnte für 4,5% der Untersuchungskohorte Übergewicht oder Adipositas diagnostiziert werden. Eine signifikante Korrelation mit einer erhöhten Kariesprävalenz oder vermehrten Karieserfahrung konnte nur unter Einbeziehung von Initialläsionen dokumentiert werden.

Der mittlere Sanierungsgrad belief sich in der vorliegenden Studie auf 44,7%. Er folgt neben einem Alters- auch einem deutlichen Sozialschichtgradienten. Der Sanierungsgrad schwankte er zwischen 62,5% bei Kindern aus der Oberschicht und 38,7% bei Kindern der unteren Mittelschicht. Bei den 3-jährigen Probanden waren weniger als ein Drittel der Läsionen versorgt (32,5%).

Nachdem im Zeitraum von 1977 bis 1998 bei Hamburger Kindern im Alter von 3 bis 6 Jahren eine kontinuierliche Abnahme der Kariesprävalenz und -erfahrung aufgezeigt werden konnte, ist jetzt im Vergleich zu der Untersuchung aus dem Jahr 1998 eine Stagnation des Kariesrückgangs festzustellen. Unter Einbeziehung der Initialläsionen kommt es sogar zu einem Wiederanstieg des Kariesbefalls. Diese Entwicklung läuft mit einer Polarisierung der Karies einher, die sich besonders bei sozial schwächeren Kindern manifestiert.

Die Ergebnisse machen die Forderung nach einer Intensivierung der Präventionsbemühungen in den Einrichtungen deutlich, insbesondere in der Gruppe der Kariesrisikokinder. Da das Vorliegen eines Migrationshintergrundes signifikant mit einer höheren Kariesfrequenz und Karieserfahrung korreliert ist, müssen Wege zum Abbau von Zugangsbarrieren zu Präventionsprogrammen für diese Kinder organisiert werden. Schließlich ist die Forderung abzuleiten, dass die Präventionsmaßnahmen noch deutlich früher als bislang einsetzen sollten.

## 7 Literaturverzeichnis

- Almeida AG, Roseman MM, Sheff M, Huntington N: Future caries susceptibility in children with Early Childhood Caries following treatment under general anesthesia. *Pediatr Dent* 22: 302-306 (2000)
- Al-Shalan TA, Erickson PR, Hardie NA: Primary incisor decay before age 4 as a risk factor for future dental caries. *Pediatr Dent* 19: 37-41 (1997)
- Arbeitsgemeinschaft Adipositas im Kinder- und Jugendalter der Deutschen Adipositas-Gesellschaft (AGA). Leitlinien der Arbeitsgemeinschaft Adipositas im Kindes- und Jugendalter 2006 [www.a-g-a.de/Leitlinie.pdf](http://www.a-g-a.de/Leitlinie.pdf) Zugriff 2007
- Arbeitsgemeinschaft Zahngesundheit in der Landeshauptstadt Düsseldorf (Hrsg.): 20 Jahre Aktion Zahngesundheit in Düsseldorf 1986-2006. (2006) <http://www.agzahn-duesseldorf.de/pdf/20agzahn.pdf> Zugriff 29.03.2010
- Azrak B, Huyer S, Pistorius A, Willershausen B: Kariesprävalenz und Gewichtszustand von 638 Vorschulkindern mit zahnärztlichem Sanierungsbedarf. *Dtsch Zahnärztl Z* 61: 564-567 (2006)
- Baden A, Schiffner U: Milchzahnkaries bei 3-6-jährigen Kindern im Landkreis Steinburg. *Oralprophylaxe und Kinderzahnheilkd* 30: 70-74 (2008)
- Bauch J: Zahnmedizinische Prophylaxe aus der Sicht der Bevölkerung. *Zahnärztl Prax* 41: 246-250 (1990)
- Baume LJ: Allgemeine Grundsätze für eine internationale Normung der Kariesstatistiken (Fédération Dentaire Internationale). *Int Dent J* 12: 279-289 (1962)
- Baxter SD: Are elementary schools teaching children to prefer candy but not vegetables? *J Sch Health* 68: 111-113 (1998)
- Behrendt A, Knoblauch B, Schlechtriemen M, Wetzel WE: Problematische Begleitbefunde beim Nursing-Bottle-Syndrom. *Monatsschr Kinderheilkd* 146: 30-37 (1998)
- Behrendt A, Sziegoleit F, Wetzel WE: Nursing Bottle Syndrom bei verlängerter Trinkzufuhr aus Schnabeltassen. *Oralprophylaxe* 21: 144-147 (1999)
- Betran-Aguilar ED, Barker LC, Canto MT, Dye BA, Gooch BF, Griffin SO, Hyman J, Jaramillo F, Kingman A, Nowjack-Raymer R, Selwitz RH, Wu T, Centers for Disease Control and Prevention (CDC): Surveillance for dental caries, dental sealants, tooth retention, edentulism and enamel fluorosis – United States, 1988 – 1994 and 1999 – 2002. *MMWR Surveill Summ* 54: 1-43 (2005) [www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16121123](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16121123) Zugriff 20.06.2008
- Birch LL, Sullivan SA: Measuring children's food preferences. *J Sch Health* 61: 212-214 (1991)
- Blinkhorn A: Zahnprobleme von Kindern und ihre Beziehung zur Ernährung. *Oralprophylaxe* 17: 4-11 (1995)
- Bodenwinkler A, Sax G, Kerschbaum J, Städtler P: Zahnstatus 2006. Sechsjährige Kinder mit und ohne Migrationshintergrund in Österreich. Bundesministerium für Gesundheit, Familie und Jugend. Hrsg.: Gesundheit Österreich GmbH / Geschäftsbereich ÖBIG, Wien (2007) [http://www.goeg.at/cxdata/media/download/berichte/Publ\\_ZS\\_06\\_6j.pdf](http://www.goeg.at/cxdata/media/download/berichte/Publ_ZS_06_6j.pdf) Zugriff 2011

- Boemans B, Lorbeer J, Wetzel WE: Häufigkeit der Milchzahnkaries bei Kleinkindern. Oralprophylaxe 19: 133-139 (1997)
- Bolin AK, Bolin A, Jansson L, Calltorp J: Children's dental health in Europe. Caries Res 21: 25-40 (1997)
- Booz Allen Hamilton, Felix Burda Stiftung (Hrsg.): Von der Reaktion zur Prävention – Leitbild für eine moderne Gesellschaft. Studie zum Stand der Prävention in Deutschland, München 2005
- Born C, Brauns U, Dürr KG, Füllkrug A, Hartmann Th, Pollok R, Pathen C, Schmidt-Schäfer S, Völkner-Stetefeld P, Winter-Borucki G, Wieklini C, Wohner-Deul N: Zweite Querschnittsuntersuchung zur Mundgesundheit 3- bis 5-jähriger Kindergartenkinder in fünf Landkreisen und drei kreisfreien Städten in Hessen 2005/2006. Zahnärztlicher Gesundheitsdienst 3:13-15 (2008)
- Born C, Hartmann T: Das Marburger Modell – Ein Konzept zur Gruppen- und Intensivprophylaxe von den Anfängen bis hin zu den neusten Entwicklungen. Zahnärztlicher Gesundheitsdienst 1: 6-8 (2005)
- Born C: Das Marburger Prophylaxemodell. Oralprophylaxe und Kinderzahnheilkd 30: 150-154 (2008)
- Borutta A, Hufnagl H, Möbius S, Reuscher G: Kariesinhibierende Wirkung von Fluoridlacken bei Vorschulkindern mit erhöhtem Kariesrisiko. Oralprophylaxe und Kinderzahnheilkd 28: 8-14 (2006a)
- Borutta A, Kneist S, Chemnitius P, Hufnagel S: Veränderungen im Ernährungsverhalten und in der Mundgesundheit bei Vorschulkindern. Oralprophylaxe und Kinderzahnheilkd 27: 100-104 (2005)
- Borutta A, Kneist S, Kischka P, Eherler D, Chemnitius P, Stösser L: Die Mundgesundheit von Kleinkindern in Beziehung zu relevanten Einflussfaktoren. Dtsch Zahnärztl Z 57: 682-687 (2002)
- Borutta A, Möbius S, Hufnagl S, Reuscher G.: Kariesinhibierende Wirkung von Fluoridlacken bei Vorschulkindern mit erhöhtem Kariesrisiko - Ergebnisse nach zweijähriger Beobachtungszeit. Oralprophylaxe und Kinderzahnheilkd 28:103-109 (2006b)
- Borutta A, Mönnich J: Gruppenprophylaxe und Mundgesundheit unter Berücksichtigung der Fluoride. Oralprophylaxe 23: 35-47 (2001)
- Borutta A, Wagner M, Reuscher G, Rudisch M.: Mundgesundheit bei Erstklässlern – eine Basisstudie vor Einführung der Intensivprophylaxe. Autoreferate-Band, Wissenschaftliches Programm der 13. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde 2006. Berlin: Quintessenz-Verlag (Hrsg.) 37-38 (2006c)
- Borutta A, Wickboldt D: Mundgesundheit bei Vorschulkindern unter Beachtung ernährungspsychologischer Aspekte. Oralprophylaxe 22: 94–99 (2000)
- Borutta A: Der orale Gesundheitszustand im Kindesalter in Relation zu personalen Faktoren und Verhaltenseinflüssen. In: Stösser L (Hrsg.): Kariesdynamik und Kariesrisiko. Berlin: Quintessenz-Verlag: 78-84 (1998)
- Bößmann KH: Die Gruppenprophylaxe in der Bundesrepublik Deutschland. Oralprophylaxe 23: 48-52 (2001)
- Boston Consulting Group: Kultusministerkonferenz, Konsortium Bildungsberichterstattung 2009  
<http://de.statista.com/statistik/daten/studie/150653/umfrage/inanspruchnahme-des-kindergartens-nach-jeweiligem-migrationshintergrund/> Zugriff 29.03.2011

Bratthall D, Hänsel-Petersson G, Sundberg H: Reasons for the Caries Decline: what do experts believe? *Eur J Oral Sci* 104: 416-422 (1996)

Brothwell DR: Teeth in earlier human populations. *Proc Nutr Soc* 18: 59-65 (1959)

Buhl M, Wetzel WE, Ehret R: Epidemiologische Befunde zur Häufigkeit der Milchzahnkaries bei Kleinkindern. *Dtsch Zahnärztl Z* 41: 1038-1042 (1986)

Buhl S, Wetzel WE, Bödeker RH: Untersuchung zur Karieshäufigkeit bei 6 – 48-monatigen Kleinkindern. *Dtsch Zahnärztl Z* 44: 673 (1989)

Bundesamt für Migration und Flüchtlinge: Migrationsbericht des Bundesamtes für Migration und Flüchtlinge im Auftrag der Bundesregierung. Migrationsbericht 2006 ([www.bmi.bund.de](http://www.bmi.bund.de)) Zugriff 15.03.2009

Burghardt P: Kariesfrequenz und Kariesbefall Hamburger Kindergarten- und Kindertagesheimkinder im Jahre 1993. *Med Diss, Hamburg* 1995

Burt BA, Eklund SA, Morgan KJ, Lankin FE, Guire KE, Brown LO, Weintraub JA: The effects of sugar intake and frequency of investigation on dental caries increment in a three-year longitudinal study. *Health Ed Quar* 21: 83-102 (1994)

Carvalho JC, Declerck D, Vinckier F: Oral health status in Belgian to 3 – 5-year-old children. *Clin Oral Invest* 2: 26-30 (1998)

Cavalho JC, D'Hoore W, van Nieuwenhuysen JP: Caries Decline in the primary dentition of Belgian children over 15 years. *Community Dent Oral Epidemiol* 32: 277-282 (2004)

Conway DI, Quarrell I, McCall Dr, Gilmour H, Bedi R, Macpherson LMD: Dental caries in 5-year-old children attending multi ethnic schools in Greater Glasgow: the impact of ethnic background and levels of deprivation. *Community Dent Health* 24: 161-164 (2007)

Crall JJ: Development and integration of oral health services for preschool-age children. *Pediatr Dent* 27: 323-330 (2005)

Daniels S, Khoury P, Morrison J: The utility of body mass index as a measure of body fatness in children and adolescents: differences by race and gender. *Pediatrics* 99: 804–807 (1997)

Davenport ES: Caries in the preschool child: Aetiology. *J Dent* 18: 300-303 (1990)

Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Jugendzahnpflege e. V. (DAJ). Bestimmung von Kindern mit hohem Kariesrisiko. [www.daj.de](http://www.daj.de) (Empfehlungen/Grundsätze zur Förderung der Mundgesundheit) Zugriff 11.06.2008

Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Jugendzahnpflege e.V. (DAJ): Grundsätze für Maßnahmen zur Förderung der Mundgesundheit im Rahmen der Gruppenprophylaxe nach § 21 SGB V. <http://www.daj.de/pdf.grundsaeetze.pdf>. Zugriff 28.10.2008

Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Jugendzahnpflege e.V. (DAJ): Dokumentation der Maßnahmen der Gruppenprophylaxe. Jahresauswertung Schuljahr 2006/2007. *DAJ Spezial* (2008) [http://www.daj.de/pdf/daj06\\_07.pdf](http://www.daj.de/pdf/daj06_07.pdf) Zugriff 15.09.2009

Deutsche Gesellschaft für Zahn- Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK): Empfehlungen zur Gruppenprophylaxe (2001) [http://www.dgzmk.de/uploads/tx\\_szdgzmkdocuments/Empfehlungen\\_zur\\_Durchfuehrung\\_der\\_Gruppenprophylaxe.pdf](http://www.dgzmk.de/uploads/tx_szdgzmkdocuments/Empfehlungen_zur_Durchfuehrung_der_Gruppenprophylaxe.pdf) Zugriff 20.08.2009

Deutsche Gesellschaft für Zahn- Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK) Stellungnahme: Fluoridierungsmaßnahmen (2007)

[http://www.dgzmk.de/uploads/tx\\_szdgmkddocuments/Fluoridierungsmaßnahmen\\_Lanqversion.pdf](http://www.dgzmk.de/uploads/tx_szdgmkddocuments/Fluoridierungsmaßnahmen_Lanqversion.pdf) Zugriff 15.10.2009

Deutsches Jugendinstitut: Zahlenspiegel 2007 – Kindertagesbetreuung im Spiegel der Statistik: Kinder mit Migrationshintergrund in Kindertageseinrichtungen. Hrsg.: Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend.: Daten bearbeitet von Leu HR. <http://www.bmfsfj.de/Publikationen/zahlenspiegel2007/01-Redaktion/PDF-Anlagen/Kapitel-06.property=pdf,bereich=zahlenspiegel2007,sprache=de,rwb=true.pdf>, S. 159-169; Zugriff 15.04.2011

Dohnke-Hohrmann S, Splieth C, Bolin AK: Mundgesundheitszustand und –verhalten deutscher Kinder. Oralprophylaxe 22: 23-32 (2000)

Downer MC, Drugan CS, Blinkhorn AS: Dental caries experience of British children in an international context. Community Dent Health 22: 86-93 (2005)

Downer MC: The 1993 national survey of children's dental health. Br Dent J 178: 407-412 (1995)

Downer MC: Time trends in caries experience of children in England and Wales. Caries Res 26: 466-472 (1992)

Drury TF, Horowitz AM, Ismail AI, Maertens MP, Rozier RG, Selwitz RH: Diagnosing and reporting Early Childhood Caries for research, the health resources and services administration, and the health care financing administration. J Public Health Dent 59: 192-197 (1999)

Dünniger P, Uhl T, Einwag J, Naujoks R: Die Veränderung der Mundgesundheit in der Bundesrepublik Deutschland – das Projekt A10. Dtsch Zahnärztl Z 50: 40-44 (1995)

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)

Effenberger S, Schiffner U: Kariesrückgang bei 10- bis 13-jährigen Hamburger Kindern und Jugendlichen aus niedrigen sozialen Schichten. Dtsch Zahnärztl Z 59: 94-97 (2004)

Einwag J: Karies und Gingivitis bei Vorschulkindern aus unterschiedlichen sozialen Schichten. Oralprophylaxe 13: 66-69 (1991)

Einwag J: Neues aus der Kariesprävention. Man muss die Möglichkeiten nur nutzen! Zahnärztl Mitt 83: 38-45 (1993)

Farshi H: Kariesfrequenz und Kariesbefall Hamburger Kindergarten- und Kindertageskinder im Jahre 1998. Eine kariesepidemiologische Studie an 1716 Kindern im Alter von 3-6 Jahren unter besonderer Berücksichtigung der sozialen Schichtung. Med Diss, Hamburg 2001

Fayle SA, Welbury RR, Roberts JF: British Society of Paediatric Dentistry: a policy document on management of caries in the primary dentition. Pediatr Dent 11: 153-57 (2001)

Featherstone JD: The continuum of dental caries - evidence for a dynamic disease process. J Dent Res 83 (Spec Iss C): C39-C42 (2004)

Federation Dentaire Internationale (FDI): Global Goals for oral health in the year 2000. Int Dent J 32: 74-77 (1982)

Felitti V: Belastungen in der Kindheit und Gesundheit im Erwachsenenalter: Die Verwandlung von Gold in Blei. Psychosom Med Psychother 48: 359-369 (2002)

- Ferro R, Besostri A, Meneghetti B, Stellini E: Prevalence and severity of dental caries in 5 and 12-year-old children in Veneto Region (Italy). *Community Dent Health* 24: 88-92 (2007)
- Fisher-Owens SA, Gansky SA, Platt LJ, Weintraub JA, Soobader MJ, Bramlett MD, Newacheck PW: Influences on children's oral health: a conceptual model. *Pediatr Dent* 120: 510-20 (2007)
- Geiger L, Künzel W: Kariesprävalenz und Sanierungsgrad deutscher und ausländischer Schulkinder in Bielefeld 1994. *Oralprophylaxe* 17: 12-16 (1995)
- Genzel H: Kariesbefall, Mundhygiene- und Zahnfleischbefunde 3- bis 6-jähriger Kinder im Landkreis Steinburg und angrenzenden Gebieten. *Med Diss, Hamburg* 1995
- Gibson S, Williams S: Dental caries in preschool children: association with social class, toothbrushing habit and consumption of sugars-containing foods. Further analysis of data from the National Diet and Nutrition Survey of children aged 1.5 – 4.5-years. *Caries Res* 33: 101-113 (1999)
- Glass R: Proceedings of the first international conference on the declining prevalence of dental caries. *J Dent Res* 61: 1305-60 (1982)
- Gräßler G, Irmisch B, Viergutz G, Deketh M, Wilczek S, Hetzer G: Studie zur zahnmedizinischen Prophylaxe bei Dresdner Kleinkindern. *Dtsch Zahnärztl Z* 53: 805-809 (1998)
- Grindefjord M, Dahllöf G, Nilsson B, Modeer T: Stepwise prediction of dental caries in children up to 3.5 years of age. *Caries Res* 30: 256-266 (1996).
- Gülzow HJ, Bamfaste R, Hoffmann S: Kariesbefunde an bleibenden Zähnen von 7- bis 15-jährigen Hamburger Schülern. *Dtsch Zahnärztl Z* 46: 488-490 (1991)
- Gülzow HJ, Burghardt P, Schiffner U: Karies bei Hamburger Kindergartenkindern 1977-1993. *Dtsch Zahnärztl Z* 51: 354-365 (1996)
- Gülzow HJ, Farshi H: Die Zahngesundheit Hamburger Kindergartenkinder 1977-1998. *Dtsch Zahnärztl Z* 55: 770-773 (2000)
- Gülzow HJ, Gerritzen TH, Ritter HJ: Milchzahnkaries bei Großstadtkindern. *Dtsch Zahnärztl Z* 35: 297-300 (1980)
- Gülzow HJ, Hellwig E, Hetzer G: Empfehlungen zur Kariesprophylaxe mit Fluoriden. *Dtsch Zahnärztl Z* 55: 523 (2000)
- Gülzow HJ, Schiffner U, Bauch J : Milchzahnkaries bei Kindern aus Stormarner Kindergärten. *Dtsch Zahnärztl Z* 40: 1044-1048 (1985)
- Gülzow HJ, Schiffner U, Bauch J: Milchzahnkaries bei Kindern aus Stormarner Kindergärten 2 Jahre nach Einführung gruppenprophylaktischer Maßnahmen. *Dtsch Zahnärztl Z* 42: 44-45 (1987)
- Gülzow HJ, Wempe C: Auswirkungen eines Fluoridlackprogramms bei Kindern mit erhöhtem Kariesrisiko. *Oralprophylaxe* 23: 125-130 (2001)
- Gülzow HJ: Die Karies im Milchgebiss. *Dtsch Zahnärztl Z* 23: 1203-1048 (1968)
- Günay H, Jürgens SB, Geurtsen W: „Primär-Primär-Prophylaxe“ und Mundgesundheit von Kleinkindern. *Dtsch Zahnärztl Z* 51: 223-226 (1996)
- Günay H, Meyer K, Rahman A: Zahnärztliche Gesundheitsfrühförderung in der Schwangerschaft – Frühpräventionskonzept. *Oralprophylaxe & Kinderzahnheilk* 29: 24-35 (2007)

- Günay H, Meyer K: Zahnärztliche Gesundheitsfrühförderung – ein Frühpräventionskonzept für Risikogruppen. Zahnärztlicher Gesundheitsdienst 3: 4-6 (2008)
- Gustafsson BE, Quensel CE, Lanke LS et al.: The Vipeholm dental caries study; the effect of different levels of carbohydrate intake on caries activity in 436 individuals observed for five years. Acta Odontol Scand 11: 232–64 (1954)
- Haas G, Willershausen B, Hohenfellner K, Köppelmann S: Zusammenhang zwischen Kariesvorkommen und Übergewicht bei Grundschulkindern. Dtsch Zahnärztl Z 59: 111-115 (2004)
- Hantzschke G: Gegen Nuckelflaschenkaries. Zahnärztlicher Gesundheitsdienst 1: 6-9 (2009)
- Hardwick JL: The incidence of and distribution of caries throughout the ages in relation to the Englishman's Diet. Br Dent J 108: 9-17 (1960)
- Hartmann T, Born C: Das Marburger Modell. Ein Konzept zur Gruppen- und Intensivprophylaxe von den Anfängen bis hin zu den neusten Entwicklungen. Zahnärztlicher Gesundheitsdienst 1: 6-8 (2005)
- Hartmann T, Pieper K, Stoll R: Intensivbetreuung im Rahmen des Marburger Modells. Oralprophylaxe 22: 211-216 (2000)
- Haugejorgen O, Birkeland J: Evidence for reversal of the caries Decline among norwegian children. Int J Paediatr Dent 12: 306-315 (2002)
- Heinrich-Weltzien R, Senkel H, Tietze W, Stösser L: Kinder mit erhöhtem Kariesrisiko. Oralprophylaxe 19: 79–87 (1997)
- Heinrich-Weltzien R, Tawfiq H, Schumann V, Stösser L: Erfurter Kariesrisikostudie – Klinische Befunde zur Charakterisierung eines erhöhten Kariesrisikos. In: Stösser L (Hrsg.): Kariesdynamik und Kariesrisiko. Berlin: Quintessenz 1998: 179-193
- Heinrich-Weltzien R: Möglichkeiten der gruppenprophylaktischen Betreuung von Kindern mit einem erhöhten Kariesrisiko. Thür. Zahnärzteblatt 7: 11-15 (1997)
- Heintze C: Gesundheitsarmut von Kindern und Jugendlichen – Trends und Ansätze der Entwicklung eines wirksamen Child-care-Systems. Zahnärztlicher Gesundheitsdienst 1: 4-10 (2008)
- Helfenstein U, Steiner M: Fluoride varnishes (Duraphat): A meta-analysis. Community Dent Oral Epidemiol 22: 1–5 (1994)
- Helferstein U, Steiner M, Marthaler TM: Caries prediction on the basis of past caries including precavity lesions. Caries Res 25: 372–376 (1991)
- Helmert U, Strube H: Die Entwicklung der Adipositas in Deutschland im Zeitraum von 1985-2002. Gesundheitswesen 66: 409-415 (2004)
- Hertel E: Der Unterricht in Zahnpflege im Gesamtunterricht der Schule. Gesundheitsdienst – ein Blatt für Lehrer und Erzieher. Hrsg: Linger-Werke Aktiengesellschaft Dresden. Jahrgang 1, Nr.3: 1-4 (1928)
- Hetzer G (Hrsg.): Zahngesundheit bei Dresdner Klein- und Vorschulkindern. Forschungsverbund Public Health Sachsen, S. Roderer Verlag, Regensburg 1999
- Hetzer G, Irmisch B, Geiger L, Kinze H: Zur Entwicklung des Kariesbefalls bei 2-16jährigen Dresdner Kindern und Jugendlichen. Oralprophylaxe 17: 142-146 (1995)
- Hirsch C, Blechschmidt B, Kleeberg L, Lautenschläger C, Waurick M: Risikofaktoren für das Nursing-bottle-Syndrom. Oralprophylaxe 22: 103-109 (2000)

- Hirsch C, Schladebach U, Kleeberg L, Waurick M: Zwei Screening -Verfahren zur Identifizierung von Kariesrisikokindern. *Oralprophylaxe* 21: 94-97 (1999)
- Hobdell M, Petersen PE, Clarkson J, Johnson N: Global goals for oral health 2020. *Int Dent J* 53: 285–288 (2003)
- Hoffmann S: Studie zum Mundgesundheitswissen der Eltern von 3jährigen Kleinkindern – Ergebnisse einer Elternbefragung. *Med Diss, Hannover* 2006
- Holst A, Braune K, Kjellberg M: Changes in caries experience among 6-year-olds in Bleckinge, Sweden, between 1994 and 2000. *Swed Dent J* 28: 129-136 (2004)
- Holt R, Winter G, Downer M, Bellis W, Hay I: Caries in pre-school children in Camden 1993/1994. *Br Dent J* 181: 405-410 (1996)
- Hugoson A, Koch G, Hallonsten A, Norderyd J, Aberg A: Caries prevalence in 3-20-year-olds in Jönköping, Sweden, in 1973, 1978, 1983, and 1993. *Comm Dent Oral Epidemiol* 28: 83-89 (2000)
- Imfeld T, Lutz F: Ist orale Prävention allgemeinmedizinisch relevant? Förderung der Allgemeingesundheit durch Verbesserung der oralen Gesundheit. *Schweiz Monatsschr Z* 105: 355-358 (1995)
- Institut der Deutschen Zahnärzte, IDZ (Hrsg.): Dritte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS III). *Deutscher Ärzte-Verlag, Köln* (1999)
- Institut der Deutschen Zahnärzte, IDZ (Hrsg.): Mundgesundheitszustand und –verhalten in der Bundesrepublik Deutschland (DMS I). *Deutscher Ärzte-Verlag, Köln* (1991)
- Institut der Deutschen Zahnärzte, IDZ (Hrsg.): Mundgesundheitszustand und -verhalten in Ostdeutschland (DMS II). *Ergebnisse des IDZ-Ergänzungssurvey 1992. Deutscher Ärzte-Verlag, Köln* (1993)
- Institut der Deutschen Zahnärzte, IDZ (Hrsg.): Vierte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS IV). *Deutscher Ärzteverlag* (2006)
- Ismail A, Sohn W: A systematic review of clinical diagnostic criteria of early childhood caries. *J Public Health Dent* 59: 171-191 (1999)
- Ismail AI: Diagnostic levels in dental public health planning. *Caries Res* 38: 199 - 203 (2004a)
- Ismail AI: Visual and visuo-tactile detection of caries. *J Dent Res* 83 (Spec Iss C): C56-C66 (2004)
- Jaentsch W: Zahnärztlicher Dienst und Zahngesundheit der Kinder und Jugendlichen in Mecklenburg-Vorpommern. *Oralprophylaxe* 23: 172-175 (2001)
- Kaste LM, Marianos D, Chang R, Phipps K.: The assessment of nursing caries and its relationship to high caries in the permanent dentition. *J Public Health Dent* 52: 64-68 (1992)
- Keyes PH: Research on dental caries. *J Am Dent Assoc* 76: 1357-1373 (1968)
- Kidd EA: What constitutes dental caries? Histopathology of carious enamel and dentin related to the actions of cariogenic biofilms. *J Dent Res* 83 (Spec Iss C): C35-C38 (2004)
- Klein H, Palmer CE, Knutson JW: Studies on dental caries. Dental studies and dental needs of elementary school children. *Public Health Rep* 53: 751-765 (1938)

- Klein M, Hofmann-Klein A: Untersuchungen über den derzeitigen Stand der Jugendzahnpflege am Beispiel der Städte Witten und Hattingen. Med Diss, Gießen 1980
- Kleining G, Moore H: Soziale Selbsteinstufung (SSE). Ein Instrument zur Messung sozialer Schichten. In: Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie 20: 502-552 (1968)
- Klimm W: Kariologie. Hanser Verlag, 1997
- Klocke A, Hurrelmann K: Armut macht Kinder und Jugendliche krank. In: Theorie und Praxis der Sozialpädagogik 1: 42-43 (1995)
- Knopf H, Rieck A, Schenk L: Mundhygiene. Daten des KIGGS zum karies-präventiven Verhalten. Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz 51: 1314–1320 (2008) Springer 2008
- Koch G, und Martinsson T: Socioodontologic investigation of school children with high and low caries frequency. I. Socioeconomic background. Odont Rev 21: 208-228 (1970)
- König KG: Ätiologie der Karies, insbesondere die Rolle von Zuckern. Dtsch Zahnärztl Z 42: 20-25 (1987)
- König KG: Karies und Kariesprophylaxe. Goldmann Verlag, München (1971)
- König KG: Karies und Parodontopathien. Stuttgart: Thieme, 1987
- Kopycka-Kedzierawski DT, Auinger P, Billings RJ, Weitzman M: Caries status and overweight in 2- to 18-year-old US children: findings from national surveys. Community Dent Oral Epidemiol 36: (2) 157-167 (2008)
- Krämer N, Kunzelmann KH, Hickel R: Mittelweg zwischen Gruppen- und Individualprophylaxe. Dtsch Zahnärztl Z 45: 706-709 (1991)
- Kromeyer-Hauschild K, Wabitsch M, Kunze D, Geller F, Geiß HC, Hesse V, von Hippel A, Jaeger U, Johnson D, Korte W, Menner K, Müller G, Müller JM, Niemann-Pilatur A, Remer T, Schaefer F, Wittchen HU, Zabransky S, Zellner K, Ziegler A, Hebebrand J: Perzentile für den Body-Mass-Index für das Kindes- und Jugendalter unter Heranziehung verschiedener deutscher Stichproben. Monatsschr Kinderheilk 149: 807-818 (2001)
- Krüger W, Mausberg R, Kozielski PM: Kariesfrequenz, Kariesbefall und soziale Milieubedingungen bei Kindern im Vorschulalter. Dtsch Zahnärztl Z 33: 164–166 (1978)
- Krüger W, Mausberg R, Kubein D: Kariesbefall und Behandlungsnotwendigkeit bei Kindern im Vorschulalter. Dtsch Zahnärztl Z 34: 110-112 (1979)
- Krüger W, Schwibbe G, Jansen F, Deike C: Gebisszustand bei Dreijährigen nach 18-monatiger Betreuung im Rahmen der Aktion „Gesunde Zähne vom ersten Milchzahn an“. Dtsch Zahnärztl Z 42: 40-45 (1987)
- Krüger W: Karies und Gingivitisprophylaxe bei Kleinkindern. Hüthig-Verlag, Heidelberg (1983)
- Kühnisch J, Heinrich-Weltzien R, Senkel H: Mundgesundheit und Inanspruchnahme zahnärztlicher Betreuungsleistungen von 8-jährigen Migranten und deutschen Schülern des Ennepe-Ruhr-Kreises. Gesundheitswesen 60: 500-504 (1998)
- Künkel A: Kinder- und Jugendpsychologie in der zahnärztlichen Praxis. Schlüter Verlag, Hannover 2000
- Künkel A: Gesundheit und Gesundheitsverhalten in schwierigen Lebenslagen. Oralprophylaxe 24: 31-34 (2002)

- Künzel W: Caries Decline in Deutschland – Eine Studie zur Entwicklung der Mundgesundheit. Hüthig-Verlag, Heidelberg 1997
- Künzel W: Caries Decline in Deutschland. Oralprophylaxe 18: 3-7 (1996)
- Kurth BM, Schaffrath Rosario A (Robert-Koch-Institut, Hsrg.): Die Verbreitung von Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Ergebnisse des bundesweiten Kinder- und Jugendgesundheits surveys (KiGGS). Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz 50: 736 – 743 (2007)
- LAG Düsseldorf: Zahngesundheit in Düsseldorfer Kindergärten im Alter von 3-7 Jahren. (2006) <http://www.agzahn-duesseldorf.de/pdf/20agzahn.pdf> Zugriff 20.01.2011
- Launhardt S, Schiffner U: Kariesprävalenz Hamburger Schulkinder im Jahre 2000. Dtsch Zahnärztl Z 59: 572-576 (2004)
- Lorbeer J, Boemans B, Wetzel WE: Vergleich der Karieshäufigkeit 1986 und 1996 bei Kindergartenkindern in Mittelhessen. Oralprophylaxe 20: 95-100 (1998)
- Lussi A, Schroeder A: Methoden zur Diagnose und Verlaufsdia gnose der Karies. Schweizer Monatsschr Zahnmed 108: 357–364 (1998)
- Makuch A: Altersgerechte Motivation zur Prophylaxe. Oralprophylaxe 22: 115-120 (2000)
- Marinho VC, Higgins JP, Logan S, Sheiham A: Fluoride varnishes for preventing dental caries in children and adolescents. Cochrane database of systematic reviews 1:CD002780 (2004)
- Marthaler TM, O'Mullane DM, Vrbic V: The prevalence of dental caries in Europe 1990 – 1995. ORCA Saturday noon Symposium 1995. Caries Res 30: 237-255 (1996)
- Marthaler TM: Experimental design in epidemiologic research. J Dent Res 42: 192-201 (1963)
- Marthaler TM: A standardized system of recording dental conditions. Helv Odontol Acta 10:1-19 (1966)
- Marthaler TM: Interim report on DMF-reduction 16 years after introduction of a preventive program. Community Dent Oral Epidemiol 9: 210 - 214 (1981)
- Marthaler TM: Schulzahnpflege im Kanton Zürich: Wandlungen als Folge des Kariesrückganges um 80 bis 85%. Oralprophylaxe 13: 115-122 (1991)
- Marthaler TM: Changes in dental caries 1953-2003. Caries Res 38: 173-181 (2004)
- Max-Rubner-Institut, Bundesforschungsanstalt für Ernährung und Lebensmittel (Hrsg) (2008) Nationale Verzehrsstudie II, Ergebnisbericht ,Teil 2 [http://www.bmelv.de/cae/servlet/contentblob/378664/publicationFile/25918/NVS\\_ErgebnisberichtTeil2.pdf](http://www.bmelv.de/cae/servlet/contentblob/378664/publicationFile/25918/NVS_ErgebnisberichtTeil2.pdf) Zugriff 28.11.2011
- Menghini G, Steiner M, Leisebach T, Weber R: Kariesprävalenz von 5-Jährigen der Stadt Winterthur im Jahre 2001. Schweiz Monatsschr Zahnmed 5: 519-523 (2003)
- Menghini G, Steiner M, Marthaler TM, Bandi A: Kariesbefall bei Schülern des Kantons Glarus in den Jahren 1974 bis 1992: Wirkung der Salzfluoridierung. Schweiz Monatsschr Zahnmed 105: 467–473 (1995)
- Menghini G, Steiner M: Orale Gesundheit in der Schweiz, Stand 2006. Schweizerisches Gesundheitsobservatorium (2007)
- Menghini G: Kariesvorbeugung in der Schweiz und Resultate im Milchgebiss. Oralprophylaxe 21: 9-13 (1999)

- Meyer K, Günay H: Auswirkungen eines Langzeit-Prophylaxe-Programms auf die Mundgesundheit von Jugendlichen. In: Schiffner, U (Hrsg.): Autoreferate-Band, Wiss. Programm der 14. Jahrestagung der DG Kinderzahnheilkunde 2007, Quintessenz-Verlag, Berlin 2007 S.31
- Meyer VP: Noch mehr niedergelassene Zahnärzte sind beteiligt. Zahnärztl Mitt 89: 68-69 (1999)
- Micheelis W, Reich E: Dritte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS III). Ergebnisse, Trends und Problemanalysen auf der Grundlage bevölkerungsrepräsentativer Stichproben in Deutschland 1997. Institut der Deutschen Zahnärzte IDZ (Hrsg.), Deutscher Ärzteverlag, Köln 1999
- Micheelis W, Reiter F: Soziodemographische und verhaltensbezogene Aspekte oraler Risikofaktoren in den vier Alterskohorten. In: Micheelis W, Schiffner U: Vierte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS IV). Institut der Deutschen Zahnärzte IDZ (Hrsg.), Deutscher Ärzteverlag, Köln 2006
- Micheelis W, Schiffner U: Vierte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS IV). Neue Ergebnisse zu oralen Erkrankungsprävalenzen, Risikogruppen und zum zahnärztlichen Versorgungsgrad in Deutschland 2005. Institut der Deutschen Zahnärzte IDZ (Hrsg.), Deutscher Ärzteverlag, Köln 2006
- Micheelis W, Schroeder E: Sozialwissenschaftliche Daten und Analysen der drei Alterskohorten. Institut der Deutschen Zahnärzte (Hrsg.). Dritte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS III). Deutscher Ärzteverlag, Köln 1999
- Michel H: Gruppenprophylaxe gestern, heute und morgen. Quintessenz 60: 177-183 (2009)
- Milgrom P, Riedly CA, Weinstein P, Tanner ACR, Manibusan L, Bruss J: Dental caries and it's relationship to bacterial infection, hypoplasia, diet, and oral hygiene in 6-36-month old children. Community Dent Oral Epidemiol 28: 295-306 (2000)
- Miller W D: Die Mikroorganismen der Mundhöhle. Thieme-Verlag, Leipzig 1889
- Milnes AR: Description and epidemiology of nursing caries. J Public Health Dent 56: 38-50 (1996)
- 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)
- 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)
- Mönnich J: Mundgesundheit und Gruppenprophylaxe bei Kindern und Jugendlichen. Med Diss, Jena 2000
- Moschos D, Willershäusen B, Blettner M, Azrak B: Korrelation zwischen Mundgesundheit und Body Mass Index (BMI) bei Grundschulern. Dt Zahnärztl Z 61: 627 – 631 (2006)
- Neumann-Vogel S, Schröder G: Zusammenhang der Prävalenz von Karies und Adipositas im Kindesalter. Zahnärztlicher Gesundheitsdienst 3: 10-13 (2008)
- Newbrun E: Cariology. Quintessenz-Verlag: 3rd. ed. Chicago: 63-67, 331-49 (1989)
- Nies S, Schauß SS, Siah-Benlarbi R, Schulz-Weidner N, Wetzel WE: Häufigkeit und ECC-Typisierung der Milchzahnkaries bei Kindergartenkindern in Mittelhessen. Oralprophylaxe und Kinderzahnheilkd 30: 106-111 (2008)

- Nunn ME, Braunstein NS, Krall Kaye EA, Dietrich T, Garcia RI, Henshaw MM: Healthy Eating Index is a predictor of Early Childhood Caries. *J Dent Res* 88: 361-366 (2009)
- O'Sullivan DM, Tinanoff N: Social and biological factors contributing to caries of the maxillary anterior teeth. *Pediatr Dent* 15: 41-44 (1993)
- Oesterreich D, Ziller S: Mundgesundheitsziele für Deutschland bis zum Jahr 2020. *Public Health Forum* 46: 22-23 (2005)
- O'Sullivan DM, Tinanoff N: The association of early dental caries patterns with caries incidence in preschool children. *J Public Health Dent* 56: 81-3 (1996)
- Pavkovic G: Auswirkungen von Familie und Erziehung in verschiedenen Kulturen auf die Mundgesundheit. In: Schneller T, Salman R, Goepel C (Hrsg.): *Handbuch Oralprophylaxe und Mundgesundheit bei Migranten*. Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Jugendzahnpflege (DAJ), Bonn 2001, 77–90
- Peterson PE: The World Oral Health Report 2003: Continuous improvement of oral health in the 21st century – the approach of the WHO Global Oral Health Programme. *Comm Dent Oral Epidemiol* 31: 3–24 (2003)
- Petersen PE, Bourgeois D, Ogawa H, Estupinan-Day S, Ndiaye C: The global burden of oral diseases and risks to oral health. *Bull World Health Organ* 83, 661-669. URL: [http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0042-96862005000900011&lng=en](http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0042-96862005000900011&lng=en) . Zugriff 22.12.2011
- Pieper K, Born C, Hartmann T, Heinzl-Gutenbrunner M, Jablonski-Momeni: Association of preventive measures with caries experience expressed by outcome variables. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 117: 1038 - 1044 (2007)
- Pieper K, Jablonski-Momeni A: Grundlagen der Kariesprophylaxe bei Kindern. *Dtsch Ärzteblatt* 103: 849-855 (2006)
- Pieper K, Jablonski-Momeni A: Prävalenz von Milchzahnkaries in Deutschland. *Oralprophylaxe Kinderzahnheilkd* 30: 6-10 (2008)
- Pieper K, Rudolph P, Kolm U, Peters R: Präventive Maßnahmen in Göttinger Kindergarten in den Jahren 1975-1990. *Oralprophylaxe* 13: 23 (1991)
- Pieper K: Epidemiologische Begleituntersuchung zur Gruppenprophylaxe 2000. Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Jugendzahnpflege e. V. (DAJ), Bonn (2001)
- Pieper K: Epidemiologische Begleituntersuchung zur Gruppenprophylaxe 2004. Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Jugendzahnpflege e. V. (DAJ), Bonn (2005)
- Pieper K: Epidemiologische Begleituntersuchungen zur Gruppenprophylaxe 1994. Gutachten zur DAJ-Studie, Bonn (1995)
- Pieper K: Epidemiologische Begleituntersuchungen zur Gruppenprophylaxe 1997. Gutachten zur DAJ-Studie, Bonn (1998)
- Pieper K: Epidemiologische Begleituntersuchungen zur Gruppenprophylaxe 2009. Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Jugendzahnpflege e. V. (DAJ), Bonn (2010)
- Pieper K: Milchzahnkaries in Deutschland. *Oralprophylaxe* 21: S18-22 (1999)
- Pietrobelli A, Faith M, Allison D, Gallagher D, Chiumello G, Heymsfel S: Body mass index as a measure of adiposity among children and adolescents: a validation study. *J Pediatr Dent* 132: 204-210 (1998)
- Pinto A., Kim S, Wadenya R., Rosenberg H.: Is there an association between weight and dental caries among pediatric patients in an urban dental school? A correlation study. *J Dent Edu*: 71: 1435-1440 (2007)

- Pitts NB, Boyles J, Nugent ZJ, Thomas N, Pine CM: The dental caries experience of 5-year-old children in England and Wales. Surveys co-ordinated by the British Association for the study of Community Dentistry in 2001/2002. *Community Dent Health* 20: 45-54 (2003)
- Pitts NB, Boyles J, Nugent ZJ, Thomas N, Pine CM: The dental caries experience of 5-year-old children in Great Britain (2005/6). Surveys co-ordinated by the British Association for the study of community dentistry. *Community Dent Health* 24: 59-63 (2007)
- Pitts NB, Evans DJ, Nugent ZJ: The dental caries experience of 5-year-old children in Great Britain. Surveys coordinated by the British Association for the study of Community Dentistry in 1999/2000. *Community Dent Health* 18: 49-55 (2001)
- Pitts NB, Fyffe HE: The effect of varying diagnostic thresholds upon clinical caries data for a low prevalence group. *J Dent Res* 67: 592 - 596 (1988)
- Pitts NB: Diagnostic tools and measurements—impact on appropriate care. *Community Dent Oral Epidemiol* 25:24-35 (1997)
- Pitts NB: Modern Concepts of Caries Measurement. *J Dent Res* 83: C43 –C47 (2004)
- Prümel-Philippson U: Zum Stand der gesundheitlichen Prävention und Gesundheitsförderung in Deutschland. *Zahnärztlicher Gesundheitsdienst* 2: 12-13 (2008)
- Reinke F: Gruppenprophylaxe für Kariesrisikokinder. Einflüsse auf Zahnarztbesuch und Fissurenversiegelungen in Abhängigkeit von personalen und sozialen Faktoren. Gesundheitsamt Bremerhaven(2009)
- Rimmer PA, Pitts NB: Effects of diagnostic threshold and overlapped approximal surfaces on reported caries status. *Community Dent Oral Epidemiol* 16:166-170 (1991)
- Robert Koch Institut (RKI): Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Schleswig-Holstein. Robert Koch-Institut, Berlin 2007. <http://www.KiGGS.de>
- Robke FJ, Buitkamp M: Häufigkeit der Nuckelflaschenkaries bei Vorschulkindern in einer westdeutschen Großstadt. *Oralprophylaxe* 24: 59-65 (2002)
- Robke FJ: Zahngesundheit für alle – Chancen durch soziale Vernetzung? *Oralprophylaxe* 22: 72-78 (2000)
- Rojas G: 15 Jahre Gruppenprophylaxe im Land Brandenburg. *Zahnärztlicher Gesundheitsdienst* 2: 16-17 (2008)
- Rosenstock I: Historical origins of the health belief model. *Health Education Monographs* 2: 328-335 (1974)
- Sauerland C: Nordrhein-Westfalen: Migration, Integration, Zahngesundheit? Kongressbeitrag 59. Wissenschaftlicher Kongress des BZÖG, Bielefeld 2009. *Zahnärztlicher Gesundheitsdienst* 2: 4-5 (2009)
- Sax G: Mundgesundheit in Österreich. Gesammelte Ergebnisse der Zahnstatuserhebungen 1996-2003 Endbericht. Österreichisches Bundesinstitut für Gesundheitswesen (ÖBIG). Hrsg.: Bundesministerium für Gesundheit und Frauen (BMGF), Wien (2005)
- Schaffrath Rosario A, Kurth BM: Die Verbreitung von Übergewicht und Adipositas. In: KiGGS-Studie (Studie für Gesundheit und Ernährung in Deutschland), 2007 [www.KiGGS.de](http://www.KiGGS.de), Zugriff 28.11.2009
- Schenk L, Knopf H: Mundgesundheitsverhalten von Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Erste Ergebnisse aus dem Kinder- und Jugendgesundheitsurvey

- (KiGGS). Bundesgesundheitsbl-Gesundheitsforsch-Gesundheitsschutz 50: 653-658 (2007)
- Schiffner U, Gülzow HJ, Schulte T, Wandel C: Zahngesundheit und Kariesbefall von bleibenden Zähnen Hamburger Schulkinder von 1988 bis 1997. Dtsch Zahnärztl Z 56: 388 -392 (2001)
- Schiffner U, Gülzow HJ: Kariesfrequenz und Kariesbefall Hamburger Kindergarten- und Tageskinder im Jahre 1987. Dtsch Zahnärztl Z 43: 1166-1171 (1988)
- Schiffner U, Jordan A, Micheelis W: Wissenschaftliche Mitteilung zu Zielen und Methoden der epidemiologischen Erfassung oraler Erkrankungen. Hrsg. Arbeitskreis Epidemiologie und Public Health (AKEPH) der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK). Dtsch Zahnärztl Z 65: 496-502 (2010)
- Schiffner U: Die Bedeutung der Individualprophylaxe gegen Karies. Zahnärztl Gesundheitsdienst 19: 4-10 (1989)
- Schiffner U: Die Wirkungsweisen von Fluorid. Prophylaxe Dialog 1: 3-5 (1996)
- Schiffner U: Kariesrisikodiagnostik. Quintessenz 60: 307-312 (2009)
- Schiffner U: Krankheits- und Versorgungsprävalenzen bei Kindern (12 Jahre): Zahnkaries. In: Micheelis W, Schiffner U (Gesamtbearbeitung): Vierte Deutsche Mundgesundheits-Studie (DMS IV). Dtsch Ärzte-Verlag, Köln: 155-184 (2006)
- Schmelzer J: Zahnmedizinische Prävention für Kinder und Jugendlichen. Med Diss, Bielefeld 2000
- Schneidtberger A: Untersuchung zur Entwicklung der Kariesprävalenz bei Vorschulkindern in Augsburg. Med Diss, München 2007
- Selikowicz HS: Acknowledging cultural differences in the care of refugees and immigrants. Int Dent J 44: 59-61 (1994)
- Senkel H, Heinrich-Weltzien R: Milchzahnkaries vor dem Hintergrund des generellen Kariesrückganges bei Kindern und Jugendlichen. Oralprophylaxe Kinderzahnheilkd 30: 38-42 (2008)
- Senkel H, O'Mullane DM: Karies im Milchgebiss bei Kindergartenkindern in zwei Städten des Ennepe-Ruhr-Kreises. Dtsch Zahnärztl Z 45: 428 (1990)
- Sheller B, Churchill S, Williams B, Davidson B: Body Mass Index of children with severe Early Childhood Caries. Pediatric Dent 31: 216-221(2009)
- Silverstone LM: Structure of carious enamel, including the early lesion. Oral Sci Rev 3: 100-160 (1973)
- Sozialgesetzbuches § 21: Verhütung von Zahnerkrankungen URL: [http://www.lajh.de/html/sgbv\\_p\\_21.html](http://www.lajh.de/html/sgbv_p_21.html). Zugriff am 11.06.2008 sowie URL: <http://www.dgzmk.de/index.php?site=std44>
- Splieth C, Hensel E, Kocher Z, Schwahn CH: Zusammenhänge zwischen Kariesrisikoparametern und dmfs-Werten bei Greifswalder Einschülern. Prophylaxeimpuls 2: 74-79 (1997)
- Splieth C, Heyduck C, König KG: Gruppenprophylaxe nach dem Caries Decline. Oralprophylaxe und Kinderzahnheilkd 28: 60-64 (2006)
- Splieth C, Schwahn C, Hölzel C, Nourallah A, Pine C: Prävention nach Maß? Mundhygienegewohnheiten bei 3-4-Jährigen Kindern mit und ohne kariöse Defekte. Oralprophylaxe und Kinderzahnheilkd 26: 106-109 (2004)

Splieth C, Treuner A, Berndt C: Orale Gesundheit im Kleinkindalter. Präz Gesundheitsf 4: 119-123 (2009)

[http://www.jugendzahnpflege.hzn.de/lagh\\_aktuell/I005E32BD.0/OraleGesundheitimKleinkindalter.pdf](http://www.jugendzahnpflege.hzn.de/lagh_aktuell/I005E32BD.0/OraleGesundheitimKleinkindalter.pdf) Zugriff 03.03.2011

Splieth C: Risikospezifische Kariesprophylaxe. In Splieth (Hrsg.): Kinderzahnheilkunde in der Praxis. 101-127 (2002) Quintessenz-Verlag, Berlin

Splieth CH, Plachta-Danielzik S, Müller MJ: Association between height, weight, BMI and dental caries in 5th grade schoolchildren. Caries Res 44:175, abstr. no. 10 (2010)

Sreebny LM: Sugar availability, sugar consumption and dental caries. Community Dent Oral Epidemiol 10: 1-7 (1982)

Städtler P, Bodenwinkler A, Sax G: Prevalence of caries in 6-year-old Austrian children. Oral Health Prev Dent 1: 179 - 183 (2003)

Staehle HJ, Schiffner U, Dörfer CE: Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK) V 1.0. Häusliche mechanische Zahn- und Mundpflege. Dtsch Zahnärztl Z 62: 165-172 (2007)

Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein: Die Bevölkerung in Hamburg und Schleswig-Holstein 2006 nach Alter und Geschlecht (2007) [http://www.statistik-nord.de/uploads/tx\\_standocuments/A\\_I\\_3\\_j06.pdf](http://www.statistik-nord.de/uploads/tx_standocuments/A_I_3_j06.pdf)

Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein: Kinder in Tageseinrichtungen und öffentlich geförderter Tagespflege in Hamburg und Schleswig-Holstein 2006 (2007) URL: [http://www.statistik-nord.de/uploads/tx\\_standocuments/SI\\_S\\_I\\_070306\\_F\\_01.pdf](http://www.statistik-nord.de/uploads/tx_standocuments/SI_S_I_070306_F_01.pdf)

Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein: Personen mit Migrationshintergrund in Hamburg und Schleswig-Holstein 2006: 32/2008 (2008a) [http://www.statistik-nord.de/uploads/tx\\_standocuments/SI08\\_32\\_F.pdf](http://www.statistik-nord.de/uploads/tx_standocuments/SI08_32_F.pdf) , Zugriff 28.07.2009

Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein: Statistische Berichte für Hamburg und Schleswig-Holstein: K I 3 - j/06, Teil 3, Heft 1 (Statistisches Jahrbuch 2007)

Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein: Statistisches Jahrbuch Hamburg 2007/2008: Bevölkerung, Haushalt und Familie, Tab. 1 (2008b) [http://www.statistik-nord.de/fileadmin/download/jahrbuch\\_hh07/JB07HH\\_Gesamt.pdf](http://www.statistik-nord.de/fileadmin/download/jahrbuch_hh07/JB07HH_Gesamt.pdf) S. 14

Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein: Statistisches Jahrbuch Hamburg 2007/2008: Öffentliche Sozialleistungen. Kinder in Tageseinrichtungen und in öffentlich geförderter Kindertagespflege in Hamburg am 15.03.2006 nach ausgewählten persönlichen Merkmalen und Betreuungszeiten (2008c) [http://www.statistik-nord.de/fileadmin/download/jahrbuch\\_hh07/JB07HH\\_Gesamt.pdf](http://www.statistik-nord.de/fileadmin/download/jahrbuch_hh07/JB07HH_Gesamt.pdf) S.66-67

Statistisches Bundesamt: Die soziale Situation in Deutschland. Bevölkerung mit Migrationshintergrund. Mikrozensus, Statistisches Jahrbuch (2007) Hrsg.: Bundeszentrale für politische Bildung (bpb). <http://www.bpb.de/wissen/IRICD3.html>, Zugriff 16.11.2009

Statistisches Bundesamt: Migration in Deutschland 2006. Anteil der Personen mit Migrationshintergrund an der Bevölkerung in Deutschland 2006. Mikrozensus 2006, Fachserie 1 Reihe 2.2 S.14 Hrsg: Statistisches Bundesamt Wiesbaden (2009a)

Statistisches Bundesamt: Migration in Deutschland 2006. Bevölkerung und Erwerbstätigkeit. Bevölkerung mit Migrationshintergrund. Mikrozensus 2006, Fachserie 1 Reihe 2.2 S.21 Hrsg: Statistisches Bundesamt Wiesbaden (2009b)

Stecksén-Blicks C, Stenlund H, Twetman S: Caries distribution in the dentition and significant caries index in Swedish 4-year-old children 1980-2002. *Oral Health Prev Dent* 4 : 209-214 (2006)

Stecksén-Blicks C, Sunnegardh K, Borssén E: Caries experience and background factors in 4-year-old children – time trends 1967-2002. *Caries Res* 38: 149-155 (2004)

Stegemann C, Pratsch P, Schiffner U: Milchzahnkaries bei 3- bis 6-jährigen Hamburger Kindern im Jahr 2006. Autoreferate-Band, Wissenschaftliches Programm der 14. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde 2007. Quintessenz Verlag, Berlin: S.37 (2007)

Steiner M, Helfenstein U, Marthaler T M: Dental predictors of high caries increment in children. *J Dent Res* 71: 1926-1933 (1992)

Stephen KW: Fluoride toothpastes, rinses, and tablets. *Adv Dent Res* 8: 185–189 (1994)

Stößer L, Kneist S, Heinrich-Weltzien R, Fischer T, Tietze W: Current research on caries risk assessment. In: G. K. Stockley (Hrsg.): Early detection of dental caries II. Indiana School of Dentistry: 31-56 (2000) Indiana USA

Stürzenbaum N, Butz CL, Heinrich-Weltzien R: Sanierung von Kleinkindern mit frühkindlicher Karies (Early Childhood Caries) in Allgemeinanästhesie. *Oralprophylaxe und Kinderzahnheilkd* 28: 155-160 (2006)

Südzucker, Statistiken URL: <http://www.suedzucker.de/produkt/zahlen/index.shtml> 2006, Zugriff 28.07.2009

Takeuchi M: Epidemiological study on Japanese children before, during and after World War II. *Int Dent J* 11: 443-57 (1961)

Teller D: Mundgesundheit bei Thüringer Vorschulkindern unter besonderer Berücksichtigung ernährungspsychologischer Aspekte. Med Diss, Jena 2002

Thormählen M, Lutz U, Bahr-Crome U, Meckel DP, Schuback S, Wiedemann HP: Zahngesundheit bei Kindern im Kreis Steinburg, Schleswig-Holsteinisches Ärzteblatt 5: 40-43 (2006) URL: <http://www.aeksh.de/SHAE/2006/200605/h065040a.html>, Zugriff 13.02.2010

Tinanoff N: Introduction to the Early Childhood Caries Conference: initial description and current understanding. *Community Dent Oral Epidemiol* 26: 5-7 (1998)

Truin GJ, van Rijkom HM, Mulder J, van't Hof MA: Caries trends 1996-2002 among 6- and 12-year old children and erosive wear prevalence among 12-year-old children in The Hague. *Caries Res* 39: 2-8 (2005)

Vachirarojpisan T, Kayoko Shinada K, Kawaguchi Y, Laungwechakan P, Somkote T, Detsomboonrat P: Early childhood caries in children aged 6-19 months. *Community Dent Oral Epidemiol* 32: 133-142 (2004)

Vadiakas G: Case definition, aetiology and risk assessment of early childhood caries (ECC): a revisited review. *Pediatric dent* 9: 114-25 (2008)

Van Loveren C: Ernährung und Zahnkaries. *Oralprophylaxe und Kinderzahnheilkd* 28: 76-81 (2006)

Van Rijkom HM, Truin GJ, van't Hof MA: A meta-analysis of clinical studies on the caries-inhibiting effect of fluoride gel treatment. *Caries Res* 32: 83–92 (1998)

- Van Steenkiste M, Becher A, Banschbach R, Gaa S, Kreckel S, Pocanschi C: Prävalenz von Karies, Fissurenversiegelungen und Füllungsmaterial bei Deutschen Kindern und Kindern von Migranten. *Gesundheitswesen* 66: 754-758 (2004)
- Van Steenkiste M, Brestel-von Haussen J: Gruppenprophylaxe bei türkischen Migranten im Rems-Murr-Kreis. *Oralprophylaxe* 21: 221 (1999)
- Van Steenkiste M: Zahnpflegeverhalten bei Klein- und Kindergartenkindern. *Oralprophylaxe* 22: 132-138 (2000)
- Van Steenkiste M: Die Einstellung zur Zahngesundheit und zahngesundheitlichen Prävention bei deutschen und türkischen Eltern. *Oralprophylaxe Kinderzahnheilkd* 25: 160-167 (2003a)
- Van Steenkiste M: Zahngesundheitliches Verhalten bei deutschen und türkischen Vorschulkindern. *Oralprophylaxe Kinderzahnheilkd* 25: 121-128 (2003b)
- Van Waes H: Füllungstherapie kariöser Milchmolaren: Materialien und Methoden. *Schweiz Monatsschr Zahnheilkd* 103: 947-957 (1993)
- Verrips G, Frencken J, Kalsbeek H, TerHorst G, Filedt K,-Weimar T: Risk indicators and potential risk factors for caries in 5-year-olds of different ethnic groups in Amsterdam. *Community Dent Oral Epidemiol* 20: 256-260 (1992)
- Viergutz G, Deketh M, Wilczek S: Vergleich zahngesundheitlicher Verhaltensweisen bei Vorschulkindern. *Oralprophylaxe* 21: 31 – 38 (1999)
- Warren JJ, Levy SM, Kanellis MJ: Dental Caries in primary dentition: Assessing prevalence of cavitated and noncavitated lesions. *J Public Health Dent* 62: 109-114 (2002)
- Weiß C: Basiswissen medizinische Statistik. 4. Auflage, Springer Medizin Verlag Heidelberg, 2004
- Wetzel WE: Frühkindliche Karies durch Fehlernährung; Dieses Problem wird immer häufiger. *Zahnärztl Mitt* 98: 114-118 (2008)
- Willershausen B, Hohenfellner K, Haas G, Krummenauer F: Mundgesundheitsuntersuchung bei Grundschulkindern unter besonderer Berücksichtigung des Body Mass Index. *Zahnärztlicher Gesundheitsdienst* 2: 4-7 (2004)
- Winter J, Schneller T: Wissenstand der Eltern über die Möglichkeiten der Kariesprophylaxe. *Oralprophylaxe Kinderzahnheilkd* 32: 8-27 (2010)
- Woodward M, Walker A: Sugar and dental caries: the evidence from 90 countries. *Br Dent J* 176: 297-302 (1994)
- World Health Organisation (WHO): Oral health surveys: Basic methods. 4th ed., WHO-Verlag, Genf (1997)
- Wyne AH: Early childhood caries: nomenclature and case definition. *Community Dent Oral Epidemiol* 27: 313-315 (1999)
- Ziller S, Micheelis W, Oesterreich S, Reich E: Goals for oral health in Germany 2020. *Int Dent J* 56: 29-32 (2006)
- Zimmer S, Bizhang M, Jochimski P, Seemann R, Roulet J F: Möglichkeiten der Risikodiagnostik und Intensivprophylaxe bei Schulkindern - Abschlussbericht. Berlin: Zentrum für Zahnmedizin an der Charité, Abteilung für Zahnerhaltung und Präventivzahnmedizin (1997)
- Zimmer S: Kariesrisikodiagnostik im Rahmen der Gruppenprophylaxe. *Gesundheitswesen* 56: 530-533 (1994)

Zimmer S: Kariesprophylaxe als multifaktorielle Präventionsstrategie. Med Habil, Berlin 2000

## 8 Anhang

### 8.1 Befundbogen

**Zentrum für Zahn-,  
Mund- und Kieferheilkunde**  
Poliklinik für Zahnerhaltung  
und Präventive Zahnheilkunde  
Prof. Dr. U. Schiffner  
schiffner@uke.uni-hamburg.de

Datum

Nr.

Befundaufnahme durch

---

#### Orale Gesundheit bei Hamburger Kindern im Vorschulalter 2006

---

#### Fragebogen

- | Institution  | ggf. Nr. | <input type="checkbox"/> |
|--|----------|--------------------------|
| Kindergarten (1), Kindertagsheim (2)                                     |          | <input type="checkbox"/> |
| Wird die Einrichtung zahnärztlich betreut?                               |          | <input type="checkbox"/> |
| Nein (0), LAJH (1), Patenzahnarzt (2), LAJH und Patenzahnarzt (3)        |          | <input type="checkbox"/> |
| Werden in der Einrichtung regelmäßig die Zähne geputzt? Nein (0), Ja (1) |          | <input type="checkbox"/> |
| Besteht in der Einrichtung Süßigkeitenverbot?                            |          | <input type="checkbox"/> |
| Nein (0), kontrollierter Konsum (1), Ja (2)                              |          | <input type="checkbox"/> |
| Besondere kariespräventive Aktivitäten (Fluoridprogramme o.ä.)           |          | <input type="checkbox"/> |
| Nein (0), Ja: _____  |          | <input type="checkbox"/> |

#### Kind

- |  |                          |
|--|--------------------------|
| Vorname des Kindes _____                   | <input type="checkbox"/> |
| Geschlecht männlich (1), weiblich (2)      | <input type="checkbox"/> |
| Alter (Jahre)                              | <input type="checkbox"/> |
| Nationalität deutsch (1), andere: _____    | <input type="checkbox"/> |
| Geburtsland Deutschland (1), andere: _____ | <input type="checkbox"/> |
| Körpergewicht in kg (ohne Bekleidung)      | <input type="checkbox"/> |
| Körpergröße in cm                          | <input type="checkbox"/> |

#### Familie

- |  |                          |
|--|--------------------------|
| Beruf / Berufsgruppe des Vaters _____    | <input type="checkbox"/> |
| Beruf / Berufsgruppe der Mutter _____    | <input type="checkbox"/> |
| Erziehung alleinstehend Nein (0), Ja (1) | <input type="checkbox"/> |
| Anzahl der Geschwister.                  | <input type="checkbox"/> |

#### Zahnpflege

- |  |                          |
|--|--------------------------|
| Hast du dir gestern die Zähne geputzt? Wenn ja, wie oft? Nein (0), Ja (Anzahl) | <input type="checkbox"/> |
| Bekommst du Fluoridtabletten? Nein (0), Ja (1) Weiß nicht (2)                  | <input type="checkbox"/> |
| Besondere Zahnpflegemaßnahmen (z.B. Fluoridlack, Zahnseide...)                 | <input type="checkbox"/> |
| Nein (0), Ja: _____  | <input type="checkbox"/> |

Nr.
-----

**8.1.1 Zahn- und Zahnflächenbefund**

55	54	53	52	51		61	62	63	64	65
					<b>Zahnbef.</b>					
					bukkal					
					oral					
					distal					
					mesial					
		X	X	X	okklusal	X	X	X		

					bukkal					
					oral					
					distal					
					mesial					
		X	X	X	okklusal	X	X	X		
					<b>Zahnbef.</b>					
85	84	83	82	81		71	72	73	74	75

- E = ersetzter Zahn
- K = Kinderkrone
- L = Lückenhalter
- U = Zahn fehlt, sonstige Gründe (im Durchbruch/ nicht durchgebrochen / nicht angelegt / exfoliiert)
- X = Extraktion wegen Karies
- Z = Zahn nicht beurteilbar
  
- 0 = kariesfrei
- 1 = D1 Läsion
- 2 = D2 Läsion
- 3 = D3 Läsion
- 4 = D4 Läsion
- 7 = Versiegelt
- 8 = Versiegelt / Karies
- 9 = Versiegelt / Defekt
- 10 = nicht beurteilbar

Bemerkungen \_\_\_\_\_

- 11 = Amalgam
- 12 = Goldguss
- 13 = Komposit, Kompomer
- 14 = Glasionomerz.
- 19 = Sonstiges
  
- 31 Hypoplasie, intern (Opazität)
- 32 Hypoplasie, extern (Oberfl.defekt)

**Plaque-Index (Silness und Loe)**

	55	52	64	75	72	84
<b>bukkal</b>						
<b>oral</b>						

**Gingivitis-Index (Loe und Silness)**

	55	52	64	75	72	84
<b>bukkal</b>						
<b>oral</b>						

Farbige Beläge Keine (0), grün (1), schwarz (2)

Zahnstein Nein (0), Ja (1)

Nach klinischer Einschätzung ECC Typ II (2), Typ III (3),

Sonstiges

**8.2 Teilnehmende Kindergärten und Kindertagesstätten Hamburgs**

Kindergärten	Kindertagesstätten (Kitas)
Kindergarten am Kirchberg	Kita Achtern Born
Kindergarten Christopherus 1	Kita Baumacker
Kindergarten Friedenskirche Altona	Kita Bornbrook
Kindergarten Langenfelde	Kita Cuxhavener Strasse
Kindergarten Maria Grün Blankenese	Kita Christianskirchengemeinde
Kindergarten Michaelis Gemeinde	Kita Dahlemer Ring
Kindergarten der Kirchengemeinde Iserbrook	Kita Dietzweg
Kindergarten i.B.d. FÜAK Blankenese	Kita Die Eule
Kindergarten Stadtmission Altona	Kita Dietzweg
Kindergarten St. Stephan	Kita der Gute Hirte
Kindergarten Vicelin Sasel	Kita Edith Stein
Kindergarten Marie Grün Blankenese	Kita Elb-Kinder
	Kita Herrmansstal
	Kita Horner Strolche
	Kita Kandinskyallee
	Kita Kroonhorst
	Kita Löwenzahn
	Kita Langenfelde
	Kita Maria Magdalena
	Kita Nienstedten
	Kita Ohlsdorf
	Kita Philemon-Kirche
	Kita Poppenbütteler Weg
	Kita Scheplerstrasse
	Kita Schulenburgring
	Kita Simeon Gemeinde Bramfeld
	Kita Sommerweg
	Kita St. Georg
	Kita Sturmvogelweg
	Kita Swattenweg
	Kita Villa Sonnenschein
	Kita Vizelinstrasse
	Kita Wrangelstrasse

## 9 Danksagung

Mein Dank gilt den Menschen, die mich bei der Erstellung der Promotion motiviert, mit Informationen und Ratschlägen fachlich begleitet und moralisch unterstützt haben:

Dieser gebührt meinem Betreuer und Doktorvater, Herrn Prof. Dr. Ulrich Schiffner, dem ich für die Themenstellung, freundliche und professionelle Betreuung der Arbeit sowie hilfreichen Ratschläge und natürlich für seinen intensiven Einsatz bei der Korrektur der Promotionsschrift danken möchte.

Vielen Dank auch an Herrn G. Eisentraut und Frau Regina Kerpen, deren organisatorische Unterstützung mir vor und während der Studie sehr weitergeholfen haben. Sie standen mir als Verbindungspersonen zu den Betreuungseinrichtungen jederzeit zur Verfügung.

Weiterhin gilt mein Dank Pamela Pratsch, ohne deren gewissenhafte Unterstützung bei den Befundaufnahmen diese Studie nicht zu realisieren gewesen wäre.

Ich danke meinem Ehemann Thomas, der viel Geduld und Verständnis während der Promotionszeit aufgebracht hat und immer für mich da war sowie meiner Freundin Maren, die mich in schweren Minuten und Stunden immer wieder neu motiviert hat.

Zuletzt möchte ich mich bei meiner Familie bedanken, die immer an mich glaubt und für mich da ist.

## **10 Lebenslauf**

*- entfällt aus datenschutzrechtlichen Gründen -*

## **11 Aus der Untersuchung hervorgegangene Präsentationen und Publikationen**

### **Zitierfähige Abstracts**

1. Steegmann C, Pratsch P, Schiffner U: Milchzahnkaries bei 3- bis 6-jährigen Hamburger Kindern im Jahr 2006. In: Schiffner, U. (Hrsg.): Autoreferate-Band. Wissenschaftliches Programm der 14. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde 2007. Quintessenz, Berlin 2007, S.37
2. Steegmann C, Pratsch P, Effenberger S, Schiffner U: Caries in 3- to 6-year-old pre-school children in Hamburg. Caries Res 42, 199, abs. no 41 (2008)
3. Pratsch P, Steegmann C, Schiffner U: Nicht-kariöse Zahnhartsubstanz-Defekte bei 3- bis 6-jährigen Hamburger Kindern. Oralprophylaxe und Kinderzahnheilkunde 30, A16 (2008)

### **Moderierte Posterpräsentationen**

1. Steegmann C\*, Pratsch P, Schiffner U: Milchzahnkaries bei 3- bis 6-jährigen Hamburger Kindern im Jahr 2006. 14. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde DGK, Hannover 28.09.2007

Preis für die beste Posterpräsentation

2. Steegmann C\*, Pratsch P, Effenberger S, Schiffner U: Caries in 3- to 6-year-old pre-school children in Hamburg. 55<sup>th</sup> Congress of the European Organization for Caries Research (ORCA), Groningen 27.06.2008
3. Pratsch P, Steegmann C\*, Schiffner U: Nicht-kariöse Zahnhartsubstanz-Defekte bei 3- bis 6-jährigen Hamburger Kindern. 15. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde DGK, Dresden 26.09.2008

## **12 Eidesstattliche Erklärung**

Ich versichere ausdrücklich, dass ich die Arbeit selbstständig ohne fremde Hilfe verfasst, andere als die von mir angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und die aus den benutzten Werken wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen einzeln nach Ausgabe (Auflage und Jahr des Erscheinens), Band und Seite des benutzten Werkes kenntlich gemacht habe.

Ferne versichere ich, dass ich die Dissertation bisher nicht einem Fachvertreter an einer anderen Hochschule zur Überprüfung vorgelegt oder mich anderweitig um Zulassung zur Promotion beworben habe.

Unterschrift: .....