

S2k-Leitlinie (Langversion)

Kariesprophylaxe bei bleibenden Zähnen – grundlegende Empfehlungen

AWMF-Registernummer: 083-021

Stand: Juni 2016

Gültig bis: Mai 2021

Federführende Fachgesellschaften:

Deutsche Gesellschaft für Zahnerhaltung (DGZ)

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

Beteiligung weiterer AWMF-Fachgesellschaften:

Deutsche Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde (DGKiZ)

Deutsche Gesellschaft für Prothetische Zahnmedizin und Biomaterialien e.V. (DGPro)

Beteiligung weiterer Fachgesellschaften/ Organisationen:

Bundesverband der Kinderzahnärzte (BUKiZ)

Bundesverband der Zahnärzte des Öffentlichen Gesundheitsdienstes e.V. (BZÖG)

Bundeszahnärztekammer (BZÄK)

Deutsche Gesellschaft für Ästhetische Zahnheilkunde e.V. (DGÄZ)

Deutsche Gesellschaft für Endodontologie und zahnärztliche Traumatologie (DGET)

Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. (DGE)

Freier Verband Deutscher Zahnärzte e.V. (FVDZ)

Kassenzahnärztliche Bundesvereinigung (KZBV)

Verband Deutscher Zertifizierter Endodontologen (VDZE)

Verband medizinischer Fachberufe e.V. (Referat Zahnmedizinische Fachangestellte)

Zentrum Zahnärztliche Qualität, ZZQ

publiziert
bei:



Autoren (nicht stimmberechtigt):

Prof. Dr. Werner Geurtsen (DGZ, Leitlinienkoordinator), Klinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Präventive Zahnheilkunde, Medizinische Hochschule Hannover, Carl-Neuberg-Straße 1, 30625 Hannover

Prof. Dr. Elmar Hellwig (DGZ), Universitätsklinikum Freiburg, Department für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Klinik für Zahnerhaltungskunde und Parodontologie, Hugstetter Straße 55, 79106 Freiburg

Prof. Dr. Joachim Klimek (DGZ), i. R., ehemals: Poliklinik für Zahnerhaltungskunde und Präventive Zahnheilkunde, Justus-Liebig-Universität Gießen, Schlangenzahl 14, 35392 Gießen

Ko-Autoren (stimmberechtigt):

Dr. Jörg Beck (KZBV)
Prof. Dr. Christoph Benz (BZÄK)
Dr. Florian Bertzbach (VDZE, Stellvertreter)
Prof. Dr. Andreas Braun (DGET)
Sylvia Gabel (VMF)
drs. Johanna Maria Kant (BuKiZ)
Dr. Peter Kiefner (VDZE)
Nicole Morales Kränzle (VMF, Stellvertreterin)
Dr. Eva Leschik-Bonnet (DGE)
Dr. Pantelis Petrakakis (BZÖG)
Dr. Margrit Richter (DGE, Stellvertreterin)
Prof. Dr. Stefan Rumpf (DGZ)
Prof. Dr. Ulrich Schiffner (DGKiZ)
Annette Schmidt (DGÄZ)
Prof. Dr. Helmut Stark (DGPro)
Dr. Andrea Thumeyer (BuKiZ, Stellvertreterin)
Prof. Dr. Bernd Wöstmann (DGPro, Stellvertreter)
Dr. Thomas Wolf (FVDZ)

Methodische Begleitung:

PD Dr. Helmut Sitter (AWMF)
Dr. Silke Auras (DGZMK, Leitlinienbeauftragte)

Jahr der Erstellung: Juni 2016

vorliegende Aktualisierung/ Stand: Juni 2016

gültig bis: Mai 2021

Die "Leitlinien" der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften sind systematisch entwickelte Hilfen für Ärzte/ Zahnärzte zur Entscheidungsfindung in spezifischen Situationen. Sie beruhen auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und in der Praxis bewährten Verfahren und sorgen für mehr Sicherheit in der Medizin, sollen aber auch ökonomische Aspekte berücksichtigen. Die "Leitlinien" sind für Ärzte/ Zahnärzte rechtlich nicht bindend und haben daher weder haftungsbegründende noch haftungsbefreiende Wirkung.

INHALTSVERZEICHNIS

1	Präambel	S. 3
2	Karies – Ätiologie und Pathogenese	S. 4
3	Konsentiente und abgestimmte Stellungnahmen und Empfehlungen	S. 5
3.1	Mechanische Verfahren zur Reduzierung des Biofilms	S. 5
3.2	Chemische Beeinflussung des Biofilms	S. 7
3.3	Prophylaxeprogramme	S. 8
3.4	Fluoridierungsmaßnahmen	S. 9
3.5	Ernährungslenkung	S. 14
3.6	Speichelstimulation durch Kaugummikauen	S. 16
3.7	Fissurenversiegelung	S. 18
3.8	Grundlegende Empfehlungen zur Kariesprophylaxe im bleibenden Gebiss	S. 20
4	Literatur	S. 21
5	Anhang Literaturrecherche und -auswertung	S. 32

1 Präambel

Zentrales Ziel der Zahnerhaltung ist die Gesunderhaltung des naturgesunden bzw. des kariesfreien, sanierten Gebisses. In der vorliegenden Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Zahnerhaltung (DGZ) und der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK) werden grundlegende Empfehlungen zur Kariesprophylaxe bei bleibenden Zähnen formuliert.

Berücksichtigung finden Empfehlungen bei erhöhtem Kariesrisiko entsprechend der Definition des American Dental Association (ADA) Council on Access, Prevention and Interprofessional Relations (CAPIR) (1995). Nicht berücksichtigt sind spezielle Empfehlungen für Kinder im Vorschulalter und für Gruppen mit einem besonders hohen Kariesrisiko wie z. B. strahlentherapierte Patienten oder Personen mit stark eingeschränkter Bewegungsfähigkeit.

Zum Thema Fluoridierungsmaßnahmen wurde die Literaturrecherche erst ab dem Jahr 2008 begonnen, weil der Zeitraum davor schon für die Leitlinie Fluoridierungsmaßnahmen zur Kariesprophylaxe aufgearbeitet worden war (AWMF-Registernummer 083-021, 2013).

Nicht Gegenstand dieser Leitlinie ist die invasive Kariestherapie, die auch als Maßnahme der Sekundärprophylaxe zu verstehen ist, sowie die Prävention von nicht-kariesbedingten Zahnhartsubstanzverlusten wie dentalen Erosionen und Abrasionen. Die Empfehlungen zur Ernährungslenkung beziehen sich ausschließlich auf die Kariesprophylaxe und sollen die allgemeinen Ernährungsempfehlungen der entsprechenden Fachgesellschaften nicht ersetzen. Des Weiteren werden in dieser Leitlinie keine Aussagen zur Prophylaxe parodontaler Erkrankungen getroffen.

Die Kariesprophylaxe kann im Rahmen der häuslichen und zahnärztlichen Individualprophylaxe sowie der Gruppenprophylaxe durchgeführt werden.

Diese Leitlinie richtet sich dementsprechend an die Mehrheit der Bevölkerung in der Bundesrepublik Deutschland. Adressaten der Umsetzung sind Zahnärzte und andere im Bereich der Zahngesundheit Tätige sowie Erzieher, Lehrer, Eltern und Multiplikatoren.

Ziel ist es, aufbauend auf dem aktuellen Kenntnisstand zur Ätiologie und Pathogenese der Karies wissenschaftlich fundierte Aussagen zu grundlegenden Maßnahmen und Empfehlungen zur Kariesprophylaxe im bleibenden Gebiss zu treffen. Die Literaturrecherche für die vorliegende Leitlinie (2003-2014) ergab nur wenige neue Erkenntnisse aus einzelnen klinischen Studien (siehe Anhang „Methodik und Studientabellen“, die dabei gefundenen Studien werden im Literaturverzeichnis berücksichtigt).

Die Reihenfolge der Behandlung der verschiedenen Verfahren zur Kariesprophylaxe soll keine Rangfolge implizieren, sondern beruht allein auf praktischen Erwägungen.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird in der Leitlinie auf die gleichzeitige Verwendung männlicher und weiblicher Sprachformen verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichwohl für beiderlei Geschlecht.

2 Karies – Ätiologie und Pathogenese

Zahnkaries ist eine lokalisierte Erkrankung der Zähne, die durch das Zusammenwirken eines kariogenen, mikrobiellen Biofilms und bestimmter Nahrungsbestandteile (insbesondere niedermolekulare Kohlenhydrate) entsteht. Der Biofilm entwickelt sich dynamisch und wird durch mikrobielle Stoffwechselprozesse und Wechselwirkungen der verschiedenen mikrobiellen Spezies untereinander und mit dem Wirt beeinflusst. Sowohl die Zusammensetzung als auch die „Dynamik“ des oralen Biofilms im zeitlichen Verlauf sind individuell sehr unterschiedlich ausgeprägt mit entsprechenden Konsequenzen für die Prävention und Behandlung Plaque-assoziiierter Krankheiten (Filoche et al., 2010). Der Übergang von ‚gesund‘ zu ‚krank‘ wird entscheidend von Wirtsfaktoren und der ‚Plaquedynamik‘ bestimmt. Kommt es zu einer Störung des Gleichgewichtes zwischen Wirt und mikrobiellem Biofilm, verschiebt sich die Balance in Richtung Krankheit (Sbordone und Bortolaia, 2003).

Karies entsteht, wenn durch mikrobielle Säureeinwirkung eine Mineralauflösung (Demineralisation) an der Zahnoberfläche die schützenden und remineralisierenden Einflüsse übersteigt. Dabei spielen Co-Faktoren, wie zum Beispiel eine verminderte Speichelfließrate, eine zusätzliche Rolle. Speichel beeinflusst den Abtransport kariogener Nahrung aus der Mundhöhle („Clearance“) und die Neutralisierung der Säuren im Biofilm (Buchalla, 2012).

Die Entstehung von Karies ist sehr stark verhaltensbedingt. Mit geeigneten Prophylaxemaßnahmen können kariöse Läsionen vermieden (Primärprophylaxe) oder in ihrer Progression (Sekundärprophylaxe) aufgehalten bzw. remineralisiert werden (Longbottom et al., 2009).

Primäre Kariesprophylaxe beinhaltet

1. die Eliminierung oder Kontrolle der mikrobiellen Faktoren (kariogener Biofilm),
2. die Motivierung zu einer der Zahngesundheit förderlichen Ernährung,
3. die Förderung der Schutzmechanismen des Speichels, und
4. den Einsatz unterschiedlicher Fluoridierungsmaßnahmen, um der Demineralisation der Zahnhartsubstanzen entgegenzuwirken und die Remineralisation beginnender Demineralisationserscheinungen zu fördern.

3 Konsentiente und abgestimmte Stellungnahmen und Empfehlungen

3.1. Mechanische Verfahren zur Reduzierung des Biofilms

Unter Mundhygienemaßnahmen sind Maßnahmen zur Verhinderung der Entstehung einer pathologischen Plaque sowie deren Beseitigung zu verstehen. Karies entsteht durch die metabolische Aktivität eines pathogenen, bakteriellen Biofilms auf den Zähnen. Es erscheint daher einleuchtend und biologisch plausibel, dass durch eine adäquate mechanische Entfernung oder chemische Beeinflussung dieses Biofilms Karies verhindert werden kann.

Es ist hinreichend nachgewiesen, dass Zähneputzen zweimal täglich mit einer fluoridhaltigen Zahnpasta das Kariesvorkommen reduziert und dass mehrfach täglich durchgeführtes Zähneputzen mit einer fluoridhaltigen Zahnpasta eine bessere kariespräventive Wirkung zeigt, als ein einmal täglich durchgeführtes Putzen (Hellwig et al., 2013; Marinho et al., 2003; Centers for Disease Control and Prevention, 2001). Aus den entsprechenden Studien lässt sich aber nicht ableiten, welchen jeweiligen Anteil die Fluoridwirkung und die mechanische Entfernung des Biofilms am kariespräventiven Effekt hatten. Es liegen keine adäquat durchgeführten klinischen Studien vor die beweisen, dass Karies tatsächlich allein durch mechanische Mundhygienemaßnahmen verhindert werden kann (The Swedish Council on Technology Assessment in Health Care, 2002; Davies et al., 2003; National Oral Health Promotion Clearing House, 2011). In diesem Zusammenhang konnte bei der aktuellen Literaturrecherche lediglich eine longitudinale Kohortenstudie gefunden werden, in der Daten zum Zusammenhang zwischen der Häufigkeit des Zähneputzens und der Entwicklung neuer kariöser Läsionen im Rahmen einer 5-jährigen prospektiven Studie zur Füllungsversorgung von Kindern im Alter von 6-10 Jahren erhoben wurden (Maserejian et al., 2009).

Da entsprechende Studien fehlen, kann die Vermutung, dass aus einer selbständig durchgeführten Entfernung der Plaque eine Verminderung der Kariesinzidenz resultiert, nur durch Surrogatparameter belegt werden. Einmaliges Zähneputzen pro Tag führt zu einer durchschnittlichen Plaquereduktion von 42 %. In Abhängigkeit vom verwendeten Plaqueindex variieren die Werte von 30 – 53 % (Slot et al., 2012). Es ist unklar, ob eine Verminderung der Plaque in dieser Größenordnung immer mit einer Verminderung des Kariesrisikos verbunden ist. Es wird aber vermutet, dass die karieshemmende Wirkung des Zähneputzens wahrscheinlich nicht so sehr von der Häufigkeit als vielmehr von der Qualität des Zähneputzens abhängt (Brothwell et al., 1998). Insofern kommt der Dauer der Mundhygienemaßnahmen eine wichtige Rolle zu. Durchschnittlich wird durch 1-minütiges Zähneputzen eine Plaquereduktion von 27 %, durch 2-minütiges Zähneputzen von 41 % erreicht (Slot et al., 2012). Aber auch zur genauen Dauer, Häufigkeit, Putzzeitpunkt und Systematik des Zähneputzens gibt es keine eindeutige Datengrundlage (Attin und Hornecker, 2005).

Für die Entfernung des Biofilms lassen sich sowohl Handzahnbürsten als auch elektrisch angetriebene Zahnbürsten verwenden. In kurzzeitigen sowie langzeitigen Studien konnte mit elektrisch angetriebenen Zahnbürsten mehr Plaque entfernt werden als mit Handzahnbürsten. Es ist aber unklar, ob diese Resultate klinische Relevanz besitzen (Sicilia et al., 2002; Yaacob et al., 2014).

Die Zähne sollten nach den Mahlzeiten geputzt werden, damit neben einem vorhandenen Biofilm auch Speisereste entfernt werden, die als Substrat für kariogene Keime zur Verfügung stehen könnten. Allerdings gibt es für diese Empfehlungen keine Evidenz aus randomisierten, klinischen Studien. Als allgemeine Empfehlung zur Mundhygiene sollte die individuelle Putztechnik optimiert und eine systematische Vorgehensweise eingeübt werden.

Weil Zahnbürsten nicht vollständig in den Interdentalraum eindringen können, werden oft Hilfsmittel wie Zahnseide oder Zahnzwischenraumbürsten empfohlen. Es erscheint plausibel, dass durch regelmäßige Anwendung von Zahnseide oder Zahnzwischenraumbürsten das Risiko für Approximalkaries vermindert wird. Eine erhebliche Reduzierung von Approximalkaries konnte allerdings nur in einer Studie bei kleinen Kindern mit schlechten Mundhygienegewohnheiten und niedriger Fluoridzufuhr nachgewiesen werden (Wright et al., 1979). In allen anderen Studien finden sich keine Beweise für eine Kariesreduktion durch regelmäßige Anwendung von Zahnseide (Hujoel et al., 2006). Auch im Cochrane Review von Sambunjak et al. (2011) zur Effektivität von Flossing zusätzlich zum Zähneputzen zur Prävention von Zahnfleischerkrankungen und Karies bei Erwachsenen kamen die Autoren zu dem Ergebnis, dass keine Studien zum kariespräventiven Effekt von Zahnseide bei Erwachsenen vorliegen. Es finden sich auch nur schwache, unzuverlässige Beweise dafür, dass durch zusätzliche Anwendung von Zahnseide eine geringfügige Reduktion der approximalen Plaque erreicht wird (Berchier et al., 2008; Sambunjak et al., 2011). Eine gute mechanische Biofilmentfernung mit der Zahnbürste bei gleichzeitiger Fluoridanwendung scheint die karieshemmende Wirkung der regelmäßigen Anwendung von Zahnseide zu überdecken. Zu Zusammenhängen zwischen der Anwendung von Zahnzwischenraumbürsten und Karies liegen keine Studien vor. Im Cochrane Review von Poklepovic et al. (2013) wurde die Effektivität von Interdentalbürsten zusätzlich zum Zähneputzen, verglichen mit Zähneputzen allein oder Zähneputzen und Flossing, hinsichtlich der Prävention von Parodontalerkrankungen, Zahnplaque und Karies bei Erwachsenen untersucht. In keiner der eingeschlossenen Studien wurden Daten über die Zielgröße Karies erhoben.

Somit ist die Anwendung von Zahnseide, genau wie die Anwendung von Interdentalbürsten zur Approximalraumhygiene in erster Linie auf dem Schluss begründet, dass mit diesen Hilfsmitteln Plaque besser entfernt werden kann als mit der Zahnbürste allein und daraus auch eine karieshemmende Wirkung resultiert.

Zur kariesprophylaktischen Wirksamkeit alleiniger mechanischer Biofilmentfernung durch Zähneputzen gibt es keine ausreichende Evidenz aus gut angelegten klinischen Studien. Die kariesprophylaktische Effektivität des Zähneputzens mit fluoridhaltiger Zahnpasta ist nachgewiesen.

Zur kariesprophylaktischen Wirksamkeit alleiniger mechanischer Biofilmentfernung im Approximalraum gibt es keine ausreichende Evidenz aus gut angelegten klinischen Studien. Durch den Einsatz von Maßnahmen zur Zahnzwischenraumreinigung werden allerdings auch Speisereste und gegebenenfalls kariogene Mikroorganismen entfernt.

Konsentiierte Empfehlung:

Als Basisprophylaxe sollen die Patienten mindestens zweimal täglich mit einer fluoridhaltigen Zahnpasta ihre Zähne so putzen, dass eine möglichst vollständige Entfernung des Biofilms resultiert. Dabei können je nach Patient unterschiedliche Zahnbürsten zum Einsatz kommen. Lassen sich Speisereste und Biofilm mit alleinigem Zähneputzen nicht ausreichend entfernen, sollen Hilfsmittel zur Approximalraumhygiene (Zahnseide, Interdentalbürsten) zusätzlich verwendet werden.

3.2. Chemische Beeinflussung des Biofilms

Neben mechanischen Hilfsmitteln werden zur Beeinflussung des Metabolismus bzw. zur Verhinderung des Wachstums kariogener Mikroorganismen unterschiedliche chemische Verbindungen in Zahnpasten und auch in Spüllösungen, Gelen und Lacken eingesetzt. Übersichtsarbeiten zeigen, dass der Einsatz derartiger Präparate zu einer Keimreduktion führt. Die Datenlage bezüglich der kariesreduzierenden Wirkung ist allerdings schwach und widersprüchlich (Van Rijkom et al., 1996; Bader et al., 2001; Anderson, 2003; Derks et al., 2004; Zhang et al., 2006 a, b; Autio-Gold, 2008; James et al., 2010; Marsh, 2010; Rethmann et al., 2011; Rodrigues et al., 2011; Gluzman et al., 2013; Simon-Soro and Mira, 2015). Insbesondere bei Patienten, die eine adäquate Kariesprophylaxe mit Fluoridpräparaten betreiben, lässt sich bei Anwendung von chemischen Plaque-Inhibitoren kein zusätzlicher kariesprophylaktischer Effekt feststellen. Für Chlorhexidin-Lacke lässt sich eine kariesreduzierende Wirkung in Fissuren durchbrechender Molaren und bei Wurzelkaries konstatieren (Twetman, 2004; Slot et al., 2011).

Allerdings ist einem systematischen Review zu Triclosan/Copolymer enthaltenden Zahnpasten zu entnehmen, dass der Zusatz von Triclosan/Copolymer in Zahnpasten zu einer geringfügigen Kariesreduktion (DMF-S) im koronalen Bereich der Zähne führt (Riley and Lamont, 2013). Es gibt zudem eine schwache Evidenz für die Wirksamkeit von Triclosan/Copolymer bei Wurzeloberflächenkaries. Allerdings ist fraglich, ob diese geringe Reduktion klinisch relevant ist. Die Frage nach einer möglichen Resistenzentwicklung von oralen Mikroorganismen nach Verwendung von Triclosan-haltigen Mundhygienepreparaten ist nicht abschließend geklärt (Bundesinstitut für Risikobewertung, 2006 und 2009).

Auch der Zusatz von Arginin in Zahnpasten führt zur Kariesreduktion im koronalen und im Wurzelbereich, der additiv zur Fluoridwirkung interpretiert werden kann (Hu et al., 2013; Kraivaphan et al., 2013; Souza et al., 2013; Srisilapanan et al., 2013). Aber auch hier ist die Studienlage noch nicht ausreichend, um eine klare klinische Empfehlung im Rahmen der Basisprophylaxe aussprechen zu können.

Zum Einsatz anderer chemischer Verbindungen (z.B. ätherische Öle, Cetylpyridiniumchlorid, Phenole) im Rahmen der Kariesprävention kann keine Empfehlung ausgesprochen werden.

Chemische Biofilmbeeinflussung

Konsentierte Empfehlung:

Bei durchbrechenden bleibenden Zähnen oder im freiliegenden Wurzelbereich kann die professionelle Anwendung von CHX-Lacken mit mindestens 1% CHX zur Kariesprävention empfohlen werden.

3.3 Prophylaxeprogramme

Mit einem Gesamtkonzept, welches den Einsatz unterschiedlicher Prophylaxemaßnahmen beinhaltet, ist es möglich, Karies deutlich zu reduzieren. Dies konnte in sorgfältig durchgeführten klinischen Studien für alle Altersgruppen gezeigt werden (Hamp et al., 1978,1984; Axelsson und Lindhe, 1974, 1978; Axelsson et al., 2004). Diese Studien lassen jedoch keine Aussage zur relativen Effektivität einzelner Maßnahmen zu.

Prophylaxeprogramme beinhalten oft eine Kombination von Information, Motivation und Instruktion in verschiedenen Intervallen sowie verschiedene Formen von Fluoridapplikationen. Hugoson et al. (2007) verglichen den Effekt verschiedener Programme auf Plaque und Gingivitis bei jungen Erwachsenen. Alle Programme bewirkten eine Verminderung der Plaque- und Gingivalindizes. Die meisten Programme, in denen auch Fluoridierungsmaßnahmen durchgeführt wurden, resultierten in einer Kariesreduktion von 30-70 %. Es konnte nicht gezeigt werden, dass eine bestimmte Kombination von Maßnahmen oder bestimmte Fluoridpräparate effektiver waren als andere (The Swedish Council on Technology Assessment in Health Care, 2002).

Prophylaxeprogramme

Konsentierte Empfehlung:

Durch die Kombination verschiedener Prophylaxemaßnahmen kann Karies deutlich reduziert werden. Insbesondere Patienten mit erhöhtem Kariesrisiko sollte die Teilnahme an strukturierten Prophylaxeprogrammen empfohlen werden.

3.4 Fluoridierungsmaßnahmen

Einer der wichtigsten Eckpfeiler der individuellen und gruppenbezogenen Kariesprophylaxe ist die Anwendung unterschiedlicher fluoridhaltiger Präparate. Zahlreiche Metaanalysen und systematische Reviews (Gluzman et al., 2013; Heijnsbroek et al., 2007; Marinho et al., 2002 a,b, 2003 a,b, 2004; SCTAHC, 2002) kommen zu dem Schluss, dass die Anwendung fluoridhaltiger Präparate zu unterschiedlichen, aber deutlichen Kariesreduktionsraten führen. Im Jahr 2005 wurde von der AWMF eine Leitlinie Fluoridierungsmaßnahmen zur Kariesprophylaxe publiziert, die im Jahr 2013 aktualisiert wurde (AWMF Register Nr. 083-001, Hellwig et al., 2013). Die nachfolgenden Empfehlungen basieren auf dieser Leitlinie. Die in den einzelnen Kapiteln und in den Studientabellen aufgeführten Publikationen, welche sich auf Studien nach der Veröffentlichung der Leitlinie beziehen, bestätigen die Empfehlungen dieser Leitlinie, wobei Aussagen zu Fluoridierungsmaßnahmen bei Kindern im Vorschulalter in der vorliegenden Leitlinie nicht berücksichtigt wurden. Grundsätzlich soll bei Fluoridierungsmaßnahmen die Gesamtfluoridaufnahme durch Verschlucken der entsprechenden Präparate und der Fluoridaufnahme durch Nahrungsmittel bzw. Getränke einen Wert von 0,05 mg Fluorid/kg Körpergewicht pro Tag nicht überschreiten (EFSA, 2013). Bei Empfehlungen für Fluoridierungsmaßnahmen ist der Fluoridgehalt im Trinkwasser zu berücksichtigen. Der Fluoridleitlinie aus dem Jahr 2013 lag eine Literaturrecherche bis 2008 zugrunde. Für die vorliegende Leitlinie wurde daher die Literaturrecherche auf die Jahre 2009-2013 begrenzt.

Fluoridhaltige Zahnpasta

Sowohl systematische Übersichtsarbeiten als auch Fluoridempfehlungen unterschiedlicher Fachgesellschaften kommen einheitlich zu der Schlussfolgerung, dass die tägliche Anwendung fluoridhaltiger Zahnpasta (1000 bis 1500 ppm Fluorid) eine effektive Methode der Kariesprophylaxe bei Kindern und Heranwachsenden darstellt (Marinho et al., 2003; American Academy of Pediatrics, 2008; Canadian Dental Association, 2012; European Academy of Paediatric Dentistry, 2009; Scottish Intercollegiate Guidelines Networks, 2005; The Swedish Council on Technology Assessment in Health Care, 2002; Walsh et al., 2010). Dabei zeigt sich, dass die Effektivität dosisabhängig ist und dass zudem eine Abhängigkeit von der Verwendungsfrequenz besteht. Für die kariostatische Wirksamkeit von fluoridhaltiger Zahnpasta bei älteren Erwachsenen gibt es wenige wissenschaftliche Nachweise. Es deutet jedoch nichts darauf hin, dass der prophylaktische Effekt sich wesentlich von dem bei jüngeren Menschen unterscheidet (McGrath et al., 2009; Davies, 2004; Griffin et al., 2007; Heijnsbroek et al., 2007). Daneben scheint die Verwendung einer hochkonzentrierten Fluoridzahnpasta (5000 ppm F-) eine wichtige Rolle bei der Prävention der Wurzeloberflächenkaries zu spielen (Baysan et al., 2001; Ekstrand et al., 2013; Gluzman et al., 2013).

Bei der systematischen Literaturrecherche für die Leitlinie konnten 6 neue Originalarbeiten identifiziert werden (siehe Tabellen, die Publikationen sind in der Literaturliste enthalten), die den Kriterien an eine klinische Studie entsprachen. Zusätzlich wurden zahlreiche Übersichtsarbeiten identifiziert, die aber zu keinen neuen Erkenntnissen gegenüber der ursprünglichen Leitlinie Fluoridierungsmaßnahmen führten. Insofern fanden sie keine Berücksichtigung. In den Studien, in denen fluoridhaltige Zahnpasta zur Kariesprävention verwendet wurde, wurden gleichzeitig andere Präventionsmaßnahmen durchgeführt, sodass die alleinige kariespräventive Effektivität von fluoridhaltigen Zahnpasten nicht zu beurteilen war. Zusammenfassend kann also auf die Aussage aus der Leitlinie „Fluoridierungsmaßnahmen zur Kariesprophylaxe“ aus dem Jahre 2013 verwiesen werden:

„Die Verwendung fluoridhaltiger Zahnpasta mit mindestens 1000 ppm Fluorid ist eine breitenwirksame und effektive kariespräventive Maßnahme, deren Wirksamkeit ab dem Schulalter nachgewiesen ist. Daher wird ab Durchbruch der bleibenden Zähne empfohlen, das Zähneputzen mit einer Zahnpasta durchzuführen, die einen Fluoridgehalt von mindestens 1000 ppm Fluorid enthält. Die Effektivität nimmt mit der Erhöhung der Zahnputzfrequenz von einmal auf zweimal täglich und mit zunehmender Fluoridkonzentration in der Zahnpasta zu.“

Fluoridlack

In den meisten bei der Literaturrecherche identifizierten klinischen Studien (siehe Tabellen im Anhang, die entsprechenden Publikationen sind in der Literaturliste aufgeführt) und den Übersichtsarbeiten zeigte sich, dass fluoridhaltige Lacke kariespräventiv wirksam sind.

Allerdings beschäftigen sich die Untersuchungen mit unterschiedlichen Patientengruppen. Zudem wurden die verwendeten Fluoridlacke in unterschiedlicher Frequenz aufgetragen. Bei Patienten mit einem Wurzelkariesrisiko führt die vierteljährliche Behandlung mit Fluoridlack mit hoher Evidenz zu einer Kariesreduktion. Das wird auch in einem neuen Literaturreview von Gluzman et al. (2013) und in einer weiteren Übersichtsarbeit von Petersson (2013) bestätigt. Insgesamt wurden bei der Sichtung der klinischen Studien keine neuen Erkenntnisse über die bereits in der Leitlinie Fluoridierungsmaßnahmen (Hellwig et al., 2013) aufgeführten Resultate gefunden.

Damit gelten die Empfehlungen der Leitlinie Fluoridierungsmaßnahmen aus dem Jahre 2013 uneingeschränkt weiter:

„Bei Kindern und Jugendlichen soll zweimal jährlich eine Applikation eines Fluoridlackes erfolgen. Die lokale Fluoridlackapplikation kann unabhängig von bereits durchgeführten, breitenwirksamen Fluoridierungsmaßnahmen durchgeführt werden. Bei Patienten mit stark erhöhtem Kariesrisiko soll die Frequenz der Fluoridapplikation mehr als zweimal (in der Regel viermal pro Jahr) betragen, weil dann eine verbesserte kariesreduzierende Wirkung zu erwarten ist.“

Dabei werden die Lacke vom Zahnarzt oder von ihm delegiertem qualifiziertem zahnmedizinischen Assistenzpersonal (z.B. ZMP, ZFA) aufgetragen. Die Anwendung fluoridhaltiger Lacke soll auch bei Erwachsenen als zusätzliche kariesprophylaktische Maßnahme berücksichtigt werden (Marinho et al., 2002, 2004).

Fluoridgele

Die sieben identifizierten klinischen Studien (siehe Tabellen und Literaturverzeichnis) belegen erneut die in der Leitlinie Fluoridierungsmaßnahmen (Hellwig et al. 2013) getroffene Feststellung, dass fluoridhaltige Gele kariesprophylaktisch wirksam sind. Das gilt auch für die Prävention und Arretierung von Wurzeloberflächenkaries (Leake, 2001). Die Applikation von Fluoridgele (in Deutschland werden hauptsächlich Gele mit einer Fluoridkonzentration von 1,25% verwendet) führt zur Inaktivierung bzw. Remineralisation von initialen Kariesläsionen insbesondere bei kariesaktiven Patienten. Allerdings sind die Ergebnisse sehr heterogen.

Fluoridtabletten

Die drei identifizierten Studien resultierten in einer kariesreduzierenden Wirkung von Fluoridtabletten, wobei in der Studie von Meyer-Lückel et al. (2010) zahlreiche Störgrößen die Evidenz mindern. In der zweiten Untersuchung wurden Kinder mit geistiger Behinderung in einem speziellen Programm untersucht (Liu et al, 2013). Dabei wurden die Fluoridtabletten langsam im Mund aufgelöst und führten zu einer Kariesreduktion von 30,4% (DMFT). Die Untersuchung von Stecksén-Blicks et al. (2008) kam zu dem Schluss, dass die Anwendung von Xylit-haltigen Fluoridtabletten zum Lutschen keine geeignete Präventivmaßnahme für Kinder mit hohem Kariesrisiko darstelle, da die Compliance schlecht sei. Nach wie vor fehlen zur Anwendung von Fluoridtabletten neuere randomisierte Studien (Espelid, 2009). Es kann daraus geschlossen werden, dass Fluoridtabletten unter bestimmten Bedingungen kariespräventiv wirksam sind (siehe auch Leitlinie Fluoridierungsmaßnahmen aus dem Jahre 2013), dass diese Wirksamkeit aber an eine gute Patientencompliance gebunden ist. Die Empfehlung aus der Leitlinie Fluoridierungsmaßnahmen lautet:

„Fluoridtabletten sind kariespräventiv wirksam. Sie sollten nach dem Zahndurchbruch gelutscht werden, um die topische Wirkungskomponente bestmöglich zu nutzen. Wenn regelmäßig eine relevante Menge an fluoridiertem Haushaltssalz verzehrt wird, sollte die Gabe von Fluoridtabletten beendet werden.“

Das gilt auch, wenn zweimal täglich die Zähne mit einer fluoridierten Zahnpasta geputzt werden.

Fluoridhaltiges Speisesalz

Als weitere Basisfluoridierungsmaßnahme kann die Anwendung fluoridhaltigen Speisesalzes empfohlen werden. Die wissenschaftliche Evidenz für die kariostatische Wirksamkeit von fluoridhaltigem Speisesalz ist jedoch in Ländern schwach, in denen bereits andere Fluoridierungsmaßnahmen (fluoridhaltige Zahnpasta, Fluoridlacktouchierung etc.) Anwendung finden. Espelid (2009) kommt in einer Übersichtsarbeit zu dem Schluss, dass es keine randomisierten klinischen Studien zur kariesreduzierenden Wirksamkeit von fluoridiertem Speisesalz gibt.

Bei der Literaturrecherche zur vorliegenden Leitlinie wurden zum Thema Speisesalzfluoridierung keine neuen klinischen Studien gefunden. Allerdings kommen Yengopal et al. (2010) in einer Metaanalyse zu dem Schluss, dass bei Kindern und Jugendlichen (Altersgruppe 6-15 Jahre) die Speisesalzfluoridierung zu einer Kariesreduktion beiträgt. Die Leitlinie muss sich daher auf die in der Leitlinie Fluoridierungsmaßnahmen (Hellwig et al., 2013) formulierten Erkenntnisse beziehen:

„Eine kariesprophylaktische Wirksamkeit der Speisesalzfluoridierung ist beschrieben. In Ländern mit bereits bestehendem hohem Niveau in der Kariesprävention ist der zusätzliche Effekt der Verwendung von fluoridhaltigem Speisesalz quantitativ nicht nachweisbar.“

Fluoridhaltige Spüllösungen

Die Verwendung fluoridhaltiger Mundspüllösungen hat einen kariespräventiven Effekt.

Zu fluoridhaltigen Spüllösungen konnten für die vorliegende Leitlinie insgesamt 5 klinische Studien identifiziert werden, die allerdings aufgrund des Versuchsdesigns eine relativ geringe Aussagekraft besitzen (siehe Tabellen und Literaturverzeichnis). Insofern muss auch für die Anwendung fluoridhaltiger Mundspüllösungen auf die Leitlinie Fluoridierungsmaßnahmen (Hellwig et al., 2013) verwiesen werden:

„Bei Kindern mit erhöhtem Kariesrisiko führt die tägliche überwachte Anwendung von Mundspüllösungen (in einer Konzentration von 0,05% NaF) bzw. die einmal wöchentliche überwachte Anwendung einer Mundspüllösung (0,2% NaF) zu einer deutlichen Reduktion des Kariesanstiegs. Da dieser Effekt unabhängig von der Anwendung anderer fluoridhaltiger Präparate ist, wie z.B. Zahnpasten, wird bei Kindern und Jugendlichen mit erhöhtem Kariesrisiko die Anwendung einer fluoridhaltigen Mundspüllösung empfohlen. Aufgrund der vorliegenden Studienlage kann davon ausgegangen werden, dass fluoridhaltige Spüllösungen bei Jugendlichen (insbesondere wenn ein kieferorthopädische Behandlung mit festsitzenden Geräten durchgeführt wird) zur Kariesprävention beiträgt.“

Auch zur Prävention der Wurzelkaries sollten fluoridhaltige Mundspüllösungen Anwendung finden. Das wird auch in einem systematischen Review bestätigt (Marinho et al., 2003).

Fluoridapplikation in Präventionsprogrammen

Es konnten 4 klinische Studien (Featherstone et al., 2012; Hadler-Olsen et al., 2012; Monse et al., 2013; Nakamura et al., 2009) gefunden werden, in denen zwar unterschiedliche Fluoridpräparate verwendet wurden, allerdings im Rahmen komplexer Präventionsprogramme, sodass die relative kariespräventive Wirksamkeit der Fluoridierung nicht isoliert berechnet werden konnte.

Zusammenfassung:

Fluoridhaltige Zahnpasten:

Die tägliche Anwendung fluoridhaltiger Zahnpasta ist eine effektive Methode der Kariesprophylaxe. Die Effektivität hängt von der Fluoridkonzentration und der Anwendungsfrequenz ab. Dies gilt sowohl für Kinder und Jugendliche als auch für Erwachsene.

Fluoridhaltiges Speisesalz:

Die karieshemmende Wirkung fluoridhaltigen Speisesalzes ist nachgewiesen. Die isolierte Wirkung ist jedoch in Ländern, in denen bereits andere Fluoridierungsmaßnahmen (fluoridhaltige Zahnpasta, Fluoridlacktouchierung etc.) durchgeführt werden, nur schwer zu belegen.

Fluoridhaltige Lacke und Gele:

Die kariesprophylaktische Wirksamkeit fluoridhaltiger Lacke bzw. fluoridhaltiger Gele ist belegt. Dabei werden die Lacke oder Gele professionell appliziert. Gele können auch vom Patienten selbst (Einbürsten) angewendet werden. Bei einer erhöhten Kariesaktivität verbessert sich die prophylaktische Wirkung mit einer Erhöhung der Applikationsfrequenz.

Das gilt auch für die Prävention und Arretierung von Wurzeloberflächenkaries (Leake, 2001). Hier ist eine vierteljährliche Fluoridlackapplikation bzw. die Anwendung von Fluoridgelen zu empfehlen.

Fluoridhaltige Spüllösungen:

Die Verwendung fluoridhaltiger Mundspüllösungen hat einen kariesprophylaktischen Effekt, insbesondere bei Patienten mit einem erhöhten Kariesrisiko (z.B. kieferorthopädische Behandlung).

Die tägliche Anwendung fluoridhaltiger Mundspüllösungen ist für Patienten mit einem Wurzelkariesrisiko zu empfehlen.

Fluoridierungsmaßnahmen

Konsentierte Empfehlung:

Patienten sollen ihre Zähne mit einer fluoridhaltigen Zahnpasta putzen. Daneben soll grundsätzlich fluoridhaltiges Speisesalz im Haushalt verwendet werden. Zusätzlich kann (insbesondere bei kariesaktiven Patienten) die Anwendung von Zahnpasten mit erhöhter Fluoridkonzentration bzw. fluoridhaltiger Lacke, Gele oder Spüllösungen indiziert sein.

3.5 Ernährungslenkung

Es liegen überzeugende Beweise durch Tierstudien sowie epidemiologische und experimentelle Studien bei Menschen dafür vor, dass es einen Zusammenhang zwischen der Menge und der Häufigkeit der Aufnahme von freien Zuckern und der Entstehung von Karies gibt. Etwa bis zum Jahr 1970 konnte in vielen Ländern eine stark positive Korrelation zwischen dem Zuckerverbrauch und der Kariesprävalenz gefunden werden (Sreebny, 1982). Nach Einführung von Fluoridierungsmaßnahmen lässt sich aber nur noch ein schwacher Zusammenhang darstellen (Burt und Pai, 2001).

Als Zucker gelten in diesem Sinn alle Mono- und Disaccharide. Als freie Zucker gelten alle Zucker, die durch Hersteller oder Verbraucher Nahrungsmitteln zugesetzt werden sowie die Zucker, die natürlich in Honig, Fruchtsäften, Sirup etc. vorhanden sind. Andere vergärbare Kohlenhydrate sind zwar auch kariogen, epidemiologische Studien zeigten aber, dass stärkehaltige Grundnahrungsmittel und frische Früchte nur schwach mit Karies assoziiert sind. Die Kariogenität ungekochter Stärke ist sehr niedrig, die von stark zerkleinerter und erhitzter Stärke ist höher, aber nicht so hoch wie die von Zuckern (Moynihan und Petersen 2004; Sheiham, 2001).

Zur Frage des Zusammenhangs zwischen Zuckerkonsum und Karies finden sich in der Literatur nur sehr wenige randomisierte klinische Studien. Dies ist darin begründet, dass es sehr schwierig ist, den Konsum von Zucker bzw. zuckerhaltigen Nahrungsmitteln und Getränken ganz auszuschließen. In strikt kontrollierter Form wurde zuletzt in der Turku Zuckerstudie (Scheinin et al., 1976) Saccharose komplett durch Xylit bzw. Fruktose ersetzt. Moynihan und Kelly (2014) untersuchten im Auftrag der WHO alle verfügbaren Daten zum Zusammenhang zwischen der Menge des Zuckerverzehrs (pro Tag oder Jahr oder als Prozentsatz der Gesamtenergiezufuhr) und dem Ausmaß der Karies. Bei 5 von 8 eingeschlossenen Kohortenstudien wurde bei einem Zuckerkonsum von >10 % im Vergleich zu <10 % des Gesamtenergiebedarfes mehr Karies gefunden. Der Effekt einer weiteren Verringerung der Zuckermenge auf unter 5 % des gesamten Energiebedarfs ist nicht ausreichend bewiesen. Anderson et al. (2009) fanden nur in 6 von 15 der von ihnen eingeschlossenen Studien einen signifikanten Zusammenhang zwischen der Gesamtmenge des Zuckerkonsums und Karies. In 19 von 31 Studien wurde aber ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Häufigkeit des Zuckerkonsums und Karies gefunden. Beispielhaft genannt werden können hier zwei Studien bei Kindern, die zu dem Ergebnis kamen, dass bei mehr als vier bis fünf zuckerhaltigen Zwischenmahlzeiten (süße Speisen und/oder süße Getränke zusätzlich zu drei Hauptmahlzeiten) das Kariesrisiko deutlich steigt (Holbrook et al., 1989, 1995; Kalsbeek und Verris, 1994).

Bei der aktuellen Literatursuche wurden Kohorten-, Querschnitts- und Populationsstudien herangezogen. In sechs Studien wurde der Zusammenhang zwischen dem Gesamtzuckerkonsum bzw. dem Konsum von NME-Zuckern (Non-Milk Extrinsic Sugars) und Karies bei Kindern oder Jugendlichen untersucht (Ruottinen et al., 2004; Masson et al., 2010; Marshall et al., 2007; McIntyre et al., 2006; Jamel et al., 2004; Downer et al., 2008). Die Resultate der aufgeführten Studien sind uneinheitlich. Insgesamt gesehen wird aber mehrheitlich ein Zusammenhang zwischen Zuckerkonsum und Karies nachgewiesen. In drei Studien bei Vorschulkindern und Schulkindern wurde der Zusammenhang zwischen der Frequenz des Zuckerkonsums und Karies untersucht (Johansson et al., 2010; Lee und Messer, 2010; Marshall et al., 2005). Insgesamt konnte in diesen Studien der Zusammenhang zwischen einem häufigen Konsum von zuckerhaltigen Speisen und/oder Getränken zwischen den Hauptmahlzeiten und Karies bestätigt werden. Nur in einer Studie wurde der Zusammenhang zwischen Zuckeraufnahme und Karies bei Erwachsenen im Alter von 30-89 Jahren untersucht (Bernabe et al., 2016). Die Gesamtmenge, aber nicht die

Frequenz der Zuckeraufnahme war in dieser Longitudinalstudie mit Karies assoziiert. Die Assoziation war schwächer, wenn von den Erwachsenen täglich Fluoridzahnpasten angewendet wurden.

Aufgrund der beschriebenen Erkenntnisse ist es in der zahnärztlichen Praxis im Rahmen der Kariesprophylaxe üblich, Patienten eine Verminderung des Zuckerkonsums und eine seltenere Aufnahme von Zucker zu empfehlen. Ob durch diese zahnärztlichen Empfehlungen Karies tatsächlich reduziert wird, wurde bisher nicht untersucht (Lingström et al., 2003; Harris et al., 2010).

Zuckeraustauschstoffe (Polyole) wie z.B. Sorbit und Xylit und Süßstoffe wie z.B. Cyclamat und Aspartam können durch orale Mikroorganismen nicht oder nur in sehr geringem Maß zu Säuren verstoffwechselt werden und sind deshalb nicht kariogen (Matsukubo und Takazoe, 2006; Van Loveren, 2004). Obwohl hierzu nicht in ausreichendem Maß hochwertige klinische Studien vorliegen ist es biologisch plausibel, dass durch kompletten oder partiellen Ersatz des Zuckers durch Zuckeraustauschstoffe oder Süßstoffe das Kariesrisiko vermindert werden kann (Lingström et al., 2003). In vier Reviews (Van Loveren, 2004; Antonio et al., 2011; Fontana und Gonzales-Cabezas, 2012; Riley et al., 2015) wird ein möglicher kariespräventiver Effekt von Xylit unabhängig von der Anwendung als Xylit-Kaugummi untersucht. Alle vier Reviews kommen zu dem Schluss, dass es bisher keinen ausreichenden Beweis für eine kariespräventive Wirkung von Xylit gibt. In der aktuellen Literatursuche konnten drei klinische Studien gefunden werden, in denen ebenfalls kein karieshemmender Effekt von Xylit nachgewiesen werden konnte (Stecksen-Blicks et al., 2008; Lenkkeri et al., 2012; Bader et al., 2013). In der sekundären Auswertung der Studie von Bader et al. (2013) durch Ritter et al. (2013) konnte ein signifikanter kariespräventiver Effekt auf Wurzeloberflächenkaries bei Erwachsenen mit erhöhtem Kariesrisiko nachgewiesen werden. Dieses Ergebnis ist allerdings mit gewisser Vorsicht zu betrachten, weil Wurzeloberflächenkaries nicht der primäre Endpunkt der Studie war. Insgesamt finden sich keine ausreichenden Beweise für einen kariespräventiven Effekt von Zuckeraustauschstoffen.

Ernährung

Konsentiente Empfehlungen:

Die Gesamtmenge der täglichen Zuckeraufnahme und die Anzahl zuckerhaltiger Mahlzeiten (Hauptmahlzeiten und Zwischenmahlzeiten) einschließlich zuckerhaltiger Getränke sollten möglichst gering gehalten werden.

Speisen und Getränke ohne freie Zucker sollten bevorzugt werden.

3.6 Speichelstimulation durch Kaugummikauen

Die Entstehung und die Progression von Karies werden vielfältig durch protektive Speichelfaktoren beeinflusst. Von besonderer Bedeutung ist in diesem Zusammenhang die Neutralisation von Säuren durch die Puffersysteme des Speichels, die Reinigung der Mundhöhle von Nahrungsbestandteilen durch die Spülfunktion (Clearance) sowie die remineralisierende Wirkung des Speichels (Dawes, 2008). Diese Effekte sind umso ausgeprägter, je mehr Speichel produziert wird. Ausreichend viel Speichel (0,5 – 1 L pro Tag) gilt somit als ein Grundpfeiler der Mundgesundheit. (Buchalla, 2012). Deshalb erscheint es biologisch plausibel, dass der Akt des Kauens mit der nachfolgenden Erhöhung des Speichelflusses die Inzidenz und Progression von Karies verringern kann.

Das Kauen von zuckerfreiem Kaugummi kann sowohl den Speichelfluss als auch den Speichel-pH erhöhen, sowie die Plaquebildung und Speichelkonzentrationen an Mutans-Streptokokken und Laktobazillen senken (Ship, 2004; Ribelles Lop et al., 2010). Dies konnte in verschiedenen klinisch-experimentellen Studien nachgewiesen werden (Holgerson et al., 2007; Dawes und Kubieniec, 2004; Dawes und Macpherson, 1992; Edgar, 1998; Mäkinen et al., 2008; Morgan et al., 2008; Wang et al., 2012).

In zahlreichen klinischen Studien wurde der kariesprophylaktische Effekt von mindestens dreimal täglichem Kauen von zuckerfreien Kaugummis untersucht. So ergaben Studien bei acht- bis neunjährigen bzw. acht- bis dreizehnjährigen Kindern nach 24 Monaten eine signifikant geringere Kariesprogression in der Gruppe mit Kaugummikauen im Vergleich zur Kontrollgruppe ohne Kaugummikauen (Kandelman und Gagnon, 1990; Szöke et al., 2001). Peng et al. (2004) berichteten, dass bei sechs- bis siebenjährigen Kindern, die zwei Jahre lang Mundhygiene-Instruktionen erhielten und zusätzlich Kaugummi kauten, nach zwei Jahren signifikant weniger Karies auftrat als in der Gruppe mit alleiniger Mundhygiene-Instruktion oder in der Kontrollgruppe ohne Instruktion und ohne Kaugummikauen.

Auf Basis einer Metaanalyse stellte das ADA Center for Evidence-Based Dentistry (2011) dementsprechend fest, dass bei fünf- bis sechzehnjährigen Personen das Kauen zuckerfreien Kaugummis für 10 bis 20 Minuten nach den Mahlzeiten die Kariesinzidenz verringern kann.

In einer systematischen Übersicht schlussfolgerten die Autoren auf Basis von 6 klinischen Studien, dass es objektiv gute bis sehr gute Nachweise gibt, dass zuckerfreie Kaugummis antikariogen wirken können. Zurückzuführen sei dies auf die Speichelstimulation, insbesondere nach den Mahlzeiten, sowie eventuell die fehlende Verstoffwechselung der in den Kaugummis enthaltenen Polyole durch die Bakterien zu Säuren (Mickenautsch et al., 2007).

Auch andere systematische Reviews kommen zu dem Schluss, dass regelmäßiges Kauen zuckerfreier Kaugummis einen kariespräventiven Effekt hat und deshalb als Bestandteil der Basismaßnahmen zur Kariesprophylaxe empfohlen werden kann (Van Loveren, 2004; Deshpande und Jadad, 2008).

Der Speichelfluss lässt sich auch durch andere gustatorische und mastikatorische Stimuli deutlich anregen. Infrage kommt hierbei z.B. das Lutschen zuckerfreier Bonbons oder Drops, die allerdings keine säurehaltigen Inhaltsstoffe haben sollten. Zu diesen Methoden der Anregung des Speichelflusses liegen keine Wirksamkeitsnachweise aus klinischen Studien vor.

Speichelstimulation durch Kaugummikauen

Konsentiente Empfehlung:

Regelmäßiges Kauen von zuckerfreiem Kaugummi kann zur Kariesprophylaxe zusätzlich beitragen und deshalb insbesondere nach den Mahlzeiten empfohlen werden.

3.7 Fissurenversiegelungen

Fissuren und Grübchen durchbrechender bzw. gerade durchgebrochener Molaren werden als stark gefährdete Kariesprädispositionsstellen bei Kindern und Jugendlichen angesehen.

In den Jahren 2003 bis 2013 sind mehrere systematische Reviews zum Thema „Versiegelung von Grübchen und Fissuren“ publiziert worden. Zudem gibt es eine Leitlinie der European Academy of Pediatric Dentistry (Welbury et al., 2004), eine weitere Leitlinie der AWMF (Kühnisch et al., 2010) und eine evidenzbasierte klinische Empfehlung des American Dental Association Council on Scientific Affairs (Beauchamp et al., 2008) zu dem Thema. Die systematische Übersichtsarbeit der Cochrane Collaboration von Ahovuo-Saloranta et al. aus dem Jahr 2013 fasst die wesentlichen klinischen Arbeiten zu Fissurenversiegelung zusammen und bewertet sie. Es gibt zudem aus den Jahren 2003 bis 2013 keine klinischen Arbeiten aus dem deutschsprachigen Raum, die für die Leitlinie berücksichtigt werden können.

In die systematische Übersichtsarbeit der Cochrane Collaboration wurden randomisierte und quasi randomisierte klinische Studien einbezogen, die eine Dauer von mindestens 12 Monaten hatten und in denen Patientengruppen mit und ohne Versiegelung miteinander verglichen wurden. Es wurden auch Studien einbezogen, in denen verschiedene Versiegelungsmaterialien zur Prävention der okklusalen Karies bei Kindern und Jugendlichen unter 20 Jahren verglichen wurden.

Endpunkte der Studien war der Anstieg der Anzahl kariöser Läsionen der Okklusalfächen bei Prämolaren und Molaren. Insgesamt wurden 34 Studien einbezogen. 12 Studien verglichen Gruppen mit und ohne Versiegler. 21 Studien beschäftigten sich mit dem Vergleich unterschiedlicher Versiegelungsmaterialien. Dabei stellte sich heraus, dass Kinder und Jugendliche, bei denen die Kauflächen der Molaren versiegelt wurden, weniger Karies entwickelten als solche, bei denen keine Versiegler angewendet wurden. Eine Untersuchung aus diesem Review, die sich über neun Jahre erstreckte, konnte zeigen, dass 27 % der versiegelten Molaren Karies entwickelten, während 77 % der unversiegelten Molaren Karies aufwiesen (Bravo, 2005).

Die Fissurenversiegelung ist demnach eine empfehlenswerte Maßnahme, um Karies der Okklusalfächen zu verhindern. Das gilt insbesondere für Kinder mit hohem Kariesrisiko, für andere Patientengruppen gibt es keine ausreichende Information. Die oben genannten Publikationen können als Grundlage für das vorliegende Kapitel der Leitlinie dienen. Die in der Leitlinie Fissurenversiegelung aus dem Jahre 2010 (AWMF Register Nr. 083/002; Kühnisch et al.) publizierten grundlegenden Empfehlungen können demnach inhaltlich übernommen werden:

„Bei der Fissuren- und Grübchenversiegelung handelt es sich um eine wirksame, zahnflächenspezifische Präventionsmaßnahme bei bleibenden Zähnen, die ihren größten Nutzen im Kindes- und Jugendalter aufweist. Ziel ist die Umgestaltung eines plaqueretentiven Fissurenreliefs in eine prophylaxefähige Zahnfläche.“

Die Indikation zur Fissuren- und Grübchenversiegelung sollte nach einer kariesdiagnostischen Untersuchung gestellt werden. Für gesunde, plaqueretentive, kariesgefährdete bzw. von nicht kavitierten kariösen Läsionen betroffene Fissuren und Grübchen ist die Indikation zur Fissuren- und Grübchenversiegelung gegeben.

Bei Patienten mit einem hohen Kariesrisiko soll der frühzeitigen Versiegelung Priorität eingeräumt werden.

Kontraindikationen zur Fissuren- und Grübchenversiegelung sind ausgedehnte okklusale Dentinläsionen und Milchmolaren, deren physiologischer Zahnwechsel unmittelbar bevorsteht.“

Bei gegebener Indikation können auch stark kariesgefährdete Fissuren und Grübchen bei Prämolaren und Frontzähnen bzw. Zähne bei Erwachsenen im Rahmen der individuellen zahnmedizinischen Betreuung versiegelt werden (Beauchamp et al., 2008).

Fissurenversiegelungen

Konsentiente Empfehlung:

Im Rahmen eines Prophylaxekonzepts sollen kariesgefährdete Fissuren und Grübchen versiegelt werden.

3.8 Grundlegende Empfehlungen zur Kariesprophylaxe bei bleibenden Zähnen

	Grundlegende Empfehlungen zur Kariesprophylaxe bei bleibenden Zähnen:
Kapitel-1	Mechanische Verfahren zur Reduzierung des Biofilms: Als Basisprophylaxe sollen die Patienten mindestens zweimal täglich mit einer fluoridhaltigen Zahnpasta ihre Zähne so putzen, dass eine möglichst vollständige Entfernung des Biofilms resultiert. Dabei können je nach Patient unterschiedliche Zahnbürsten zum Einsatz kommen. Lassen sich Speisereste und Biofilm mit alleinigem Zähneputzen nicht ausreichend entfernen, sollen Hilfsmittel zur Approximalraumhygiene (Zahnseide, Interdentalbürsten) zusätzlich verwendet werden.
Kapitel-2	Chemische Biofilmbeeinflussung: Bei durchbrechenden bleibenden Zähnen oder im freiliegenden Wurzelbereich kann die professionelle Anwendung von CHX Lacken mit mindestens 1% CHX zur Kariesprävention empfohlen werden.
Kapitel-3	Prophylaxeprogramme: Durch die Kombination verschiedener Prophylaxemaßnahmen kann Karies deutlich reduziert werden. Insbesondere Patienten mit erhöhtem Kariesrisiko sollte die Teilnahme an strukturierten Prophylaxeprogrammen empfohlen werden.
Kapitel-4	Fluoridierungsmaßnahmen: Patienten sollen ihre Zähne mit einer fluoridhaltigen Zahnpasta putzen. Daneben soll grundsätzlich fluoridhaltiges Speisesalz im Haushalt verwendet werden. Zusätzlich kann (insbesondere bei kariesaktiven Patienten) die Anwendung von Zahnpasten mit erhöhter Fluoridkonzentration bzw. fluoridhaltiger Lacke, Gele oder Spüllösungen indiziert sein.
Kapitel-5	Ernährung: Die Gesamtmenge der täglichen Zuckeraufnahme und die Anzahl zuckerhaltiger Mahlzeiten (Hauptmahlzeiten und Zwischenmahlzeiten) einschließlich zuckerhaltiger Getränke sollten möglichst gering gehalten werden. Speisen und Getränke ohne freie Zucker sollten bevorzugt werden.
Kapitel-6	Speichelstimulation durch Kaugummikauen: Regelmäßiges Kauen von zuckerfreiem Kaugummi kann zur Kariesprophylaxe zusätzlich beitragen und kann deshalb insbesondere nach den Mahlzeiten empfohlen werden.
Kapitel-7	Fissurenversiegelungen: Im Rahmen eines Prophylaxekonzepts sollen kariesgefährdete Fissuren und Grübchen versiegelt werden.

4 Literatur

Kapitel 1 (Präambel)

1. ADA Council on Access, Prevention and Interprofessional Relations: Caries diagnosis and risk assessment. JADA 126, 1S-24S (1995)

Kapitel 2 (Karies – Ätiologie und Pathogenese)

1. Buchalla W: Multitalent Speichel: Bekanntes und Neues zu Zusammensetzung und Funktion. Dtsch Zahnärztl Z 67, 438–446 (2012)
2. Filoche S, Wong L, Sissons CH: Oral Biofilms: Emerging Concepts in Microbial Ecology. J Dent Res 89, 8–18 (2010)
3. Longbottom C, Ekstrand K, Zero D: Traditional preventive treatment options. Monogr Oral 21, 149-155 (2009)
4. Sbordone L, Bortolaia C: Oral microbial biofilms and plaque-related diseases: microbial communities and their role in the shift from oral health to disease. Clin Oral Invest 7, 181-188 (2003)

Kapitel 3.1 (Mechanische Verfahren)

1. Attin T, Hornecker E: Tooth brushing and oral health: how frequently and when should tooth brushing be performed? Oral Health Prev Dent 3, 135-140 (2005)
2. Berchier CE, Slot DE, Haps S, Van der Weijden GA: The efficacy of dental floss in addition to a toothbrush on plaque and parameters of gingival inflammation: a systematic review. Int J Dent Hyg 6, 265-279 (2008)
3. Brothwell DJ, Jutai DK, Hawkins RJ: An update of mechanical oral hygiene practices: evidence-based recommendations for disease prevention. J Can Dent Assoc 64, 295-306 (1998)
4. Centers for Disease Control and Prevention: Recommendations for using fluoride to prevent and control dental caries in the United States. MMWR Recomm Rep. 17; 50(RR-14):1-42 (2001)
5. Hellwig E, Schiffner U, Schulte A, Koletzko B, Bergmann K, Przyrembel H: S2K- Leitlinie Fluoridierungsmaßnahmen zur Kariesprophylaxe. AWMF Register Nr. 083-001 (2013)
6. Hujoel PP, Cunha-Cruz J, Banting DW, Loesche WJ: Dental flossing and interproximal caries: a systematic review. J Dent Res 85, 298-305 (2006)
7. Maserejian NN, Tavares MA, Hayes C, Soncini JA, Trachtenberg FL: Prospective study of 5-year caries increment among children receiving comprehensive dental care in the New England children's amalgam trial. Community Dent Oral Epidemiol 37, 9-18 (2009)
8. Marinho VC, Higgins JP, Sheiham A, Logan S: Fluoride toothpastes for preventing dental caries in children and adolescents. Cochrane Database Syst Rev. 2003;(1):CD002278
9. National Oral Health Promotion Clearing House: Oral health messages for the Australian public. Findings of a national consensus workshop. Aust Dent J 56, 331-335 (2011)
10. Poklepovic T, Worthington HV, Johnson TM, Sambunjak D, Imai P, Clarkson JE, Tugwell P: Interdental brushing for the prevention and control of periodontal diseases and dental caries in adults. Cochrane Database Syst Rev. 2013 Dec 18;12:CD009857
11. Sambunjak D, Nickerson J.W, Poklepovic T, Johnson TM, Imai P, Tugwell P, Worthington HV: Flossing for the management of periodontal diseases and dental caries in adults. Cochrane Database Syst Rev. 2011 Dec 7;(12):CD008829
12. Sicilia A, Arregui I, Gallego M, Cabezas B, Cuesta S: A systematic review of powered vs. manual toothbrushes in periodontal cause-related therapy. J Clin Periodontol 29 (Suppl. 3), 39-54 (2002)

13. Slot DE, Wiggelinkhuizen L, Rosema NAM, van der Weijden GA: The efficacy of manual toothbrushes following a brushing exercise: a systematic review. *Int J Dent Hygiene* 10, 187-197 (2012)
14. The Swedish Council on Technology Assessment in Health Care: Prevention of Dental Caries: A Systematic Review: 2002
http://www.sbu.se/upload/Publikationer/Content0/1/dentalcare_2002/dentalcarieslut.pdf
15. Wright GZ, Banting DW, Feasby WH: The Dorchester dental flossing study: final report. *Clin Prev Dent* 1, 23-26 (1979)
16. Yaacob M, Worthington HV, Deacon SA, Deery C, Walmsley AD, Robinson PG, Glenny AM: Powered versus manual toothbrushing for oral health. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2014, Issue 6. Art. No.: CD002281

Kapitel 3.2 (Chemische Beeinflussung des Biofilms)

1. Anderson MH: A review of the efficacy of chlorhexidine on dental caries and the caries infection. *J Calif Dent Assoc* 31, 211-214 (2003)
2. Autio-Gold J: The role of chlorhexidine in caries prevention. *Oper Dent* 33, 710-716 (2008)
3. Baca P, Clavero J, Baca AP, González-Rodríguez MP, Bravo M, Valderrama MJ: Effect of chlorhexidine-thymol varnish on root caries in a geriatric population: a randomized double-blind clinical trial. *J Dent* 37, 679-685 (2009)
4. Baca P, Junco P, Bravo M, Baca AP, Muñoz MJ: Caries incidence in permanent first molars after discontinuation of a school-based chlorhexidine-thymol varnish program. *Community Dent Oral Epidemiol* 31, 179-183 (2003)
5. Bader JD, Shugars DA, Bonito AJ: A systematic review of selected caries prevention and management methods. *Community Dent Oral Epidemiol* 29, 399-411 (2001)
6. Bundesinstitut für Risikobewertung: Triclosan nur im ärztlichen Bereich anwenden, um Resistenzbildungen vorzubeugen. Stellungnahme Nr. 030 (2006)
7. Bundesinstitut für Risikobewertung: BFR unterstützt Verwendungsverbot von Triclosan in Lebensmittelbedarfsgegenständen. Stellungnahme Nr. 031 (2009)
8. Derks A, Katsaros C, Frencken JE, van't Hof MA, Kuijpers-Jagtman AM: Caries-inhibiting effect of preventive measures during orthodontic treatment with fixed appliances. A systematic review. *Caries Res* 38, 413-420 (2004)
9. Ersin NK, Eden E, Eronat N, Totu FI, Ates M: Effectiveness of 2-year application of school-based chlorhexidine varnish, sodium fluoride gel, and dental health education programs in high-risk adolescents. *Quintessence Int* 39, e45-51 (2008)
10. Gisselsson H, Emilson CG, Birkhed D, Björn AL: Approximal caries increment in two cohorts of schoolchildren after discontinuation of a professional flossing program with chlorhexidine gel. *Caries Res* 39, 350-356 (2005)
11. Gluzman R, Katz RV, Frey BJ, McGowan R: Prevention of root caries: a literature review of primary and secondary preventive agents. *Spec Care Dentist* 33, 133-140 (2013)
12. Gokalp S, Başeren M: Use of laser fluorescence in monitoring the durability and cariostatic effects of fluoride and chlorhexidine varnishes on occlusal caries: a clinical study. *Quintessence Int* 36, 183-189 (2005)
13. Hadler-Olsen S, Sandvik K, El-Agroudi MA, Øgaard B: The incidence of caries and white spot lesions in orthodontically treated adolescents with a comprehensive caries prophylactic regimen – a prospective study. *Eur J Orthodont* 34, 633-639 (2012)
14. Hausen H, Seppä L, Poutanen R, Niinimaa A, Lahti S, Kärkkäinen S, Pietilä I: Noninvasive control of dental caries in children with active initial lesions. *Caries Res* 41, 384-391 (2007)
15. Hu DY, Yin W, Li X, Feng Y, Zhang YP, Cummins D, Mateo LR, Ellwood RP: A clinical investigation of the efficacy of a dentifrice containing 1.5% arginine and 1450 ppm fluoride, as sodium monofluorophosphate in a calcium base, on primary root caries. *J Clin Dent* 24 Spec no A: A23-31 (2013)
16. James P, Parnell C, Whelton H: The caries-preventive effect of chlorhexidine varnish in children and adolescents: a systematic review. *Caries Res* 44, 333-340 (2010)

17. Kraivaphan P, Amornchat C, Triratana T, Mateo LR, Ellwood R, Cummins D, DeVizio W, Zhang YP: Two-year caries clinical study of the efficacy of novel dentifrices containing 1.5% arginine, an insoluble calcium compound and 1,450 ppm fluoride. *Caries Res* 47, 582-590 (2013)
18. Marsh PD: Controlling the oral biofilm with antimicrobials. *J Dent* 38 Suppl 1, S11-15 (2010)
19. Øgaard B, Alm AA, Larsson E, Adolfsson U: A prospective, randomized clinical study on the effects of an amine fluoride/stannous fluoride toothpaste/mouthrinse on plaque, gingivitis and initial caries lesion development in orthodontic patients. *Eur J Orthod* 28, 8-12 (2006)
20. Papas AS, Vollmer WM, Gullion CM, Bader J, Laws R, Fellows J, Hollis JF, Maupomé G, Singh ML, Snyder J, Blanchard P; PACS Collaborative Group: Efficacy of chlorhexidine varnish for the prevention of adult caries: a randomized trial. *J Dent Res* 91, 150-155 (2012)
21. Paraskevas S, Danser MM, Timmerman MF, van der Velden U, van der Weijden GA: Amine fluoride/stannous fluoride and incidence of root caries in periodontal maintenance patients. A 2 year evaluation. *J Clin Periodontol* 31, 965-971 (2004)
22. Rethman MP, Beltrán-Aguilar ED, Billings RJ, Hujoel PP, Katz BP, Milgrom P, Sohn W, Stamm JW, Watson G, Wolff M, Wright JT, Zero D, Aravamudhan K, Frantsve-Hawley J, Meyer DM; American Dental Association Council on Scientific Affairs Expert Panel on Nonfluoride Caries-Preventive Agents: Nonfluoride caries-preventive agents: executive summary of evidence-based clinical recommendations. *J Am Dent Assoc* 142, 1065-1071 (2011)
23. Riley P, Lamont T: Triclosan/ copolymer containing toothpastes for oral health. *Cochrane Database Syst Rev* 5; 12, CD010514 (2013)
24. Rodrigues CR, Markezan M, Barroso LP, Grande RH, Myaki SI, Kabakura V, Miyamura A: Effect of chlorhexidine-thymol varnish on caries lesion development in first permanent molars. *J Clin Dent* 19, 18-21 (2008)
25. Rodrigues JA, Lussi A, Seemann R, Neuhaus KW: Prevention of crown and root caries in adults. *Periodontol* 2000 55, 231-249 (2011)
26. Simón-Soro A, Mira A: Solving the etiology of dental caries. *Trends Microbiol* 23, 76-82 (2015)
27. Sköld-Larsson K, Fornell AC, Lussi A, Twetman S: Effect of topical applications of chlorhexidine/thymol-containing varnish on fissure caries assessed by laser fluorescence. *Acta Odontol Scand* 62, 339-342 (2004)
28. Sköld-Larsson K, Sollenius O, Petersson LG, Twetman S: Effect of topical applications of a novel chlorhexidine-thymol varnish formula on mutans streptococci and caries development in occlusal fissures of permanent molars. *J Clin Dent* 20, 223-226 (2009)
29. Slot DE, Vaandrager NC, Van Loveren C, Van Palenstein Helderma WH, Van der Weijden GA: The effect of chlorhexidine varnish on root caries: a systematic review. *Caries Res* 45, 162-173 (2011)
30. Souza ML, Cury JA, Tenuta LM, Zhang YP, Mateo LR, Cummins D, Ellwood RP: Comparing the efficacy of a dentifrice containing 1.5% arginine and 1450 ppm fluoride to a dentifrice containing 1450 ppm fluoride alone in the management of primary root caries. *J Dent* 41 Suppl 2, S35-41 (2013)
31. Srisilapanan P, Korwanich N, Yin W, Chuensuwonkul C, Mateo LR, Zhang YP, Cummins D, Ellwood RP: Comparison of the efficacy of a dentifrice containing 1.5% arginine and 1450 ppm fluoride to a dentifrice containing 1450 ppm fluoride alone in the management of early coronal caries as assessed using Quantitative Light-induced Fluorescence. *J Dent* 41 Suppl 2, S29-34 (2013)
32. Tan HP, Lo ECM, Dyson JE, Luo Y, Corbet EF: A randomized trial on root caries prevention in elders. *J Dent Res* 89, 1086-1090 (2010)
33. Twetman S: Antimicrobials in future caries control? A review with special reference to chlorhexidine treatment. *Caries Res* 38, 223-229 (2004)
34. van Rijkom HM, Truin GJ, van 't Hof MA: A meta-analysis of clinical studies on the caries-inhibiting effect of chlorhexidine treatment. *J Dent Res* 75, 790-795 (1996)
35. Vered Y, Zini A, Mann J, DeVizio W, Stewart B, Zhang YP, Garcia L: Comparison of a dentifrice containing 0.243% sodium fluoride, 0.3% triclosan, and 2.0% copolymer in a silica base, and a dentifrice containing 0.243% sodium fluoride in a silica base: a three-year clinical trial of root caries and dental crowns among adults. *J Clin Dent* 20, 62-65 (2009)
36. Weiß M, Weiß J, Müller-Hartwich R, Meier B, Jost-Brinkmann PG: Chlorhexidine in cleft lip and

- palate patients with multibracket appliances. J Orophac Orthop 66, 349-362 (2005)
37. Wicht MJ, Haak R, Lummert D, Noack MJ: Treatment of root caries lesions with chlorhexidine-containing varnishes and dentin sealants. Am J Dent 16 Spec No, 25A-30A (2003)
 38. Wyatt CCL, Maupome G, Hujoel PP, MacEntee MI, Persson GR, Persson RE, Kiyak HA: Chlorhexidine and preservation of sound tooth structure in older adults. Caries Res 41, 93-101 (2007)
 39. Yin W, Hu DY, Fan X, Feng Y, Zhang YP, Cummins D, Mateo LR, Pretty IA, Ellwood RP: A clinical investigation using quantitative light-induced fluorescence (QLF) of the anticaries efficacy of a dentifrice containing 1.5% arginine and 1450 ppm fluoride as sodium monofluorophosphate. J Clin Dent 24 Spec no A, A15-22 (2013)
 40. Yin W, Hu DY, Li X, Fan X, Zhang YP, Pretty IA, Mateo LR, Cummins D, Ellwood RP: The anticaries efficacy of a dentifrice containing 1.5% arginine and 1450 ppm fluoride as sodium monofluorophosphate assessed using Quantitative Light-induced Fluorescence (QLF). J Dent 41 Suppl 2, S22-28 (2013)
 41. Zhang Q, van Palenstein Helderma WH, van't Hof MA, Truin GJ: Chlorhexidine varnish for preventing dental caries in children, adolescents and young adults: a systematic review. Eur J Oral Sci 114, 449-455 (2006 a)
 42. Zhang Q, van 't Hof MA, Truin GJ, Bronkhorst EM, van Palenstein Helderma WH: Caries-inhibiting effect of chlorhexidine varnish in pits and fissures. J Dent Res 85, 469-472 (2006 b)

Kapitel 3.3 (Prophylaxeprogramme)

1. Axelsson P, Lindhe J: The effect of a preventive programme on dental plaque, gingivitis and caries in schoolchildren. Results after one and two years. J Clin Periodontol 1, 126-138 (1974)
2. Axelsson P, Lindhe J: Effect of controlled oral hygiene procedures on caries and periodontal disease in adults. J Clin Periodontol 5, 133-151 (1978)
3. Axelsson P, Nyström B, Lindhe J: The long-term effect of a plaque control program on tooth mortality, caries and periodontal disease in adults. Results after 30 years of maintenance. J Clin Periodontol 31, 749-757 (2004)
4. Hamp SE, Johansson LA, Karlsson R: Clinical effects of preventive regimens for young people in their early and middle teens in relation to previous experience with dental prevention. Acta Odontol Scand 42, 99-108 (1984)
5. Hamp SE, Lindhe J, Fornell J, Johansson LA, Karlsson R: Effect of a field program based on systematic plaque control on caries and gingivitis in schoolchildren after 3 years. Community Dent Oral Epidemiol 6, 17-23 (1978)
6. Hugoson A, Lundgren D, Asklöv B, Borgklint G: Effect of three different dental health preventive programmes on young adult individuals: a randomized, blinded, parallel group, controlled evaluation of oral hygiene behaviour on plaque and gingivitis. J Clin Periodontol 34, 407-415 (2007)
7. The Swedish Council on Technology Assessment in Health Care: Prevention of Dental Caries: A Systematic Review: 2002

Kapitel 3.4 (Fluoridierungsmaßnahmen)

1. EFSA NDA Panel, 2103: Scientific opinion on dietary reference values for fluoride. EFSA Journal 11, 3332 (2013)
2. Gluzman R, Katz RV, Frey BJ, McGowan R: Prevention of root caries: a literature review of primary and secondary preventive agents. Spec Care Dentist 33, 133-40 (2012)
3. Hellwig E, Schiffner U, Schulte A, Koletzko B, Bergmann K, Przyrembel H: S2K- Leitlinie Fluoridierungsmaßnahmen zur Kariesprophylaxe. AWMF Register Nr. 083- 001 (2013)
4. Leake JL: Clinical decision-making for caries management in root surfaces. J Dent Educ 65, 1147-1153 (2001)
5. Marinho VC, Higgins JP, Logan S, Sheiham A: Fluoride varnishes for preventing dental caries in children and adolescents. Cochrane Database Syst Rev 2002a, 3: CD002279

6. Marinho VC, Higgins JP, Logan S, Sheiham A: Fluoride gels for preventing dental caries in children and adolescents. Cochrane Database Syst Rev 2002b, 2: CD002280
7. Marinho VC, Higgins JP, Sheiham A, Logan S: Fluoride toothpastes for preventing dental caries in children and adolescents. Cochrane Database Syst Rev 2003a; 1: CD002278
8. Marinho VC, Higgins JP, Logan S, Sheiham A: Fluoride mouthrinses for preventing dental caries in children and adolescents. Cochrane Database Syst Rev. 2003b; 3: CD002284
9. Marinho VC, Higgins JP, Sheiham A, Logan S: Combinations of topical fluoride (toothpastes, mouthrinses, gels, varnishes) versus single topical fluoride for preventing dental caries in children and adolescents. Cochrane Database Syst Rev 2004, 1: CD002781
10. The Swedish Council on Technology Assessment in Health Care: Prevention of Dental Caries: A Systematic Review.
http://www.sbu.se/upload/Publikationer/Content0/dentalcare_2002/dentalcarieslut.pdf.

Fluoridhaltige Zahnpasta

1. Al Mulla AH, Al Kharsa S, Birkhed D: Modified fluoride toothpaste technique reduces caries in orthodontic patients: A longitudinal, randomized clinical trial. Am J Orthod Dentofacial Orthop 138, 285-291 (2010)
2. American Academy of Pediatrics: Section on Pediatric Dentistry and Oral Health. Preventive oral health intervention for pediatricians. Pediatrics 122, 1387-1394 (2008)
3. Baysan A, Lynch E, Ellwood R, Davies R, Petersson L, Borsboom P: Reversal of primary root caries using dentifrices containing 5,000 and 1,100 ppm fluoride. Caries Res 35, 41-46 (2001)
4. Canadian Dental Association: Use of fluorides in caries prevention. http://www.cda-adc/_files/position_statements/fluoride.pdf (2012)
5. Davies RM: The rational use of oral care products in the elderly. Clin Oral Investig 8, 2-5 (2004)
6. Ekstrand K, Martignon S, Holm-Pedersen P: Development and evaluation of two root caries controlling programmes for home-based frail people older than 75 years. Gerodontology 25, 67-75 (2008)
7. Ekstrand KR, Poulsen JE, Hede B, Twetman S, Qvist V, Ellwood RP: A randomized clinical trial of the anti-caries efficacy of 5,000 compared to 1,450 ppm fluoridated toothpaste on root caries lesions in elderly disabled nursing home residents. Caries Res 47, 391-398 (2013)
8. European Academy of Paediatric Dentistry: Guidelines on the use of fluoride in children: an EAPD policy document. Eur Arch Paediatr Dent 10, 129-135 (2009)
9. Gluzman R, Katz RV, Frey BJ, McGowan R: Prevention of root caries: a literature review of primary and secondary preventive agents. Spec Care Dentist 33, 133-40 (2012)
10. Griffin SO, Regnier E, Griffin PM, Huntley V: Effectiveness of fluoride in preventing caries in adults. J Dent Res 86, 410-415 (2007)
11. Heijnsbroek M, Paraskevas S, Van der Weijden GA: Fluoride interventions for root caries: a review. Oral Health Prev Dent 5, 145-152 (2007)
12. Hellwig E, Schiffner U, Schulte A, Koletzko B, Bergmann K, Przyrembel H: S2K-Leitlinie Fluoridierungsmaßnahmen zur Kariesprophylaxe. AWMF Register Nr. 083-001 (2013)
13. López RM, Uribe MR, Rodriguez OB, Casasempere IV: Comparison between amine fluoride and chlorhexidine with institutionalized elders: a pilot study Gerodontology 30, 112-118 (2013)
14. Marinho V.C, Higgins J.P, Sheiham A, Logan S: Fluoride toothpastes for preventing dental caries in children and adolescents. Cochrane Database Syst Rev 2003; 1: CD002278
15. McGrath C, Zhang W, Lo EC: A review of the effectiveness of oral health promotion activities among elderly people. Gerodontology 26, 85-96 (2009)
16. Nordström A, Birkhed D: Preventive effect of high-fluoride dentifrice (5,000 ppm) in caries-active adolescents: A 2-year clinical trial. Caries Res 44, 323-331 (2010)
17. Papas A, Russell D, Singh M, Kent R, Triol C, Winston A: Caries clinical trial of a remineralising toothpaste in radiation patients. Gerodontology 25, 76-88 (2008)
18. Scottish Intercollegiate Guidelines Networks: Prevention and management of dental decay in the pre-school child. A national clinical guideline. Im Internet: <http://www.sign.ac.uk/pdf/sign83.pdf>; Stand: November 2005

19. The Swedish Council on Technology Assessment in Health Care: Prevention of Dental Caries: A Systematic Review; 2002
20. Walsh T, Worthington HV, Glenny AM, Appelbe P, Marinho VC, Shi X: Fluoride toothpastes of different concentrations for preventing dental caries in children and adolescents. Cochrane Database Syst Rev 2010; 20: CD007868

Fluoridlack

1. Almeida de MQ, Costa OXI, Ferreira JMS, Menezes de VA, Leal RB, Sampaio FC: Therapeutic potential of Brazilian fluoride varnishes: an in vivo study. Braz Dent J 22, 193-197 (2011)
2. Arruda AO, Senthamarai Kannan R, Inglehart MR, Rezende CT, Sohn W: Effect of 5% fluoride varnish application on caries among school children in rural Brazil: a randomized controlled trial. Community Dent Oral Epidemiol 40, 267-276 (2012)
3. Du M, Cheng N, Tai B, Jiang H, Li J, Bian Z: Randomized controlled trial on fluoride varnish application for treatment of white spot lesion after fixed orthodontic treatment. Clin Oral Invest 16, 463-468 (2012)
4. Ekstrand K, Martignon S, Holm-Pedersen P: Development and evaluation of two root caries controlling programmes for home-based frail people older than 75 years. Gerodontology 25, 67-75 (2008)
5. Ferreira JM, Aragão AK, Rosa AD, Sampaio FC, Menezes VA: Therapeutic effect of two fluoride varnishes on white spot lesions: a randomized clinical trial. Braz Oral Res 23, 446-451 (2009)
6. Fure S, Lingström P: Evaluation of different fluoride treatments of initial root carious lesions in vivo. Oral Health Prev Dent 7, 147-154 (2009)
7. Gluzman R, Katz RV, Frey BJ, McGowan R: Prevention of root caries: a literature review of primary and secondary preventive agents. Spec Care Dentist 33, 133-140 (2013)
8. Hardman MC, Davies GM, Duxbury JT, Davies RM: A cluster randomised controlled trial to evaluate the effectiveness of fluoride varnish as a public health measure to reduce caries in children. Caries Res 41, 371-376 (2007)
9. Hellwig E, Schiffner U, Schulte A, Koletzko B, Bergmann K, Przyrembel H: S2K- Leitlinie Fluoridierungsmaßnahmen zur Kariesprophylaxe. AWMF Register Nr. 083- 001 (2013)
10. Huang GJ, Roloff-Chiang B, Mills BE, Shalchi S, Spiekerman C, Korpak AM, Starrett JL, Greenlee GM, Drangsholt RJ, Matunas JC: Effectiveness of MI paste plus and PreviDent fluoride varnish for treatment of white spot lesions: a randomized controlled trial. Am J Orthod Dentofacial Orthop 143, 31-41 (2013)
11. Liu BY, Lo ECM, Chu CH, Lin HC: Randomized trial on fluorides and sealants for fissure caries prevention. J Dent Res 91, 753-758 (2012)
12. Marinho VC, Higgins JP, Logan S, Sheiham A: Fluoride varnishes for preventing dental caries in children and adolescents. Cochrane Database Syst Rev 2002, 3: CD002279
13. Marinho VC, Higgins JP, Sheiham A, Logan S: Combinations of topical fluoride (toothpastes, mouthrinses, gels, varnishes) versus single topical fluoride for preventing dental caries in children and adolescents. Cochrane Database Syst Rev 2004, 1: CD002781
14. Milsom KM, Blinkhorn AS, Walsh T, Worthington HV, Kearney-Mitchell P, Whitehead H, Tickle M: A cluster-randomized controlled trial: Fluoride varnish in school children. J Dent Res 90, 1306-1311 (2011)
15. Minquan D, Ning C, Baojun T, Han J, Jing L, Zhuan B: Randomized controlled trial on fluoride varnish application for treatment of white spot lesion after fixed orthodontic treatment. Clin Oral Invest 16, 463-468 (2012)
16. Oliveira de DG and Cunha RF: Comparison of the caries-preventive effect of a glass ionomer sealant and fluoride varnish on newly erupted first permanent molars of children with and without dental caries experience. Acta Odontologica Scandinavica 71, 972-977 (2013)
17. Petersson LG: The role of fluoride in the preventive management of dentin hypersensitivity and root caries. Clin Oral Inv 17 (Suppl 1), S63-S71 (2013)
18. Suwansingha O and Rirattanapong P: Effect of fluoride varnish on caries prevention of partially erupted of permanent molar in high caries risk. Southeast Asian J Trop Med Public Health 43, 808-813 (2012)

19. Tan HP, Lo ECM, Dyson JE, Luo Y, Corbet EF: A randomized trial on root caries prevention in elders. *J Dent Res* 89, 1086-1090 (2010)
20. Uysal T, Amasyali M, Koyuturk AE, Ozcan S: Effects of different topical agents on enamel demineralization around orthodontic brackets: an in vivo and in vitro study. *Australian Dental Journal* 55, 268-274 (2010)

Fluoridgel

1. Agrawal N, Pushpanjali K: Feasibility of including APF gel application in a school oral health program as a caries-preventive agent: a community intervention trial. *J Oral Sci* 53, 185-191 (2011)
2. Hellwig E, Schiffner U, Schulte A, Koletzko B, Bergmann K, Przyrembel H: S2K- Leitlinie Fluoridierungsmaßnahmen zur Kariesprophylaxe. AWMF Register Nr. 083- 001 (2013)
3. Leake J.L: Clinical decision-making for caries management in root surfaces. *J Dent Educ* 65, 1147-1153 (2001)
4. Limberger K, Rudisch A, Wagner M, Borutta A: Beobachtungsstudie zur karieshemmenden Wirkung von elmex gelée bei Kindern mit hohem Kariesrisiko *Oralprophylaxe & Kinderzahnheilkunde* 31, 102-107 (2009)
5. López RM, Uribe MR, Rodriguez OB, Casasempere IV: Comparison between amine fluoride and chlorhexidine with institutionalized elders: a pilot study *Gerodontology* 30, 112-118 (2013)
6. Menezes Bonow ML, Sousa Azevedo M, Leão Goettems M, Martins Delgado Rodrigues CR: Efficacy of 1.23% APF gel applications on incipient carious lesions: a double- blind randomized clinical trial. *Braz Oral Res* 27, 279-285 (2013)
7. Splieth CH, Berndt C, Alkilzy M, Treuner A: Efficacy of semiannual topical fluoride application in schoolchildren. *Quintessence Int* 42, 753-760 (2011)
8. Splieth CH, Treuner A, Gedrange T, Berndt C: Caries-preventive and remineralizing effect of fluoride gel in orthodontic patients after 2 years. *Clin Oral Invest* 16, 1395- 1399 (2012)
9. Stokes E, Ashcroft A, Burnside G, Mohindra T, Pine CM: Randomised controlled trial of the efficacy of a high-fluoride gel self-applied by toothbrushing in children at high caries risk. *Caries Res* 45, 475-485 (2011)

Fluoridtabletten und fluoridhaltiges Speisesalz

1. Espelid I: Caries preventive effect of fluoride in milk, salt and tablets: A literature review. *Eur Arch Paediatr Dent* 10, 149-156 (2009)
2. Hellwig E, Schiffner U, Schulte A, Koletzko B, Bergmann K, Przyrembel H: S2K- Leitlinie Fluoridierungsmaßnahmen zur Kariesprophylaxe. AWMF Register Nr. 083- 001 (2013)
3. Liu HY, Hung HC, Hsiao SY, Chen HS, Yen YY, Huang ST, Chen CC, Chen PH, Chen CC, Lin PC, Lu YL: Impact of 24 month fluoride tablet program on children with disabilities in a non-fluoridated country. *Res Developmental Disabl* 34, 2598-2605 (2013)
4. Meyer-Lueckel H, Grundmann E, Stand A: Effects of fluoride tablets on caries and fluorosis occurrence among 6- to 9-year olds using fluoridated salt. *Community Dent Oral Epidemiol* 38, 315-323 (2010)
5. Steckslen-Blicks C, Holgerson PL, Twetman S: Effect of xylitol and xylitol-fluoride lozenges on approximal caries development in high-caries-risk children. *International Journal of Paediatric Dentistry* 18, 170-177 (2008)
6. Yengopal V, Chikte UM, Mickenautsch S, Oliveira LB, Bhayat A: Salt fluoridation: a meta-analysis of its efficacy for caries prevention. *SADJ* 65, 60-64,66-67 (2010)

Fluoridhaltige Spüllösungen

1. Divaris K, Rozier RG, King RS: Effectiveness of a school-based fluoride mouthrinse program *J Dent Res* 91, 282-287 (2012)

2. Duarte AR, Peres MA, Vieira RS, Ramos-Jorge ML, Modesto A: Effectiveness of two mouth rinses solutions in arresting caries lesions: a short-term clinical trial. *Oral Health Prev Dent* 6, 231-238 (2008)
3. Fredrick C, Krithikadatta J, Abarajithan M, Kandaswamy D: Remineralisation of occlusal white spot lesions with a combination of 10% CPP-ACP and 0.2% sodium fluoride evaluated using diagnodent: a pilot study. *Oral Health Prev Dent* 11, 191-196 (2013)
4. Hellwig E, Schiffner U, Schulte A, Koletzko B, Bergmann K, Przyrembel H: S2K- Leitlinie Fluoridierungsmaßnahmen zur Kariesprophylaxe. AWMF Register Nr. 083-001 (2013)
5. Nakamura A, Sakuma S, Yoshihara A, Deguchi T, Yagi M, Miyazaki H: Long-term follow-up of the effects of a school-based caries preventive programme involving fluoride mouth rinse and targeted fissure sealant: Evaluation at 20 years old. *Int Dent J* 56, 215-221 (2009)
6. Marinho VC, Higgins JP, Logan S, Sheiham A: Fluoride mouthrinses for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev.* 2003; 3: CD002284
7. Wyatt CCL, MacEntee MI: Caries management for institutionalized elders using fluoride and chlorhexidine mouthrinses. *Community Dent Oral Epidemiol* 32, 322-328 (2004)

Fluoridapplikation in Präventionsprogrammen

1. Featherstone JDB, White JM, Hoover CI, Rapozo-Hilo M, Weintraub JA, Wilson RS, Zhan L, Gansky SA: A randomized clinical trial of anticaries therapies targeted according to risk assessment (Caries management by risk assessment). *Caries Res* 46, 118-129 (2012)
2. Hadler-Olsen S, Sandvik K, El-Agroudi MA, Øgaard B: The incidence of caries and white spot lesions in orthodontically treated adolescents with a comprehensive caries prophylactic regimen – a prospective study. *Eur J Orthodont* 34, 633-639 (2012)
3. Monse B, Benzian H, Naliponguit E, Belizario V, Schratz A, von Palenstein Helderman W: The Fit for School health outcome study – a longitudinal survey to assess health impacts of an integrated school health programme in the Philippines. *BMC Public Health* 13, 256 (2013)
4. Nakamura A, Sakuma S, Yoshihara A, Deguchi T, Yagi M, Miyazaki H: Long-term follow-up of the effects of a school-based caries preventive programme involving fluoride mouth rinse and targeted fissure sealant: Evaluation at 20 years old. *Int Dent J* 56, 215-221 (2009)

Kapitel 3.5 (Ernährungslenkung)

1. Anderson CA, Curzon ME, Van Loveren C, Tatsi C, Duggal MS: Sucrose and dental caries: a review of the evidence. *Obes Rev* 10 (Suppl 1), 41–54 (2009)
2. Antonio AG, Pierro VS, Maia LC: Caries preventive effects of xylitol-based candies and lozenges: a systematic review. *J Public Health Dent* 71, 117-124 (2011)
3. Bader JD, Vollmer WM, Shugars DA, Gilbert GH, Amaechi BT, Brown JP, Laws RL, Funkhouser KA, Makhija SK, Ritter AV, Leo MC: Results from the Xylitol for Adult Caries Trial (X-ACT). *J Am Dent Assoc* 144, 21-30 (2013)
4. Bernabe E, Vehkalahti MM, Sheiham A, Lundqvist A, Suominen AL: The shape of the dose-response relationship between sugars and caries in adults. *J Dent Res* 95: 167-172 (2016)
5. Burt B.A, Pai S: Sugar consumption and caries risk: a systematic review. *J Dent Educ* 65, 1017–1023 (2001)
6. Downer MC, Dragan CS, Blinkhorn AS: Correlates of dental caries in 12-year-old- children in Europe: a cross-sectional analysis. *Community Dent Health* 25, 70-78 (2008)
7. Fontana M, Gonzalez-Cabezas C: Are we ready for definitive clinical guidelines on xylitol/polyol use? *Adv Dent Res* 24, 123-128 (2012)
8. Harris R, Gamboa A, Dailey Y, Ashcroft A: One-to-one dietary interventions undertaken in a dental setting to change dietary behaviour. *Cochrane Database Syst Rev.* 2012 Mar 14;3
9. Holbrook WP, Kristinson MJ, Gunnarsdottir S, Briem B: Caries prevalence, streptococcus mutans and sugar intake among 4-yearold children in Iceland. *Community Dent Oral Epidemiol* 17, 292–295 (1989)

10. Holbrook WP, Árnadóttir IB, Takazoe I, Birkhed D, Frostell G: Longitudinal study of caries, cariogenic bacteria and diet in children just before and just after starting school. *Eur J Oral Sci* 103, 42–45 (1995)
11. Jamel H, Plasschaert A, Sheiham A: Dental caries experience and availability of sugars in Iraqi children before and after the United Nations sanctions. *Int Dent J* 54, 21-25 (2004)
12. Johansson I, Lif Holgerson P, Kressin NR, Nunn ME, Tanner AC: Snacking habits and caries in young children. *Caries Res* 44, 421-430 (2010)
13. Kalsbeek H, Verrips GH: Consumption of sweet snacks and caries experience of primary school children. *Caries Res* 28, 477-483 (1994)
14. Lee JG, Messer LB: Intake of sweet drinks and sweet treats versus reported and observed caries experience. *Eur Arch Paediatr Dent* 11, 5-17 (2010)
15. Lenkkeri AM, Pienihäkkinen K, Hurme S, Alanen P: The caries-preventive effect of xylitol/maltitol and erythritol/maltitol lozenges: results of a double-blinded, cluster- randomized clinical trial in an area of natural fluoridation. *Int J Paediatr Dent* 22, 180-190 (2012)
16. Lingström P, Holm AK, Mejäre I, Twetman S, Söder B, Norlund A, Axelsson S, Lagerlöf F, Nordenram G, Petersson LG, Dahlgren H, Källestal C: Dietary factors in the prevention of dental caries: a systemic review. *Acta Odontol Scand* 61, 331-340 (2003)
17. MacIntyre UE, du Plessis JB: Dietary intakes and caries experience in children in Limpopo Province, South Africa. *SADJ* 61, 58-63 (2006)
18. Marshall TA, Eichenberger-Gilmore JM, Larson MA, Warren JJ, Levy SM: Comparison of the intakes of sugars by young children with and without dental caries experience. *J Am Dent Assoc* 138, 39-46 (2007)
19. Marshall TA, Broffitt B, Eichenberger-Gilmore J, Warren JJ, Cunningham MA, Levy SM: The roles of meal, snack, and daily total food and beverage exposures on caries experience in young children. *J Public Health Dent* 65, 166-73 (2005)
20. Masson LF, Blackburn A, Sheehy C, Craig LC, Macdiarmid JI, Holmes BA, McNeill G: Sugar intake and dental decay: results from a national survey of children in Scotland. *Br J Nutr* 104, 1555-1564 (2010)
21. Matsukubo T, Takazoe I: Sucrose substitutes and their role in caries prevention. *Int Dent J* 56, 119-130 (2006)
22. Moynihan P, Petersen PE: Diet, nutrition and the prevention of dental diseases. *Public Health Nutr* 7, 201-226 (2004)
23. Moynihan PJ, Kelly SA: Effect on caries of restricting sugars intake: systematic review to inform WHO guidelines. *J Dent Res* 93, 8-18 (2014)
24. Riley P, Moore D, Ahmed F, Sharif MO, Worthington HV: Xylitol-containing products for preventing dental caries in children and adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2015, Issue 3. Art. No.: CD010743
25. Ritter AV, Bader JD, Leo MC, Preisser JS, Shugars DA, Vollmer WM, Amaechi BT, Holland JC: Tooth-surface-specific effects of xylitol: randomized trial results. *J Dent Res* 92, 512-517 (2013)
26. Ruottinen S, Karjalainen S, Pienihäkkinen K, Lagström H, Niinikoski H, Salminen M, Rönnemaa T, Simell O: Sucrose intake since infancy and dental health in 10-year-old children. *Caries Res* 38, 142-148 (2004)
27. Scheinin A, Mäkinen KK, Ylitalo K: Turku sugar studies. V. Final report on the effect of sucrose, fructose and xylitol diets on the caries incidence in man. *Acta Odontol Scand* 34, 179-216 (1976)
28. Sheiham A: Dietary effects on dental diseases. *Public Health Nutr* 4, 569-591 (2001)
29. Sreebny LM: Sugar availability, sugar consumption and dental caries. *Community Dent Oral Epidemiol* 10, 1-7 (1982)
30. Stecksen-Blicks C, Holgerson PL, Twetman S: Effect of xylitol and xylitol-fluoride lozenges on approximal caries development in high-caries-risk children. *Int J Paediatr Dent* 18, 170-177 (2008)
31. Van Loveren C: Sugar alcohols: what is the evidence for caries-preventive and caries-therapeutic effects? *Caries Res* 38, 286-293 (2004)

Kapitel 3.6 (Speichelstimulation durch Kaugummikauen)

1. ADA Center for Evidence Based Dentistry: Non-fluoride caries preventive agents – Full report of a systematic review and evidence-based recommendations. A report of the Council on Scientific Affairs 5/4/2011
2. Buchalla W: Multitalent Speichel: Bekanntes und Neues zu Zusammensetzung und Funktion. Dtsch Zahnärztl Z 67, 438–446 (2012)
3. Dawes C. Salivary flow patterns and the health of hard and soft oral tissues. J Am Dent Assoc 139 (5 suppl): 18S-24S (2008)
4. Dawes C, Kubieniec K: The effects of prolonged gum chewing on salivary flow rate and composition. Arch Oral Biol 49, 665-669 (2004)
5. Dawes C, Macpherson LMD: Effects of nine different chewing-gums and lozenges on salivary flow rate and pH. Caries Res 26, 176–182 (1992)
6. Deshpande A, Jadad AR: The impact of polyol-containing chewing gums on dental caries: a systematic review of original randomized controlled trials and observational studies. J Am Dent Assoc 139,1602 -1614 (2008)
7. Edgar WM: Sugar substitutes, chewing gum and dental caries – a review. Br Dent J 184, 29–32 (1998)
8. Holgerson PF., Sjöström I, Stecksén-Blicks C. Twetman S: Dental plaque formation and salivary mutans streptococci inschoolchildren after use of xylitol- containing chewing gum. Int. J Paed Dent 17, 79–85 (2007)
9. Kandelman D, Gagnon G: A 24-month Clinical Study of the Incidence and Progression of Dental Caries in Relation to Consumption of Chewing Gum. J Dent Res 69, 1771-1775 (1990)
10. Mäkinen KK, Alanen P, Isokangas P, Isotuupa K, Söderling E, Mäkinen PL, Wenhui W, Weijian W, Xiaochi C, Yi W, Boxue Z: Thirty-nine-month xylitol chewing-gum programme in initially 8-year-old schoolchildren: a feasibility study focusing on mutans streptococci and lactobacilli. Int Dent J 58, 41-50 (2008)
11. Mickenautsch S, Leal SC, Yengopal V, Bezerra AC, Cruvinel V: Sugar-free chewing gum and dental caries – A systematic review. J Appl Oral Sci 15, 83-88 (2007)
12. Morgan MV, Adams GG, Bailey DL, Fischman SL, Reynolds EC: The anticariogenic effect of sugar-free gum containing CPP-ACP Nanocomplexes on Approximal caries determined using digital bitewing radiography. Caries Research 42, 171-184 (2008)
13. Peng B, Petersen PE, Bian Z, Tai B, Jiang H: Can school-based oral health education and a sugar-free chewing gum program improve oral health? Results from a two-year study in PR China. Acta Odontol Scand 62, 328-332 (2004)
14. Ribelles Llop M, Guinot Jimeno F, Mayné Acién R, Bellet Dalmau LJ: Effects of xylitol chewing gum on salivary flow rate, pH, buffering capacity and presence of Streptococcus mutans in saliva. Eur J Paediatr Dent. 11, 9-14 (2010)
15. Ship JA: Xerostomia: aetiology, diagnosis, management and clinical implications: In: Edgar, M., Dawes, C., O'Mullane, D. (eds.). Saliva and Oral Health (3rd ed.), BDJ Books British Dental Association, London 2001
16. Szöke J, Banoczy J, Proskin HM: Effect of after-meal sucrose-free gum-chewing on clinical caries. J Dent Res 80, 1725-1729 (2001)
17. Van Loveren C: Sugar alcohols: What is the evidence for caries-preventive and caries-therapeutic effects? Caries Res 38, 286-293 (2004)
18. Wang XP, Zhong ZK, Stewart ME, Zhang C, Zhang K, Ni J, Dodds MW, Hanley AB, Miller LE: History of frequent gum chewing is associated with higher unstimulated salivary flow rate and lower caries severity in healthy chinese adults. Caries Res 46, 513–518 (2012)

Kapitel 3.7 (Fissurenversiegelung)

1. Ahovuo-Saloranta A, Forss H, Walsh T, Hiiri A, Nordblad A, Mäkelä M, Worthington HV: Sealants for preventing dental decay in the permanent teeth. Syst Rev. 2013 Mar 28;3:CD001830

2. Azarpazhooh A, Main PA: Pit and fissure sealants in the prevention of dental caries in children and adolescents: a systematic review. *J Can Dent Assoc* 74, 171-177 (2008)
3. Beauchamp J, Caufield PW, Crall JJ, Donly K, Feigal R, Gooch B, Ismail A, Kohn W, Siegal M, Simonsen R: Evidence-based clinical recommendations for the use of pit-and-fissure sealants: a report of the American Dental Association Council on Scientific Affairs. *J Am Dent Assoc* 139, 257-268 (2008)
4. Bravo M, Montero J, Bravo JJ, Baca P, Llodra JC: Sealant and fluoride varnish in caries: a randomized trial. *J Dent Res* 84, 1138-1143 (2005)
5. Kühnisch J, Reichl FX, Hickel R, Heinrich-Weltzien R: Leitlinie Fissurenversiegelung. AWMF Register Nr. 083/002 (2010)
6. Mejare I, Lingstrom P, Petersson LG, Holm AK, Twetman S, Källestal C, Nordenram G, Lagerlöf F, Söder B, Norlund A, Axelsson S, Dahlgren H: Caries-preventive effect of fissure sealants: a systematic review. *Acta Odontol Scand* 61, 321-330 (2003)
7. Simonsen RJ, Neal RC: A review of the clinical application and performance of pit and fissure sealants. *Aust Dent J* 56 (Suppl 1), 45-58 (2011)
8. Welbury R, Raadal M, Lygidakis NA: EAPD guidelines for the use of pit and fissure sealants. *Eur J Paediatr Dent* 5, 179-184 (2004)

5 Anhang Literaturrecherche und -auswertung

Für die vorliegende Leitlinie wurden bereits vorhandene nationale und internationale Leitlinien, systematische Übersichtsarbeiten sowie relevante klinische Studien herangezogen. Darauf aufbauend wurden ab dem Jahr 2002 für einen Zeitraum von mindestens 10 Jahren (Abweichungen zwischen den Kapiteln) systematische Literaturrecherchen in den Datenbanken EMBASE und MEDLINE, – darüber hinaus zu einzelnen Themen in Google Scholar – zu den verschiedenen Themenbereichen durchgeführt. Zum Thema Fluoridierungsmaßnahmen wurde die Literaturrecherche erst ab dem Jahr 2008 begonnen, weil der Zeitraum davor schon für die Leitlinie Fluoridierungsmaßnahmen zur Kariesprophylaxe aufgearbeitet worden war. Zusätzlich erfolgte eine Handrecherche in den deutschsprachigen Zeitschriften Oralprophylaxe & Kinderzahnheilkunde, Schweizerische Monatsschrift für Zahnmedizin und Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift. Nachfolgend werden ausschließlich die in den entsprechenden Zeiträumen gefundenen relevanten klinischen Studien in Form von tabellarischen Zusammenfassungen aufgelistet. Eine Beschreibung der Methodik und der Resultate der Datenbankauswertung wird den einzelnen Themenbereichen vorangestellt.

Details zur Methodik der Literaturrecherche bzw. zur Erstellung der Leitlinie können dem Leitlinienreport entnommen werden.

Methodik und Studentabellen

Zu Kap. 3.1 Mechanische Verfahren

A) Methodik: Datenbankauswertung

Mechanische Verfahren exklusive Zahnzwischenraumreinigung		
Suchparameter	Anzahl gefundener Artikel in PubMed	Zusammenfassung
oral hygiene OR toothbrushing OR toothbrush OR toothcleaning OR mechanical cleaning of teeth OR plaque control OR plaque removal) AND (caries OR dental caries OR DMF OR DMF index OR dental decay)	10 Jahre: 2741 10 Jahre + clinical trial: 320 10 Jahre + Review: 250	Nach dem Lesen der Titel blieben 47 Publikationen. Nach dem Lesen der Abstracts blieben 20 klinische Studien und 5 Reviews zur genaueren Durchsicht. Nur eine Studie konnte ein- geschlossen werden.

Zahnzwischenraumreinigung		
Suchparameter	Anzahl gefundener Artikel in PubMed	Zusammenfassung
dental floss OR flossing OR dental tape OR dental devices OR interdental cleansing devices OR interdental brushing OR interspace brushing OR interproximal brushing OR interdental cleaning OR interproximal cleaning AND (caries OR dental caries OR DMF OR DMF index OR dental decay)	10 Jahre: 3123 10 Jahre + Clinical Trial: 563 10 Jahre + Review: 223	Nach Durchsicht blieben 1 klinische Studie und 4 Reviews zur genaueren Durchsicht. Keine Studie konnte eingeschlossen werden. 4 Reviews sind relevant.

B) Studientabelle:

Tabellarische Zusammenfassung der Studien zu mechanischen Verfahren

Publikation	Maserejian NN, Tavares MA, Hayes C, Soncini JA, Trachtenberg FL. Prospective study of 5-year caries increment among children receiving comprehensive dental care in the New England children's amalgam trial. Community Dent Oral Epidemiol 37, 9-18 (2009)
Studiendesign	prospektive Kohortenstudie Die Kinder waren Teilnehmer an der Studie „New England Childrens Amalgam Trial“
Probanden	Start 534, 2. Untersuchung 429 203 Jungs, 226 Mädchen 7,9±1,3 Jahre
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	6-10 Jahre alt, mindestens 2 Zähne mit okklusaler Karies
Studiendauer	5 Jahre
Testprodukt	freie zahnärztliche Behandlung für alle Kinder einschließlich Prophylaxe, Fluoridierung, Fissurenversiegelung, Restaurationen.
Vergleichsprodukt	
Untersuchungsmethode	klinische Untersuchungen, Fragebogen DMFT und DMFS Inkrement über 5 Jahre Zahnputzfrequenz: <1/Tag (n=28), 1/Tag (n=184), <oder gleich 2/Tag (n=214) multivariate Regressionsanalyse
Ergebnisse	signifikanter Unterschied <1/Tag gegen <oder gleich 2/Tag DMFT-Inkrement: 5,6±1,3 gegen 4,2±0,9 DMFS-Inkrement: 9,0±2,0 gegen 6,3±1,4

Zu Kap. 3.2 Chemische Beeinflussung des Biofilms

A) Methodik: Datenbankauswertung

Chemische Plaqueinhibition		
Suchparameter	Anzahl gefundener Artikel in PubMed	Zusammenfassung
Chlorhexidine mouthwash or caries; Chlorhexidine mouthwash or biofilm; Chlorhexidine mouthwash or plaque; Chlorhexidine gel or caries; Chlorhexidine gel or biofilm; Chlorhexidine gel or plaque; Chlorhexidine varnish or caries; Chlorhexidine varnish or biofilm; Chlorhexidine varnish or plaque; Chlorhexidine digluconate or caries; Chlorhexidine digluconate or plaque; - Listerine mouthwash or caries; Listerine mouthwash or biofilm; Listerine mouthwash or plaque; Listerine effect or caries; Listerine effect or biofilm	10 Jahre: 1.107 Zusätzlich Handrecherche in: Schweizerische Monatsschrift für Zahnmedizin, Oralprophylaxe & Kinderzahnheilkunde; Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift: 5; 5 Jahre + clinical studies 5 Jahre + review: 251	Bei Durchsicht dieser Arbeiten zeigte sich, dass sich die meisten Studien mit der Beeinflussung des Biofilms beschäftigten, klinische Studien zur kariesreduzierenden Wirkung der einzelnen Substanzen jedoch nur in 24 der Untersuchungen Thema war.

- Listerine effect OR plaque; Mouth disinfection OR caries; Mouth disinfection OR biofilm; Mouth disinfection OR plaque; Disinfection dental OR caries; Disinfection dental OR biofilm; Disinfection dental OR plaque; Plaque control OR caries; Clinical plaque control OR caries; Supragingival plaque control OR caries; Quaternary ammonium compounds OR caries; Quaternary ammonium compounds OR biofilm - Quaternary ammonium compounds OR plaque;		
---	--	--

Zusätzlich wurde unter dem Suchbegriff „Arginin and caries“ nach klinischen Studien recherchiert. Zu Silberverbindungen (zum Beispiel Silberdiaminfluorid) wurde keine Literaturrecherche durchgeführt, weil derartige Verbindungen in Deutschland zur Kariesprävention nicht verwendet werden.

Bei der Recherche zu Fluoridierungsmaßnahmen wurden 2 Artikel identifiziert, die sich mit Zinnfluorid-/Aminfluoridkombinationen beschäftigten. Diese Publikationen wurden auch in diesem Kapitel berücksichtigt.

B) Studientabellen:

Tabellarische Zusammenfassung der Studien zur chemischen Biofimbbeeinflussung

Publikation	Baca P, Clavero J, Baca AP, González-Rodríguez MP, Bravo M, Valderrama MJ. Effect of chlorhexidine-thymol varnish on root caries in a geriatric population: a randomized double-blind clinical trial. J Dent 37. 679-685 (2009)
Studiendesign	Randomisiert, placebo-kontrolliert, doppelt-blind
Probanden	21 Patienten mit 60 Wurzelkanalläsionen in der Verum-Gruppe 25 Patienten mit 65 Wurzelkanalläsionen in der Placebo-Gruppe am Ende der Studie
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	Einschlusskriterien: Alter $\geq$ 65 Jahre, mindestens 6 eigene Zähne Ausschlusskriterien: Schwere Allgemeinerkrankungen, Antibiotikaeinnahme während der letzten 2 Wochen
Studiendauer	1 Jahr
Testprodukt	Cervitec Lack (1% CHX + 1% Thymol) 2x während der ersten Woche, nach einem Monat und dann alle 3 Monate bis zum Ende der Studie. Es wurde ein dünner Film mit einem Bürstchen aufgebracht.
Vergleichsprodukt	Placebo-Lack (Applikationsfrequenz wie die Verum-Gruppe)
Untersuchungsmethode	Ein kalibrierter Zahnarzt dokumentierte die Anzahl exponierter Wurzeloberflächen und kariöser bzw. gefüllter Wurzeloberflächen. Dabei wurden die kariösen Flächen wie folgt beurteilt: Farbe, Oberflächentextur, horizontale und vertikale Ausdehnung sowie Entfernung von der Gingiva. Statistik: Friedmann-Test für die Power-Berechnung, Student's t-Test und Mann-Whitney-Test sowie Chi-Quadrat-Test
Ergebnisse	Die Wurzelkariesinzidenz war in der Cervitec-Gruppe signifikant geringer als in der Placebo-Gruppe. Auch die Läsionscharakteristika waren signifikant günstiger. Cervitec kann die Entstehung neuer Kariesläsionen verhindern und die Kontrolle bestehender Wurzelkaries verbessern.
Nebenwirkungen	
Bemerkungen	Alle Probanden erhielten eine professionelle Zahnreinigung und eine Wurzelglättung zu Beginn der Studie. Die Gruppen waren zu Beginn bezüglich Alter, Geschlecht mittlerer Anzahl Wurzelkanalläsionen, etc. ausgeglichen.

Publikation	Baca P, Junco P, Bravo M, Baca AP, Muñoz MJ: Caries incidence in permanent first molars after discontinuation of a school-based chlorhexidine-thymol varnish program. Community Dent Oral Epidemiol 31. 179-183 (2003)
Studiendesign	Cluster-randomisiert, einfach (Untersucher) verblindet, kontrolliert
Probanden	Zu Beginn 250 Kinder, die an dem Programm teilnahmen. Am Ende (3 Jahre nach Beendigung des Programms) noch 127 Kinder, davon 58 in der Verum- und 69 in der Kontrollgruppe. Zu Beginn 6-7 Jahre alt, keine wesentlichen Unterschiede zwischen den Gruppen.
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	Einschlusskriterien: Alle 6-Jahr Molaren vorhanden.
Studiendauer	5 Jahre (davon 3 Jahre, nachdem die Applikation des Lackes beendet war)
Testprodukt	CHX Lack (1% CHX + 1% Thymol 2x während der ersten Woche, dann einmal alle drei Monate.
Vergleichsprodukt	Keine Lack-Behandlung
Untersuchungsmethode	Ein kalibrierter Zahnarzt dokumentiert die DMFS- und DMFT-Werte der ersten bleibenden Molaren (nach KFO-Kriterien). Statistik: Mann-Whitney-U-Test
Ergebnisse	Nach 2 Jahren gab es einen Unterschied im DFS-Index zwischen den beiden Gruppen, der aber 3 Jahre nach Beendigung des Programms nicht mehr vorhanden war (bezogen auf DMF-S)
Nebenwirkungen	./.
Bemerkungen	Die Autoren sind dennoch der Ansicht, dass CHX-Lack im Bereich der Fissuren eine Ergänzung zur Fissurenversiegelung sein kann. Sie kritisieren an ihrer eigenen Untersuchung, dass die Gruppengröße relativ klein war.

Publikation	Ersin NK, Eden E, Eronat N, Totu FI, Ates M: Effectiveness of 2-year application of school-based chlorhexidine varnish, sodium fluoride gel, and dental health education programs in high-risk adolescents. Quintessence Int 39. e45-51 (2008)
Studiendesign	Randomisiert, kontrolliert
Probanden	149 Probanden, 11-13 Jahre alt mit niedriger Kariesaktivität, aber hohem Kariesrisiko. 126 beendeten die Studie.
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	Einschlusskriterien: 0 DMFS, S. mutans-Spiegel von $> 10^5$ im Speichel. Ausschlusskriterien: Antibiotikagabe oder Verwendung von antimikrobiellen Präparaten während der letzten 3 Monate.
Studiendauer	2 Jahre
Testprodukt	1. CHX-Gel (1% CHX, 1% Thymol) wurde mit einem kleinen Pinsel alle 3 Monate aufgetragen (n = 43). 2. NaF-Gel (4500 ppmF-) (n = 43) wurde zu Beginn und alle 6 Monate aufgetragen (4 Minuten Einwirkdauer)
Vergleichsprodukt	Die Kinder der Kontrollgruppe erhielten alle 3 Monate eine Mundhygieneinstruktion und Ernährungsberatung (n = 39).
Untersuchungsmethode	DMFS-Wert wurde alle 6 Monate nach WHO-Kriterien erhoben. Die Untersucher waren kalibriert. Zusätzliche wurden die S. mutans Zahlen im Speichel bestimmt. Statistik: Chi-Quadrat, Kruskal-Wallis
Ergebnisse	Die Kariesinzidenz und die Anzahl kariesfreier Kinder unterschied sich am Ende der Studie nicht signifikant. CHX-Lack-Applikation hatte keinen Vorteil.
Nebenwirkungen	./.
Bemerkungen	Alle Kinder verwendeten die gleiche Zahnpasta 2x täglich (1500 ppmF-)

Publikation	Gisselsson H, Emilson CG, Birkhed D, Björn AL: Approximal caries increment in two cohorts of schoolchildren after discontinuation of a professional flossing program with chlorhexidine gel. Caries Res 39. 350-356 (2005)
Studiendesign	Retrospektiv, placebo-kontrolliert, einfach verblindet
Probanden	165 ehemalige Vorschulkinder, nun 16 Jahre alt. 177 ehemalige Teenager, nun 19 Jahre alt.
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	Hier nicht beschrieben.
Studiendauer	Die Studie wurde 9 Jahre nach Beendigung eines Prophylaxeprogrammes durchgeführt (an Vorschulkindern) bzw. 4 Jahre später bei Teenagern.
Testprodukt	Bei der ursprünglichen Studie wurde 1% CHX Gel 4x pro Jahr mit Zahnseide in den Approximalraum eingebracht(1 ml pro Anwendung)
Vergleichsprodukt	Wie beim Testprodukt, allerdings Placebo-Gel. Zusätzlich gab es eine Kontrollgruppe ohne Gel-Anwendung,
Untersuchungsmethode	Nur permanente Zähne wurden klinisch und radiologisch (Bißflügelaufnahme) evaluiert. Schmelzläsionen wurden als Initialläsionen bezeichnet (auch wenn sie gerade das Dentin erreicht hatten). Läsionen im Dentin wurden als manifeste Läsion aufgenommen. Statistik: ANOVA, Mann-Whitney-U-test, Chi-Quadrat-Test
Ergebnisse	In der ursprünglichen Studie kam es zu einer kariesreduzierenden Wirkung nach Applikation des CHX-Gels. Allerdings kam es anschließend in allen Gruppen zu einem ähnlichen Kariesanstieg. Daraus lässt sich schließen, dass die primäre Kariesreduktion erhalten blieb.
Nebenwirkungen	./.
Bemerkungen	Alle Kinder und Jugendlichen wurden auch nach dem Präventionsprogramm präventiv betreut (0,2% NaF Lösung 1x/Woche)

Publikation	Gokalp S, Başeren M. Use of laser fluorescence in monitoring the durability and cariostatic effects of fluoride and chlorhexidine varnishes on occlusal caries: a clinical study. Quintessence Int 36. 183-189 (2005)
Studiendesign	Einfach verblindet, pseudo-randomisiert, kontrolliert
Probanden	19 Probanden mit ug. Einschlusskriterien, 15-45 Jahre Die Zähne wurden mittels DIAGNOdent und Bissflügelaufnahmen folgendermaßen klassifiziert: Zähne mit Schmelzkaries und Laserfluoreszenzwerten zwischen 14 und 29. Die Kontrollzähne hatte DIAGNOdentwerte unter 14.
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	Einschlusskriterien: 1 Molar ohne Verfärbungen der zentralen fossa und 2 Molaren mit einer Verfärbung der zentralen fossa.
Studiendauer	6 Monate
Testprodukt	1. Zwei oder mehr Applikationen eines CHX Lackes (1% CHX, 1% Thymol) n = 29 Zähne, 0,5 ml 2. Zwei oder mehr Applikationen eines Fluoridlackes (0,1% F-) n = 27, 0,5 ml
Vergleichsprodukt	Keine Lackapplikation (n = 28)
Untersuchungsmethode	Bestimmung der Laserfluoreszenzwerte in der zentralen fossa der Molaren mittels DIAGNOdent. Ein Untersucher. Statistik: Varianzanalyse
Ergebnisse	Beide Lacke scheinen einen kariespräventiven Effekt zu haben. In beiden Gruppen nahmen die Fluoreszenzwerte nach 6 Monaten ab. In der Kontrollgruppe nahmen sie zu.
Nebenwirkungen	./.
Bemerkungen	Die Autoren kommen zu dem Schluss, dass die Aussagekraft gering ist, weil die Untersuchung in einem Kollektiv mit zu niedriger Kariesaktivität stattfand. Keine Powerberechnung vorher.

Publikation	Hadler-Olsen S, Sandvik K, El-Agroudi MA, Øgaard B: The incidence of caries and white spot lesions in orthodontically treated adolescents with a comprehensive caries prophylactic regimen – a prospective study. Eur J Orthodont 34. 633-639 (2012)
Studiendesign	In dieser Studie wurde die Wirkung eines Prophylaxeprogramms, bestehend aus Mundhygiene, Verwendung von Zahnseide, Fluoridspüllösung, fluoridhaltiger Zahnpasta und der Verwendung von Plaquefärbemitteln evaluiert. Dabei wurden die Patienten, die eine festsitzende Kfo-Apparatur trugen, mit einer Gruppe verglichen, die keine Kfo-Behandlung erhielten. Nur die Kfo-Gruppe erhielt das Präventionsprogramm. Da die relative Wirksamkeit der einzelnen Maßnahmen nicht erfasst wurde, lässt sich keine Aussage zu den einzelnen Fluoridierungsmaßnahmen herausarbeiten.
Probanden	
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	
Studiendauer	
Testprodukt	
Vergleichsprodukt	
Untersuchungsmethode	
Ergebnisse	
Nebenwirkungen	
Bemerkungen	

Publikation	Hausen H, Seppä L, Poutanen R, Niinimaa A, Lahti S, Kärkkäinen S, Pietilä I: Noninvasive control of dental caries in children with active initial lesions. Caries Res 41. 384-391 (2007)
Studiendesign	Die Studie untersuchte den kariespräventiven Effekt eines Individualprophylaxeprogrammes, welches zahlreiche Komponenten enthielt. Unter anderem auch die Applikation eines Fluorid-/ CHX-Lackes. Der präventive Effekt der einzelnen Bestandteile kann nicht isoliert dargestellt werden.
Probanden	
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	
Studiendauer	
Testprodukt	
Vergleichsprodukt	
Untersuchungsmethode	
Ergebnisse	
Nebenwirkungen	
Bemerkungen	

Publikation	Hu DY, Yin W, Li X, Feng Y, Zhang YP, Cummins D, Mateo LR, Ellwood RP: A clinical investigation of the efficacy of a dentifrice containing 1.5% arginine and 1450 ppm fluoride, as sodium monofluorophosphate in a calcium base, on primary root caries. J Clin Dent 24 Spec no A. A23-31 (2013)
Studiendesign	Randomisiert, kontrolliert, doppelt blind (stratifiziert: <3 oder 3 und mehr Wurzelkariesläsionen)
Probanden	412 Patienten waren am Ende der Studie vorhanden; 53,6% waren weiblich. Durchschnittsalter: 64 ± 4,1 Jahre
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	<u>Einschlusskriterien:</u> Mindestens eine nicht kavitierte Wurzeloberflächenkaries, 10 natürliche Zähne, keine fortgeschrittene Parodontitis. <u>Ausschlusskriterien:</u> Teilnahme an einer anderen Studie während der letzten drei Monate
Studiendauer	6 Monate
Testprodukt	Zahnpasta 1,5% Arginin, 1.450 ppmF- NaMFP, auf Calciumbasis (nicht definiert) (n=141) Z Zahnpasta 1.450 ppmF- (NaF) auf Silica-Basis (n=134)
Vergleichsprodukt	Nicht fluoridierte Zahnpasta (n=137) Die Probanden sollen 2x täglich die jeweilige Zahnpasta verwenden.
Untersuchungsmethode	Die Effizienz der Zahnpasta wurde bestimmt über die Läsionshärte, Höhe, Breite und mit einem elektrischen Kariesmonitorgerät (ECMIV). Statistische Analyse: Lineares Modell mit Bonferroni-Korrektur. Die Härte war der primäre Studienparameter. Die Untersuchung erfolgte durch einen kalibrierten Untersucher.
Ergebnisse	Beide fluoridhaltigen Zahnpasten führten im Vergleich zur Negativkontrolle zu einer signifikanten Verbesserung des Härtevalues. Die argininhaltige Zahnpasta war zudem signifikant besser als die reine Fluoridzahnpasta. Allerdings wurde in der Studie nicht untersucht, ob eventuell der Kalziumanteil einen Einfluss hat.
Nebenwirkungen	./.
Bemerkungen	Es wurde nur jeweils 1 Zahn pro Patient mit einer Wurzelkariesläsion berücksichtigt, dabei wurde die Läsion gewählt, die am weitesten im vorderen Bereich des Gebisses lag. Das schmälert die Aussage der Studie, weil damit klar ist, dass die Kariesläsion an verschiedenen zugänglichen Stellen im Gebiss lag.

Publikation	Kraivaphan P, Amornchat C, Triratana T, Mateo LR, Ellwood R, Cummins D, DeVizio W, Zhang YP: Two-year caries clinical study of the efficacy of novel dentifrices containing 1.5% arginine, an insoluble calcium compound and 1,450 ppm fluoride. Caries Res 47. 582-90 (2013)
Studiendesign	Doppelt-blind, randomisiert, kontrolliert, Parallel-Gruppen-Design
Probanden	Zu Beginn 6000 Kinder im Alter von 6-12 Jahren mit dem Fokus auf 8-9jährige. Zum Schluss waren noch 1679 Kinder in Gruppe 1, 1693 Kinder in Gruppe 2 und 1684 Kinder in der Kontrollgruppe.
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	Einschlusskriterien: 4 vollständig durchgebrochene 6-Jahr-Molaren und mindestens einen durchgebrochenen Frontzahn Ausschlusskriterien: Kieferorthopädische Behandlung, Teilnahme an einer anderen Studie, Allergie auf Inhaltsbestandteile von Mundhygieneprodukten, speziell Arginin
Studiendauer	2 Jahre
Testprodukt	Gruppe 1: Zahnpasta mit 1,5% Arginin, 1.450 ppmF- (NaMFP), Bicalciumphosphat Gruppe 2: Wie Gruppe 1, jedoch Calciumcarbonat anstatt Dicalciumphosphat
Vergleichsprodukt	Gruppe 3: Zahnpasta mit 1.450 ppmF- (NaF) und Silica
Untersuchungsmethode	Alle Probanden wurden angewiesen 2x täglich ihre Zähne mit der entsprechenden Zahnpasta zu putzen. Drei kalibrierte Untersucher untersuchten alle bleibenden Zähne (bis auf vorhandene Weisheitszähne) visuell und taktil mit einer Sonde. Es wurden der DMFS- und der DMFT-Wert errechnet. Statistik: Varianzanalyse, Kruskal-Wallis-Test, Chi-Quadrat-Test,
Ergebnisse	Zu Beginn gab es bezüglich Alter, Geschlecht, DMFS- und DMFT-Wert keine statischen Unterschiede zwischen den Gruppen. Am Ende der Untersuchung betrug die Kariesreduktion (DMFT) für die erste experimentelle Gruppe 21% gegenüber der Kontrollgruppe und für die zweite Gruppe 17,7%. Zwischen den beiden experimentellen Zahnpasten gab es keinen statistisch signifikanten Unterschied. Für den DMFS-Wert betrugen die Werte jeweils 16,5%.
Nebenwirkungen	./.
Bemerkungen	Die Autoren schließen aus ihren Untersuchungen, dass Zahnpasta mit 1,5% Arginin, einem unlöslichen Kalziumbestandteil und 1.450 ppmF- (als NaMFP) zu einer signifikant besseren Kariesreduktion führt als eine 1.450 ppmF- Zahnpasta allein (NaF). Diese Ergebnisse gelten für Patienten mit niedriger und moderater Kariesaktivität. Das Ergebnis wird allerdings ein wenig durch die Tatsache relativiert, dass in der Kontrollgruppe keine kalziumhaltige Zahnpasta verwendet wurde.

Publikation	Øgaard B, Alm AA, Larsson E, Adolfsson U A prospective, randomized clinical study on the effects of an amine fluoride/stannous fluoride toothpaste/mouthrinse on plaque, gingivitis and initial caries lesion development in orthodontic patients. Eur J Orthod 28. 8-12 (2006)
Studiendesign	Prospektiv, kontrolliert, randomisiert, doppelt-blind
Probanden	97 Patienten (35 Frauen, 62 Männer) waren am Ende der Studie vorhanden, zu Beginn war das Durchschnittsalter 14,5 Jahre
Einschluss-/Ausschlusskriterien	Festsitzende Kfo-Behandlung
Studiendauer	Durchschnittlich 1,5 Jahre
Testprodukt	Die Patienten sollten ihre Zähne morgens und abends mit einer AmF/SnF ₂ Zahnpasta putzen (1400 ppmF-) und abends nach dem Zähneputzen mit einer AmF/SnF ₂ Spüllösung 250 ppmF- spülen (n=50)
Vergleichsprodukt	Die Kontrollgruppe sollte eine NaF Zahnpasta 1400 ppmF- und eine NaF Spüllösung 250 ppmF- verwenden.
Untersuchungsmethode	Vor dem Einbringen der Brackets und nach dem Debonding wurden Bissflügel-Röntgenaufnahmen angefertigt und die Anzahl sowie die Ausdehnung von „white-spot-Läsionen“ an den Oberkiefer-Frontzähnen und -Eckzähnen wurde dokumentiert. Statistik: t-Test
Ergebnisse	Die kombinierte Anwendung der AmF/SnF ₂ Produkte zeigte eine leicht bessere, karieshemmende Wirkung im Vergleich zur NaF-Kontrollgruppe. Auch wenn dieses Ergebnis mit Vorsicht interpretiert werden muss, empfehlen die Autoren während einer Kfo- Behandlung die tägliche Verwendung der AmF/SnF ₂ Kombination. Möglicherweise lassen sich die Unterschiede zwischen den beiden Gruppen auch durch den unterschiedlichen pH-Wert der Präparate erklären (Verum Gruppe: Niedrigerer pH-Wert)
Nebenwirkungen	./.
Bemerkungen	Es fehlt eine Placebo-Kontrolle. Zudem ist der Unterschied zwischen den Gruppen zwar signifikant, aber es fragt sich, welche klinische Wertigkeit das hat.

Publikation	Papas AS, Vollmer WM, Gullion CM, Bader J, Laws R, Fellows J, Hollis JF, Maupomé G, Singh ML, Snyder J, Blanchard P; PACS Collaborative Group: Efficacy of chlorhexidine varnish for the prevention of adult caries: a randomized trial. J Dent Res 91. 150-155 (2012)
Studiendesign	Placebo-kontrolliert, randomisiert, doppelt-blind, Multicenter-Studie
Probanden	Alter: 18-80 Jahre. Alle Probanden erhielten zu Versuchsbeginn Eine Zahnsanierung. Zu Beginn 490 in der Verumgruppe und 493 in der Kontrollgruppe. Am Ende waren noch 382 in der per-Protokoll-Analyse (Verum) und 392 in der Kontrollgruppe.
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	Einschlusskriterien: 20 oder mehr intakte Zähne und 2 oder mehr Kariesläsionen, mindestens eine Kavität. Ausschlusskriterien: Kontraindikation bezogen auf die verwendeten Präparate.
Studiendauer	13 Monate
Testprodukt	4x nach Zahnreinigung im ersten Monat, eine fünfte Applikation 6 Monate später. 10% CHX-Diacetate (Prevora) + Methacrylate Abdeckung
Vergleichsprodukt	Applikationsfrequenz wie Verum, allerdings enthielt der Lack kein CHX.
Untersuchungsmethode	Kariesdokumentation: D1;D2;D3 Läsionen im koronalen Bereich, D1 (nicht kavitiert) und D2 (kavitiert) im Wurzelbereich. Alle Untersucher waren trainiert und kalibriert. Zusätzlich wurden fehlende Zähne, Kronen und nicht evaluierbare Zähne dokumentiert. Primärer Untersuchungsparameter waren (D1-2 FS Anstieg). S = Oberfläche Statistik: Lineare Regression
Ergebnisse	Es gab keine signifikanten Unterschiede im Kariesanstieg. CHX-Lack scheint keine kariespräventive Wirkung im koronalen Bereich zu besitzen.
Nebenwirkungen	./.
Bemerkungen	Eventuell verwendeten die Probanden Fluoride und es wurden keine Bissflügelaufnahmen durchgeführt.

Publikation	Paraskevas S, Danser MM, Timmerman MF, van der Velden U, van der Weijden GA: Amine fluoride/stannous fluoride and incidence of root caries in periodontal maintenance patients. A 2 year evaluation. J Clin Periodontol 31. 965-971 (2004)
Studiendesign	
Probanden	80 Patienten, 30-65 Jahre alt. Am Ende der Studie noch 71 Patienten.
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	Einschlusskriterien: Gesunde Patienten mit mindestens 3 Zähnen in jedem Quadranten. Parodontale Nachsorge alle 3-4 Monate für mindestens 1 Jahr. Ausschlusskriterien: Antibiotikatherapie während der letzten 3 Monate, Unverträglichkeit gegenüber den Studienprodukten, systemische Erkrankungen mit Auswirkungen auf die Allgemeingesundheit.
Studiendauer	2 Jahre
Testprodukt	AmF/SnF ₂ -Zahnpasta (1.400 ppmF-) und NaF-Spüllösung (250 ppmF-) (n=33)
Vergleichsprodukt	NaF-Zahnpasta (1.400 ppmF-) und NaF-Spüllösung (250 ppmF-) (n=38)
Untersuchungsmethode	Ein kalibrierter Untersucher dokumentierte an jeweils 4 Zahnflächen die Wurzelkaries, zwischen aktiven und inaktiven Läsionen wurde unterschieden. Zudem wurden die vorhandenen Restaurationen im Wurzelbereich registriert. Statistik: t-Test
Ergebnisse	Es ließen sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen nachweisen.
Nebenwirkungen	./.
Bemerkungen	Die Erhaltungstherapie selbst könnte einen erheblichen Einfluss auf das Ergebnis haben. Zudem ist der pH-Wert der Präparate unterschiedlich und es wurde kein Placebo verwendet.

Publikation	Rodrigues CR, Markezan M, Barroso LP, Grande RH, Myaki SI, Kabakura V, Miyamura A: Effect of chlorhexidine-thymol varnish on caries lesion development in first permanent molars. J Clin Dent 19. 18-21 (2008)
Studiendesign	Placebokontrollierte, klinische Studie
Probanden	57 Probanden, 6-8 Jahre alt mit 99 homologen Molaren
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	Einschlusskriterien: 2 homologe, frisch durchgebrochene erste permanente Molaren mit gesunder Okklusalfäche
Studiendauer	1 Jahr
Testprodukt	Cervitec Lack (1% CHX, 1% Thymol) alle 15 Tage bis Tag 75
Vergleichsprodukt	Placebo Lack
Untersuchungsmethode	Kariesevaluation nach WHO Kriterien, wobei initiale Läsionen als erkrankt dokumentiert wurden. Ebenso Füllungen mit Randkaries 12 Monate nach Studienbeginn Statistik: Generalized Estimating Equation
Ergebnisse	Es gab keinen statistisch signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen. Die Autoren schließen daraus, dass der CHX Lack keinen kariesprotektiven Effekt besaß.
Nebenwirkungen	./.
Bemerkungen	Es ist nicht bekannt, ob der Untersucher kalibriert war. Keine Randomisierung möglich. Der Zahn war die statistische Einheit.

Publikation	Sköld-Larsson K, Fornell AC, Lussi A, Twetman S: Effect of topical applications of chlorhexidine/ thymol-containing varnish on fissure caries assessed by laser fluorescence. Acta Odontol Scand 62. 339-342 (2004)
Studiendesign	Prospektiv, pseudorandomisiert, einfach verblindet
Probanden	32 Patienten (19 Frauen, 13 Männer) zu Beginn; 26 Patienten am Ende der Studie. □□Alter: 14,1 Jahre.
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	Einschlusskriterien: Festsitzende kieferorthopädische Behandlung, keine zu versorgende Karies, mind. 1x täglich Zähneputzen mit fluoridhaltiger Zahnpasta. Homologe Paare von oberen oder unteren zweiten Molaren.
Studiendauer	48 Wochen
Testprodukt	Je ein zweiter Molar wurde pro Patient mit Cervitec (CHX-Lack mit 1% CHX) mit Hilfe einer Mikrobrush jede 6. Woche behandelt.
Vergleichsprodukt	Placebo-Lack, der genauso wie Verum-Lack aufgebracht wurde. Dafür wurde der homologe Molar verwendet.
Untersuchungsmethode	Zu Beginn und nach 12, 24, 36 und 48 Wochen wurden die Fissuren mit Laserfluoreszenz (DIAGNOdent) von einem kalibrierten Untersucher evaluiert. Statistik: Wilcoxon-Test
Ergebnisse	In der Placebo-Lack-Gruppe stiegen die Laserfluoreszenzwerte kontinuierlich an, in der CHX-Lack-Gruppe nicht. Allerdings ergab sich am Ende der Studie kein signifikanter Unterschied. Die Autoren schließen aus ihren Ergebnissen, dass der verwendete CHX/Thymol-Lack eine protektive Rolle bei der Prävention von Fissurenkaries haben könnte.
Nebenwirkungen	./.
Bemerkungen	Die Patienten spülten zusätzlich täglich mit 10 ml einer 0,05% NaF Lösung.

Publikation	Sköld-Larsson K, Sollenius O, Petersson LG, Twetman S: Effect of topical applications of a novel chlorhexidine-thymol varnish formula on mutans streptococci and caries development in occlusal fissures of permanent molars. J Clin Dent 20. 223-226 (2009)
Studiendesign	Die Studie vergleicht 2 CHX Lacke, die bis auf ihr Haftvermögen gleich zusammengesetzt sind. Da es keine Kontrollgruppe gibt, ist die Aussage nicht verwertbar.
Probanden	
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	
Studiendauer	
Testprodukt	
Vergleichsprodukt	
Untersuchungsmethode	
Ergebnisse	
Nebenwirkungen	
Bemerkungen	

Publikation	Souza ML, Cury JA, Tenuta LM, Zhang YP, Mateo LR, Cummins D, Ellwood RP. Comparing the efficacy of a dentifrice containing 1.5% arginine and 1450 ppm fluoride to a dentifrice containing 1450 ppm fluoride alone in the management of primary root caries. J Dent 41. 35-41 (2013)
Studiendesign	Stratifizierte Randomisierung, kontrolliert, Parallel-Gruppen-Design
Probanden	Zu Beginn 284 Patienten, am Ende 129 in der Verum-Gruppe und 124 in der Kontroll-Gruppe. Durchschnittsalter von 45,7 Jahren. 56,5% waren Frauen.
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	Einschlusskriterien: Mindestens 8 eigene natürliche Zähne und mindestens eine Wurzeloberflächenkaries mit einer lederigen Oberfläche. Ausschlusskriterien: Fortgeschrittene Parodontitis, Teilnahme an einer anderen Studie während der letzten 3 Monate, Allergie gegen Studienprodukte.
Studiendauer	6 Monate
Testprodukt	Zahnpasta mit 1.450 ppmF- (NaMFP), unlösliches Kalziumprodukt, 1,5% Arginin.
Vergleichsprodukt	Zahnpasta mit 1.450 ppmF- (NaMFP) auf Kalziumbasis. Alle Probanden sollten mit der jeweiligen Zahnpasta 2x täglich putzen (1 Minute)
Untersuchungsmethode	Ein Untersucher dokumentierte die maximale Höhe und Weite, sowie die Entfernung vom Gingivalsaum. Diese Werte wurden verwendet, um die Fläche der Wurzelkariesläsionen zu bestimmen. Zusätzlich wurde die Härte der Oberfläche der Läsionen bestimmt (mit einer spitzen Sonde). Es wurde eine Läsion pro Patient für die Studie ausgewählt. Statistik: Logistische Regression
Ergebnisse	Bei der Basisuntersuchung ergab sich, dass die Läsionen in der Arginingruppe eine größere Fläche aufwiesen. 70,5% der Läsionen wurden in der Arginingruppe und 58,1% in der Kontrollgruppe hart. Der Unterschied war statistisch signifikant.
Nebenwirkungen	./.
Bemerkungen	Die Zahnpasta hatte einen ähnlichen Abrasionswert. Die Autoren kommen zu dem Schluss, dass die argininhaltige Zahnpasta die Remineralisation von Wurzelkariesläsionen statistisch signifikant mehr fördert als eine reine Fluoridzahnpasta.

Publikation	Srisilapanan P, Korwanich N, Yin W, Chuensuwonkul C, Mateo LR, Zhang YP, Cummins D, Ellwood RP. Comparison of the efficacy of a dentifrice containing 1.5% arginine and 1450 ppm fluoride to a dentifrice containing 1450 ppm fluoride alone in the management of early coronal caries as assessed using Quantitative Light-induced Fluorescence. J Dent 41. 29-34 (2013)
Studiendesign	Randomisiert, doppelt-blind, kontrolliert, Parallelgruppen-Design
Probanden	Kinder im Alter von 7-11 Jahren. Zu Beginn 341, am Ende 166 Kinder in der Verum-Gruppe und 165 in der Placebo-Gruppe. Durchschnittsalter: 11,3 Jahre. 55% der Teilnehmer waren männlich
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	Einschlusskriterien: Eine initiale Karies an mindestens einem der Oberkieferfrontzähne
Studiendauer	6 Monate
Testprodukt	Zahnpasta mit 1,5% Arginin, einer unlöslichen Kalziumkomponente und 1.450 ppmF- als NaMFP
Vergleichsprodukt	Zahnpasta mit 1.450 ppmF-
Untersuchungsmethode	Alle Probanden sollten ihre Zähne 2x täglich mit der jeweiligen Zahnpasta putzen. Zusätzlich putzten sie an Schultagen unter Aufsicht des Lehrpersonals. Mit quantitativer lichtinduzierter Fluoreszenz (QLF) wurden die Fläche, das Volumen und der Fluoreszenzverlust der initialen Läsionen bestimmt.
Ergebnisse	Zu Beginn waren durchschnittlich 3,8 Läsionen vorhanden. Das Läsionsvolumen nahm in der Verum-Gruppe um 44,6% und in der Kontroll-Gruppe um 28,9% ab. Die Läsionsfläche wurde in der Verum-Gruppe statistisch signifikant kleiner als in der Kontroll-Gruppe.
Nebenwirkungen	./.
Bemerkungen	Es wird in der Beschreibung der Studie nicht erwähnt, welche Fluoridverbindung in der Kontroll-Gruppe verwendet wird. Es wird nicht darauf eingegangen, wieviele Untersucher beteiligt waren. Die Autoren schließen aus ihrer Untersuchung, dass die experimentelle Zahnpasta signifikant besser initiale Läsionen arretieren kann als eine gewöhnliche Fluoridzahnpasta.

Publikation	Tan HP, Lo ECM, Dyson JE, Luo Y, Corbet EF: A randomized trial on root caries prevention in elders. J Dent Res 89. 1086-1090 (2010)
Studiendesign	
Probanden	
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	
Studiendauer	
Testprodukt	
Vergleichsprodukt	
Untersuchungsmethode	
Ergebnisse	CHX-Lack Applikation resultierte in ähnlichen Kariesreduktionswerten wie die Applikation eines NaF-Lackes bzw. einer Silberdiamin-Fluoridlösung. Allerdings musste die Silberdiamin-Fluoridlösung nur einmal im Jahr, die beiden anderen Präparate viermal im Jahr, appliziert werden.
Nebenwirkungen	
Bemerkungen	Die Studie wurde im Kapitel Fluoride im Detail dokumentiert, daher sind hier Design etc. nicht noch einmal beschrieben.

Publikation	Vered Y, Zini A, Mann J, DeVizio W, Stewart B, Zhang YP, Garcia L. Comparison of a dentifrice containing 0.243% sodium fluoride, 0.3% triclosan, and 2.0% copolymer in a silica base, and a dentifrice containing 0.243% sodium fluoride in a silica base: a three-year clinical trial of root caries and dental crowns among adults. J Clin Dent 20. 62-65 (2009)
Studiendesign	Doppelt-blind, Parallelgruppen-Design, randomisiert
Probanden	Zu Beginn 1547 Teilnehmer, die bezüglich Alter und Geschlecht den jeweiligen Gruppen gleichzeitig zugeteilt wurden. Am Ende waren noch 1357 Teilnehmer vorhanden.
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	Ausschlusskriterien: Kieferorthopädische Behandlung, die mehr als 4 Zähne betraf. Parodontalerkrankung mit mindestens vier lockeren Zähnen. Teilnahme an einer klinischen Studie während der letzten drei Monate.
Studiendauer	3 Jahre
Testprodukt	Zahnpasta mit 0,234% NaF, 0,3% Triclosan, 2% Copolymer (Colgate Palmolive Total plus Whitening). Die Teilnehmer sollten 2x täglich für 1 Minute die Zähne mit der Zahnpasta putzen (der Verbrauch wurde kontrolliert).
Vergleichsprodukt	Zahnpasta mit 0,234% NaF (Colgate Palmolive). Die Teilnehmer sollten 2x täglich für 1 Minute die Zähne mit der Zahnpasta putzen (der Verbrauch wurde kontrolliert).
Untersuchungsmethode	Zu Beginn wurden die Probanden bezüglich Wurzelkaries (RCI) und fehlender Zähne, Füllungen, Implantate und prothetischer Versorgung von einem Untersucher evaluiert. Bezüglich koronaler Karies und gefüllten bzw. fehlenden Zähnen wurde nach 2 Jahren eine Untersuchung durchgeführt und nach 3 Jahren wurden die Wurzelkaries und die vorhandenen Kronen dokumentiert. Statistik: Wurzelkaries (RCI). t-Test und ANCOVA. Kronen: t-Test
Ergebnisse	Sowohl für die Wurzelkariesinzidenz, als auch für die Versagensrate bei Kronen ließ sich eine signifikante Überlegenheit der Triclosan-haltigen Zahnpasta feststellen.
Nebenwirkungen	Keine
Bemerkungen	Es wurde keine Placebo-Zahnpasta verwendet.

Publikation	Weiß M, Weiß J, Müller-Hartwich R, Meier B, Jost-Brinkmann PG: Chlorhexidine in cleft lip and palate patients with multibracket appliances. J Orofac Orthop 66. 349-362 (2005)
Studiendesign	Randomisiert, parallel, vergleichend
Probanden	68 Patienten, 52 männlich, 16 weiblich Durchschnittsalter: 14,1 Jahre 40 Patienten mit einseitiger, durchgehender Spalte 16 Patienten mit doppelseitiger, durchgehender Spalte 6 Patienten mit inkompletter einseitiger Spalte
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	Einschlusskriterium: Multibracketapparatur, Einverständniserklärung
Studiendauer	1 Jahr
Testprodukt	Nach PZR und Mundhygieneinstruktionen (alle 4 Wochen) erhielt Gruppe A (n=34) alle drei Monate CHX Schiene für 15 Minuten
Vergleichsprodukt	Nach PZR und Mundhygieneinstruktionen alle 12 Wochen CHX-Lack (40% CHX)
Untersuchungsmethode	Kalibrierter Untersucher bestimmte S.mutans und Laktobazillen-Zahl im Speichel sowie DMFS-Wert. Statistik: Mann-Whitney- und Wilcoxon-Test
Ergebnisse	Die DMFS-Werte unterschieden sich weder zu Beginn, noch zu Ende der Studie signifikant. In beiden Gruppen kam es zu einem signifikanten Anstieg des DMFS-Wertes. Auch bei den Jugendlichen, bei denen eine antibakterielle Wirkung beschrieben wurde, kam es nicht zu einer kariesreduzierenden Wirkung.
Nebenwirkungen	Nicht beschrieben
Bemerkungen	Da keine Kontrollgruppe mitgeführt wurde, kann zur relativen Effizienz der Behandlungen keine Aussage getätigt werden.

Publikation	Wicht MJ, Haak R, Lummert D, Noack MJ: Treatment of root caries lesions with chlorhexidine-containing varnishes and dentin sealants. Am J Dent 16. 25A-30A (2003)
Studiendesign	Randomisiert, prospektiv, kontrolliert
Probanden	22 Probanden mit 68 Wurzelkariesläsionen. Durchschnittsalter 51,3 ± 13,8 Jahre. Nur beginnende und flache Läsionen wurden berücksichtigt.
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	Ausschlusskriterien: Patienten mit Xerostomie bzw. Medikation mit hemmender Wirkung auf die Speichelsekretionsrate. Wurzelkariesläsionen, die in den Approximalraum reichen.
Studiendauer	3 Monate
Testprodukt	Vor der Applikation wurden die kariösen Oberflächen von infiziertem Dentin gesäubert und poliert Gruppe 1: EC40 (CHX Lack 40%) wurde mit einer Spritze aufgetragen (n= 15 am Ende der Studie) Gruppe 2: Prime & Bond NT (n = 13 am Ende der Studie), 2 Schichten, 10 sec. Polymerisation Gruppe 3: Seal & Protect (n = 16 am Ende der Studie), 2 Schichten, 10 sec. Polymerisation
Vergleichsprodukt	Cervitec-CHX Lack (1%) wurde nach der Reinigung auf die Oberfläche mit einer Microbrush aufgetragen. (n = 17 am Ende der Studie)
Untersuchungsmethode	Die Wurzeloberflächenkaries wurde bezüglich Farbe, taktil und mit Laserfluoreszenz evaluiert. Die Farbe wurde mit einem standardisierten, computergenerierten Farbschema verglichen. Bei der taktilen Untersuchung wurde die Graduierungen: weich, lederig und hart unterschieden. Außerdem wurden die S. mutans Zahlen im Speichel auf die Läsionen bestimmt. Statistik: Mann-Whitney-U-Test, Wilcoxon Test und Chi-Quadrat-Test
Ergebnisse	Kein Patient klagte über Hypersensitivität. Bei keiner Läsion musste eine Füllung gelegt werden. Die CHX Lacke zeigten eine antibakterielle Wirkung, aber die Laserfluoreszenzwerte stiegen in beiden Gruppen an. Die Applikation der beiden Versieglerlacke führte zu einer stabileren Oberfläche, die schützend wirkte.
Nebenwirkungen	./.
Bemerkungen	Es ist keine Aussage über die genaue Randomisierungsprozedur gemacht. Es wurde auch keine Power-Kalkulation durchgeführt. Es ist nicht klar, ob der oder die Untersucher kalibriert waren.

Publikation	Wyatt CCL, Maupome G, Hujoel PP, MacEntee MI, Persson GR, Persson RE, Kiyak HA: Chlorhexidine and preservation of sound tooth structure in older adults. Caries Res 41. 93-101 (2007)
Studiendesign	Placebo kontrolliert, randomisiert, doppelt-blind
Probanden	60-70jährige Senioren (n = 1101) aus Seattle und Vancouver mit niedrigem Einkommen. Alter 67,5 Jahre. Von den 1101 Teilnehmern konnten am Ende der Studie noch 828 Personen nachuntersucht werden.
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	Einschlusskriterien: Mindestens 4 natürliche Zähne, keine präventive Maßnahme während der letzten beiden Jahre. Selbstwirksamkeitsscore > 65%
Studiendauer	5 Jahre
Testprodukt	0,12% CHX Lösung. Einen Monat täglich einmal, dann 5 Monate lange 1x wöchentlich usw. (n = 550).
Vergleichsprodukt	Gleiche Zusammensetzung wie bei der Verum-Lösung, aber ohne CHX (Placebo). Die Lösung wurde wie die Verum-Lösung (n = 551) angewandt.
Untersuchungsmethode	Drei standardisierte Untersucher untersuchten die Teilnehmer einmal jährlich. Zu Beginn der Studie wurde eine sub- und supragingivale Zahnreinigung durchgeführt, dann nur noch bei jedem Besuch eine supragingivale Zahnreinigung. Es wurden keine besonderen Mundhygieneinstruktionen durchgeführt. Statistik: Varianzanalyse, „hazard Modell“
Ergebnisse	Die beiden Gruppen waren bezüglich Geschlecht, Alter, DMFS ähnlich. 91% der koronalen Zahnflächen blieben in der CHX Gruppe und 85% in der Placebogruppe gesund.
Nebenwirkungen	Keine beschrieben
Bemerkungen	Power-Berechnung wurde durchgeführt. Die Autoren kommen zu dem Schluss, dass regelmäßiges Spülen mit CHX keinen substantiellen Effekt auf die Erhaltung gesunder Zahnstrukturen hat.

Publikation	Yin W, Hu DY, Fan X, Feng Y, Zhang YP, Cummins D, Mateo LR, Pretty IA, Ellwood RP: A clinical investigation using quantitative light-induced fluorescence (QLF) of the anticaries efficacy of a dentifrice containing 1.5% arginine and 1450 ppm fluoride as sodium monofluorophosphate. J Clin Dent 24. A15-22 (2013)
Studiendesign	Randomisiert, kontrolliert, doppelt-blind, Parallelgruppen-Design
Probanden	Anfangs 450 Kinder. Am Ende: 147 Probanden in der ersten Gruppe, 148 in der zweiten Gruppe und 151 in der dritten Gruppe.
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	Einschlusskriterien: 1 sichtbare Initialkaries auf den Bukkalflächen der oberen Frontzähne.
Studiendauer	6 Monate
Testprodukt	1 Gruppe: Zahnpasta mit 1,5% Arginin, 1.450 ppmF- (NaMFP)
Vergleichsprodukt	2 Gruppe: Zahnpasta mit 1.450 ppmF- (NaMFP) 3 Gruppe: Zahnpasta ohne Fluorid
Untersuchungsmethode	Die Probanden der verschiedenen Gruppen wurden angewiesen, ihre Zähne 2x täglich mit der entsprechenden Zahnpasta zu putzen. Zudem mussten die Probanden während der Schultage 1x täglich für 2 Minuten ihre Zähne unter Aufsicht putzen. Die Läsionsflächen, die Abnahme der Fluoreszenz und das Läsionsvolumen wurden mit Quantitativer Lichtinduzierter Fluoreszenz (QLF) bestimmt. Statistik: Lineares Modell, paarweiser Vergleich
Ergebnisse	Gruppe 1: 50,7% Verringerung des Läsionsvolumens Gruppe 2: 32,3% Verringerung des Läsionsvolumens Gruppe 3: 11,4% Verringerung des Läsionsvolumens
Nebenwirkungen	./.
Bemerkungen	Beide fluoridhaltigen Zahnpasten führten zu einer statistisch signifikanten Verbesserung der klinischen Situation, aber auch zwischen den beiden fluoridhaltigen Zahnpasten war der Unterschied signifikant. Die argininhaltige Zahnpasta führte zu einer verbesserten Arretierung initialer Kariesläsionen.

Publikation	Yin W, Hu DY, Li X, Fan X, Zhang YP, Pretty IA, Mateo LR, Cummins D, Ellwood RP: The anti-caries efficacy of a dentifrice containing 1.5% arginine and 1450 ppm fluoride as sodium monofluorophosphate assessed using Quantitative Light-induced Fluorescence (QLF). J Dent 41. 22-28 (2013)
Studiendesign	Randomisiert, kontrolliert, doppelt-blind, Parallel-Gruppen-Design
Probanden	9-13 Jahre alte Probanden. Zu Beginn 463, am Ende 438 Probanden. Gruppe 1: 144; Gruppe 2: 147; Gruppe 3: 147
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	Einschlusskriterien: Mindestens eine sichtbare initiale Kariesläsion (White spot auf der Oberfläche der Bukkalfläche eines OK-Frontzahnes)
Studiendauer	6 Monate
Testprodukt	Gruppe 1: Argininhaltige Zahnpasta: 1,5% Arginin mit einer unlöslichen Kalziumkomponente, 1.450 ppmF- (NaMFP)
Vergleichsprodukt	Gruppe 2 (positive Kontrolle): 1.450 ppmF- (NaF)-haltige Zahnpasta Gruppe 3 (negative Kontrolle): Nicht-fluoridhaltige Zahnpasta mit einer Kalziumkomponente
Untersuchungsmethode	Alle Probanden wurden angewiesen ihre Zähne mindestens 2x täglich mit einer zugeteilten Zahnpasta zu putzen. Während der Schultage putzten die die Probanden für 2 Minuten die Zähne unter Aufsicht. Die Fläche der initialen Kariesläsionen und die Verringerung der Fluoreszenz wurden mittels quantitativer lichtinduzierter Fluoreszenz (QLF) gemessen. Daneben wurde das Volumen der Läsionen bestimmt. Statistik: Lineares Modell
Ergebnisse	Bei jedem Probanden wurden im Mittel 3,35 Läsionen beurteilt. Zwischen den Gruppen gab es zu Beginn der Studie keine statistisch signifikanten Unterschiede. In Gruppe 1 kam es zu einer 51%igen Verbesserung des Läsionsvolumens, in Gruppe 2: 34% und in Gruppe 3: 13,1%.
Nebenwirkungen	Keine Nebenwirkungen
Bemerkungen	Die Anzahl der Untersucher ist nicht angegeben. Die Untersucher schließen aus den Ergebnissen, dass die argininhaltige Zahnpasta zu einer vermehrten Arretierung initialer Kariesläsionen führt.

Publikation	Zhang Q, van 't Hof MA, Truin GJ, Bronkhorst EM, van Palenstein Helderma WH: Caries-inhibiting effect of chlorhexidine varnish in pits and fissures. J Dent Res 85. 469-472 (2006)
Studiendesign	Randomisiert, kontrolliert, einfach-verblindet, (split-mouth-design)
Probanden	461 Kinder, Alter 6-7 Jahre mit hohem Kariesrisiko mit insgesamt 779 Paaren komplett durchgebrochener Molaren (417 Paare im Unterkiefer und 361 Paaren im Oberkiefer. 99 Kinder waren bei der Abschlussuntersuchung nicht dabei.
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	./.
Studiendauer	3 Jahre
Testprodukt	Applikation von EC40 (=40% CHX-Lack) Gruppe A: Zu Beginn, nach 6, 12 und 18 Monaten CHX Lack Applikation Gruppe B: Zu Beginn, nach 3, 12 und 15 Monaten Gruppe C: Der Test-Molar erhielt die Applikationsfrequenz von Gruppe A, der kontralaterale Molar von Gruppe B
Vergleichsprodukt	Der Kontroll-Molar erhielt keine Lackapplikation
Untersuchungsmethode	2 unabhängige, kalibrierte Untersucher bestimmten visuell, ob die jeweiligen Zahnflächen bzw. Fissuren eine D1 Karies bzw. eine Karies im Dentin, eine Füllung hatten oder fehlten = D2 Statistik: Für die statistische Auswertung wurden die D1-Werte als gesund gewertet. Statistikmethode: t-Test
Ergebnisse	Die Applikation des Lackes führte nach 2 Jahren zu einer statistisch signifikanten Kariesreduktion bezogen auf Dentinkaries. Dieser Effekt war nach 3 Jahren verschwunden.
Nebenwirkungen	./.
Bemerkungen	Es wurde vor der Studie eine Power-Berechnung durchgeführt. Die Autoren kommen zu dem Schluss, dass die EC40 Applikation bei 6-7jährigen mit geringer Karies-Inzidenz als fraglich bewertet werden muss, der kariesinhibierende Effekt ist von kurzer Dauer.

Zu Kap. 3.3 Prophylaxeprogramme

A) Methodik: Datenbankauswertung

Prophylaxeprogramme		
Suchparameter	Anzahl gefundener Artikel in PubMed	Zusammenfassung
(plaque control program OR plaque control programme OR preventive program OR preventive programme OR education program OR education programme OR health care program OR health care programme OR oral health promotion program OR oral health promotion programme OR caries prevention program OR caries prevention programme OR health promotion OR patient education) AND (caries OR dental caries OR DMF OR DMF index)	10 Jahre: 1240 10 Jahre + clinical trial: 120 10 Jahre + Review: 91	Nach Durchsicht der Titel und Abstracts blieben 19 klinische Studien und 4 Reviews für eine genauere Durchsicht. Nur eine der klinischen Studien (Hugoson et al. 2007) ist qualitativ hochwertig und relevant. Diese Studie wird im Zusammenhang mit dem Thema „Professionelle Zahnreinigung“ behandelt. Keiner der Reviews war relevant für die vorliegende Fragestellung.

B) Studientabelle:

Tabellarische Zusammenfassung der Studien zur Professionellen Zahnreinigung und zu Prophylaxeprogrammen

Publikation	Hugoson A, Lundgren D, Asklöv B, Borgklint G. Effect of three different dental health preventive programmes on young adult individuals: a randomized, blinded, parallel group, controlled evaluation of oral hygiene behaviour on plaque and gingivitis. J Clin Periodontol 34, 407-415 (2007)
Studiendesign	5-armige randomisierte klinische Studie. Zielgrößen waren Plaquemenge und Gingivitis
Probanden	400, 211 Männer, 189 Frauen 20-27 Jahre
Einschluss-/Ausschlusskriterien	Proband sollte nicht planen, in den nächsten Jahren aus Jönköping wegzuziehen.
Studiendauer	3 Jahre
Testprodukt	(2a) zweimonatliche Untersuchung mit individueller Instruktion und Motivation zur Mundhygiene, (2b) zweimonatliche Untersuchung mit individueller Instruktion und Motivation zur Mundhygiene sowie jeweils professionelle Zahnreinigung mit fluoridhaltiger Politurpaste, (3) zu Beginn eine individuelle Instruktion und Motivation zur Mundhygiene, in zweiwöchigem Abstand zwei Remotivationen, dann jährliche Untersuchung mit individueller Instruktion und Motivation zur Mundhygiene, (4) zu Beginn eine Instruktion und Motivation zur Mundhygiene in der Gruppe, dann jährliche Untersuchung mit Instruktion und Motivation zur Mundhygiene in der Gruppe
Vergleichsprodukt	(1) Kontrollgruppe, jährliche Untersuchung
Untersuchungsmethode	Zu Beginn und nach 1, 2 und 3 Jahren Fragebogen und klinische Untersuchung mit der Erfassung von Plaque, Gingivitis und einer Röntgen-Untersuchung. Varianzanalyse, multiples logistisches Regressionsmodell
Ergebnisse	Alle Programme führten zu einer signifikanten Reduktion von Plaqueindex und Gingivalindex gegenüber der Kontrolle. Zwischen den verschiedenen Gruppen konnte kein signifikanter Unterschied festgestellt werden.
Nebenwirkungen	
Bemerkungen	Die professionellen Zahnreinigungen hatten keinen Effekt auf Plaquemenge und Gingivitis.

Zu Kap. 3.4 Fluoridierungsmaßnahmen

A) Methodik: Datenbankauswertung

Methodik: Datenbankauswertung		
Suchparameter	Anzahl gefundener Artikel in PubMed	Zusammenfassung
Fluoride varnish	5 Jahre: 295 5 Jahre: Clinical trials + caries: 42	Insgesamt konnten 15 klinische Arbeiten identifiziert werden, die den Kriterien entsprachen.
Fluoride lacquer	0	
Fluoride gel	5 Jahre: 606 5 Jahre: Clinical trials + caries: 31	7 Arbeiten entsprachen den Kriterien an eine klinische Untersuchung.
Fluoride dentifrice	5 Jahre: 674 5 Jahre: Clinical trials + caries: 90	
Fluoride toothpaste	5 Jahre: 614 5 Jahre: Clinical trials + caries: 5	Diese Arbeiten überschritten sich mit den obengenannten. Letztlich konnten allerdings nur 5 Arbeiten berücksichtigt werden, die sich mit der kariespräventiven Effektivität von fluoridhaltigen Zahnpasten beschäftigten.

Suchparameter	Anzahl gefundener Artikel	Zusammenfassung
	in PubMed	
Fluoride tablets Fluoride supplements	5 Jahre: 37 5 Jahre: 65 + clinical trials + caries: 3	
Fluoride mouthrinse	5 Jahre: 74 + clinical trials + caries: 5	
Salt fluoridation	0	Es gibt keine klinische Studie. Hier konnten nur ältere Reviews herangezogen werden.

B) Studientabellen:

Tabellarische Zusammenfassung der Studien zu Fluoridierungsmaßnahmen

Tabellen Fluoridhaltige Zahnpasta

Publikationen	Al Mulla AH, Al Kharsa S, Birkhed D: Modified fluoride toothpaste technique reduces caries in orthodontic patients: A longitudinal, randomized clinical trial. Am J Orthod Dentofacial Orthop 138. 285-291 (2010)
Studiendesign	Randomisiert, vergleichend, Parallelgruppen-Design
Probanden	Zu Beginn 150 Patienten. Je 75 Patienten in Versuchs- und Kontrollgruppe. Am Ende 51 Patienten in der Test- und 49 Patienten in der Kontrollgruppe. Alter 16-17 Jahre Zu Beginn keine Unterschiede im DFS-Wert zwischen den Gruppen.
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	Alle Patienten erhielten nach der Basisuntersuchung eine KFO- Behandlung mit festsitzenden Apparaturen.
Studiendauer	2 Jahre
Testprodukt	Zahnpasta mit 1.450 ppm F-. 2 cm = 1 g auf einer feuchten Zahnbürste. Putzen für 2 Minuten/ 2x täglich. Spülen mit einer geringen (Handvoll) Wassermenge, nachdem die Zahnpastaslurry ausgespuckt wurde, kein weiteres Spülen
Vergleichsprodukt	Gleiche Vorgehensweise, allerdings Nachspülen mit fluoridhaltiger Mundspüllösung.
Untersuchungsmethode	Kariesdiagnostik nach WHO-Kriterien und anhand von je 4 Bissflügelaufnahmen (radiologischer DFS-Index), kalibrierte Untersucher. Statistik: t-Test
Ergebnisse	Am Ende der Studie wiesen beide Gruppen in etwa die gleiche Anzahl Zähne pro Patient auf. In der Testgruppe betrug die Kariesreduktion gegenüber der Kontrollgruppe 83%, wenn klinischer und radiologischer Δ DFS zusammengefasst werden.
Nebenwirkungen	Keine beschrieben
Bemerkungen	Es wurde vorher eine Power-Berechnung durchgeführt. Die modifizierte Verwendung einer fluoridhaltigen Zahnpasta führt zu einer verbesserten kariesreduzierenden Wirkung.

Publikationen	Ekstrand K, Martignon S, Holm-Pedersen P: Development and evaluation of two root caries controlling programmes for home-based frail people older than 75 years. Gerodontology 25. 67-75 (2008)
Studiendesign	Randomisiert, kontrolliert
Probanden	215 Heimbewohner im Alter von 75 oder älter Gruppe 1: n = 71, Gruppe 2: n = 64, Gruppe 3: n = 54 d.h. 189 Patienten konnten am Ende noch untersucht werden.
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	Einschlusskriterien: Hilfebedürftige Senioren, die 75 Jahre oder älter sind mit 5 oder mehr eigenen Zähnen
Studiendauer	8 Monate
Testprodukt	Gruppe 1: F-Zahnpasta + Instruktion zum zweimaligen Zähneputzen Gruppe 2: 1450 ppm Zahnpasta, 2x täglich
Vergleichsprodukt	Gruppe 3: Normales tägliches Zähneputzen mit 1450 ppm F Zahnpasta + 1x monatliches professionelles Zähneputzen durch DH + Duraphat Applikation, wenn aktive Wurzelkariesläsionen vorhanden waren.
Untersuchungsmethode	Mehrere Charakteristika wurden verwendet, um ein Wurzelkaries Score zu entwickeln, der aktive von inaktiven Läsionen unterscheidet. Ein trainierter, kalibrierter Untersucher evaluierte die betroffenen Wurzelflächen zweimal anhand des Scores zu Beginn und am Ende der Studie. Zusätzlich wurde ein diagnostisches Abdruckmaterial verwendet, welches durch Farbveränderung zeigt, ob an der entsprechenden Stelle noch Milchsäure produziert wird (= aktive Läsion). Statistik: Kruskal-Wallis-Varianzanalyse, Wilcoxon-Mann-Whitney-Test
Ergebnisse	Zwischen der Gruppe 1 und 3 gab es bezüglich der kariespräventiven Wirksamkeit keine signifikanten Unterschiede. Die alleinige Anwendung der 1450 ppm F-Zahnpasta war weniger wirksam.
Nebenwirkungen	Keine
Bemerkungen	Fluoridgehalt des Trinkwassers 0,5 ppm

Publikationen	Ekstrand KR, Poulsen JE, Hede B, Twetman S, Qvist V, Ellwood RP: A randomized clinical trial of the anti-caries efficacy of 5,000 compared to 1,450 ppm fluoridated toothpaste on root caries lesions in elderly disabled nursing home residents. Caries Res 47. 391-398 (2013)
Studiendesign	Randomisiert, kontrolliert
Probanden	Bewohner von 6 Pflegeheimen. Alter zwischen 45 und 103 Jahren. Zu Beginn 176, am Ende 125 Personen.
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	Einschlusskriterien: Personen, die nicht selbst die Zähne putzen konnten, die aber einwilligten, die Zähne vom Pflegepersonal putzen zu lassen. Personen mit 5 oder mehr Zähnen und die ≥ 1 Wurzelkariesläsionen aufwiesen.
Studiendauer	8 Monate
Testprodukt	2x täglich Zähneputzen mit 1450 ppmF- Zahnpasta durch Pflegepersonal
Vergleichsprodukt	2x täglich Zähneputzen mit 5000 ppmF- Zahnpasta durch Pflegepersonal
Untersuchungsmethode	Ein Untersucher nahm einen zahnärztlichen Befund auf. Dabei wurden die Wurzelkariesläsionen entsprechend der Kriterien von Ekstrand et al (2008) erhoben. Die Oberflächenhärte, -textur, Kavitätenbildung, Farbe, Entfernung von der Gingiva wurde dokumentiert. Ein zweiter Untersucher dokumentierte den Befund am Ende der Studie. Die Untersucher waren kalibriert. Statistik: Wilcoxon und Mann-Whitney-Test
Ergebnisse	Die beiden Gruppen unterschieden sich zu Beginn der Studie hinsichtlich der wesentlichen Charakteristika nicht signifikant. In der 5000 ppmF- Gruppe ließen sich am Ende der Studie 1,05 aktive Wurzelkariesläsionen und in der 1450 ppmF- Gruppe 2,55 feststellen. Die Anzahl der arretierten Läsionen betrug 2,13 gegenüber 0,61.
Nebenwirkungen	Keine
Bemerkungen	

Publikationen	López RM, Uribe MR, Rodriguez OB, Casasempere IV: Comparison between amine fluoride and chlorhexidine with institutionalized elders: a pilot study Gerodontology 30. 112-118 (2013)
Studiendesign	Vergleichende, kontrollierte Studie ohne Randomisierung
Probanden	26 Patienten aus einem Seniorenheim (Spanien), von denen 21 Patienten die Studie beendeten. Durchschnittsalter 86,03 Jahre. 3 Männer und 18 Frauen.
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	Einschlusskriterien: Mindestens 4 Zähne Ausschlusskriterien: Antibiotikagabe oder Verwendung von Antiseptika 15 Tage vor Beginn der Studie
Studiendauer	6 Monate
Testprodukt	1) Gruppe (n=5): 0,12% CHX Spray 1x täglich vor dem Schlafengehen. 0,2 ml pro Sextant = maximal 1,2 ml/Tag 2) Gruppe (n=10): 1x täglich Zähneputzen mit Fluoridzahnpaste (Aminfluorid) + 1x/ Woche Fluoridgel (12.500 ppmF-, Aminfluorid)
Vergleichsprodukt	3) Gruppe (n=6): Zähneputzen ohne Zahnpasta
Untersuchungsmethode	Neben Plaque- und Gingiva-Indices wurde die Remineralisation vorhandener Läsionen mittels DIAGNOdent bestimmt. Statistik: ANOVA
Ergebnisse	In allen Gruppen kam es zu einer Verringerung des Plaqueindex, allerdings war am Ende der Plaqueindex in Gruppe A am höchsten.
Nebenwirkungen	Keine
Bemerkungen	Aufgrund der geringen Anzahl von Patienten und der fehlenden Randomisierung sind die Ergebnisse nur sehr begrenzt verwertbar. Es konnte allerdings gezeigt werden, dass kognitive Beeinträchtigungen die Ergebnisse bezüglich Gingivaindex und Plaqueindex stark beeinflussten.

Publikationen	Nordström A, Birkhed D: Preventive effect of high-fluoride dentifrice (5,000 ppm) in caries-active adolescents: A2 –year clinical trial. Caries Res 44. 323-331 (2010)
Studiendesign	Randomisiert, kontrolliert, einfach verblindet
Probanden	Zu Beginn 279 Probanden (146 männlich, 133 weiblich) Durchschnittsalter: 15 Jahre Am Ende: 211 Jugendliche, von denen 104 in der Verumgruppe und 107 in der Kontrollgruppe verblieben. Die Gruppen unterschieden sich zu Beginn nicht statistisch signifikant bezogen auf die unterschiedlichen Kariesfraktionen.
Einschluss-/Ausschlusskriterien	Einschlusskriterien: DMFS $\geq$ 5 Ausschlusskriterien: Kieferorthopädische Behandlung
Studiendauer	2 Jahre
Testprodukt	Zahnpasta 5000 ppmF- als NaF, zweimal täglich, nicht überwachtes Zähneputzen
Vergleichsprodukt	Übliche Zahnpasta 1450 ppmF- als NaF, zweimal täglich, nicht überwachtes Zähneputzen
Untersuchungsmethode	1 Untersucher untersuchte die Probanden klinisch und anhand von Bissflügelaufnahmen (Approximalflächen) zu Beginn und am Ende der Studie. Zudem wurden die Studienteilnehmer anhand eines Fragebogens, der am Ende der Studie ausgefüllt wurde, in der Gruppe noch einmal unterteilt in eine Subgruppe, die wenig Compliance zeigte und eine Subgruppe, die hohe Compliance zeigte. Der Untersucher war kalibriert. Der Behandlungseffekt wurde als durchschnittliche Differenz der Kariesinzidenz bzw. Progression zwischen den beiden Gruppen berechnet und als prozentualer Anteil der Inzidenz bzw. Progression in der 1450 ppm F- Gruppe ausgedrückt. Statistik: Power-Analyse, ungepaarter t-Test
Ergebnisse	Kariesinzidenz: In der Subgruppe mit schlechter Compliance war die Kariesinzidenz in der Verumgruppe signifikant geringer als in der Kontrollgruppe (Kariesreduktionsrate 42%). Bezüglich der Kariesprogression war in beiden Subgruppen eine Verringerung nach Anwendung der 5000 ppm Zahnpasta gegenüber der 1450 ppm Zahnpasta zu vermerken (Reduktion (40%). Die Autoren kommen zu dem Schluss, dass für Heranwachsende mit erhöhtem Kariesrisiko die Verwendung einer 5000 ppm F Zahnpasta eine wichtige kariespräventive Maßnahme darstellt.
Nebenwirkungen	Keine
Bemerkungen	Alle Probanden wurden 1x Jahr mit einem Fluoridlack behandelt (22500 ppmF-). Die Teilnehmer, die zu Beginn eine hohe Kariesaktivität aufwiesen, wurden ein zweites Mal mit Duraphat behandelt.

Publikationen	Papas A, Russell D, Singh M, Kent R, Triol C, Winston A: Caries clinical trial of a remineralising toothpaste in radiation patients. Gerodontology 25. 76-88 (2008)
Studiendesign	Randomisiert, doppelt-blind, vergleichend
Probanden	75 Patienten zu Beginn der Studie. Am Ende konnten 44 Patienten untersucht werden:
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	Einschlusskriterien: Radio im Kopf-Hals-Bereich mit Reduktion der Speichelfließrate unter 0,2 ml/ min. Mindestens 18 Jahre alt. Mindestens 10 Zähne. Ausschlusskriterien: Vorangeschrittene Parodontopathien, Diabetes, schwer behinderte Patienten mit fortgeschrittenen Tumoren. Alle Patienten, die innerhalb von zwei Monaten mehr als 4 neue Kariesläsionen entwickelten, wurden ausgeschlossen.
Studiendauer	1 Jahr
Testprodukt	Zweiphasen-Zahnpasta. Eine Paste mit 1.100 ppm F ⁻ und eine mit CaSO ₄ 1% und NH ₄ H ₂ PO ₄ (1.1%) / 2x täglich
Vergleichsprodukt	Zahnpasta mit 1.100 ppm F ⁻ (2x täglich)
Untersuchungsmethode	Wurzelkaries und koronale Karies wurde von einem kalibrierten Zahnarzt dokumentiert. Immer wenn nötig, wurde die Karies exkaviert und eine Füllung angefertigt. Dies galt nicht für Initialläsionen. Statistik: Wilcoxon Rank-Test und t-Test.
Ergebnisse	Wurzelkaries-Inzidenz 0,04 für die Verum-Gruppe, 1,65 für die Kontrollgruppe. Der Unterschied war statistisch signifikant. Für Koronal-Karies ergaben sich keine signifikanten Unterschiede.
Nebenwirkungen	Nein
Bemerkungen	Alle Patienten erhielten vor der Studie eine Fluoridlackapplikation und verwendeten täglich eine 0,05% Fluoridlösung. Alle Patienten erhielten Pilocarpin zur Speichelstimulation. Für Hochrisikopatienten scheint die remineralisierende Zahnpasta im Bereich der Wurzeloberfläche besser zu wirken.

Tabellen Fluoridlack

Publikationen	Almeida de MQ, Costa OXI, Ferreira JMS, Menezes de VA, Leal RB, Sampaio FC: Therapeutic potential of Brazilian fluoride varnishes: an in vivo study. Braz Dent J 22. 193-197 (2011)
Studiendesign	Randomisiert, vergleichend
Probanden	78 Kinder, Alter 7-13 Jahre, wurden untersucht 36 Kinder mit aktiven, initialen Kariesläsionen der Oberkieferfrontzähne wurden auf 3 Versuchsgruppen randomisiert verteilt (27 Jungen, 9 Mädchen).
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	Nicht genannt
Studiendauer	5 Wochen
Testprodukt	3 Fluoridlacke wurden 1x pro Woche für 4 Wochen mit einer Microbrush aufgetragen. Gruppe 1: 5% NaF-Lack, Gruppe 2: 6% CaF ₂ + 6% NaF-Lack, Gruppe 3: 5,5% NaF Lack
Vergleichsprodukt	Kein Kontrollprodukt
Untersuchungsmethode	Vereinfachter Mundhygiene-Index (S-OHI) an OK-ersten Molaren und rechten mittleren Schneidezähnen. Ausmessen der Läsionsdimensionen horizontal und vertikal. Aktivitätsbestimmung anhand des Oberflächenglanzes, der Rauigkeit und Textur.
Ergebnisse	Das Mundhygiene-Verhalten verbesserte sich bei allen Teilnehmern. Alle Fluoridlacke führten zu einer Reduktion der Läsionsgröße, zwischen den Gruppen gab es keine signifikanten Unterschiede. Dies gilt auch für die Inaktivierung der Läsionen.
Nebenwirkungen	Keine
Bemerkungen	Die Kinder wurden angehalten, die Zähne mit fluoridhaltiger Zahnpasta zu putzen. Da keine Kontrollgruppe (zum Beispiel ohne Fluorid) mitgeführt wurde, ist der Evidenzgrad C.

Publikationen	Arruda AO, Senthamarai Kannan R, Inglehart MR, Rezende CT, Sohn W: Effect of 5% fluoride varnish application on caries among school children in rural Brazil: a randomized controlled trial. Community Dent Oral Epidemiol 40. 267-276 (2012)
Studiendesign	Doppelt-blind, randomisiert, placebo-kontrolliert
Probanden	Zu Beginn: 379 Kinder im Alter von 7-14 Jahren mit hohem Kariesrisiko. 198 Kinder in der Verum-Gruppe und 181 Kinder in der Kontrollgruppe. An Ende der Studie: 113 Kinder in der Verumgruppe und 97 Kinder in der Kontrollgruppe.
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	Einschlusskriterium: Zustimmung der Eltern Ausschlusskriterien: Orofaziale Anomalien
Studiendauer	12 Monate
Testprodukt	Duraphat (5% NaF) als „single dose“ wurde mit einem Bürstchen auf alle Zähne der Teilnehmer aufgebracht. Die Applikation erfolgte bei einigen Kindern einmal, bei anderen 2x/Jahr
Vergleichsprodukt	Placebo-Lack wurde wie der Duraphat-Lack aufgebracht.
Untersuchungsmethode	Kariesbestimmung anhand des ICDAS-Systems. DFS-Anstieg und kariesreduzierende Wirkung (prevented fraction) wurden errechnet. Pearson' Chi-Quadrat-Test und Fisher's Exakt-Test und Student's t-Test wurden für die statistische Analyse verwendet.
Ergebnisse	Zweimalige Applikation des Fluoridlacks führte zu einer signifikanten Kariesreduktion im Vergleich zur Kontrollgruppe. Einmalige Fluoridlackapplikation hingegen nicht.
Nebenwirkungen	Keine beschrieben
Bemerkungen	Nahezu alle Kinder hatten Zugang zu fluoridiertem Trinkwasser und 2/3 putzten ihre Zähne zweimal täglich mit fluoridhaltiger Zahnpasta. Die Autoren konnten zeigen, dass Kinder mit hohem Zuckerkonsum in beiden Gruppen mehr Karies entwickelten als die mit geringem Zuckerkonsum. Zudem verdeutlicht die hohe „drop-out“-Rate, dass in Familien mit besonderen sozialen Problemen (hier Wanderarbeiter) kariespräventive Programme schlecht durchzuführen sind.

Publikationen	Du M, Cheng N, Tai B, Jiang H, Li J, Bian Z: Randomized controlled trial on fluoride varnish application for treatment of white spot lesion after fixed orthodontic treatment. Clin Oral Invest 16. 463-468 (2012)
Studiendesign	Randomisiert, kontrolliert, Parallel-Gruppen-Design
Probanden	Zu Beginn 110 Patienten, 12-22 Jahre alt. Am Ende 47 Patienten in der Testgruppe (104 Zähne) und 49 Patienten in der Kontrollgruppe (105 Zähne)
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	Einschlusskriterien: Gute Allgemeingesundheit, konventionelle Paro-Therapie nach Rebonding festsitzender Kieferorthopädie. Ausschlusskriterien: Hypoplasie, Fluorose, Tetracyclinverfärbungen, Parodontale Taschen $\geq 3\text{mm}$, Antibiotikaeinnahme, kariöse Kavitäten
Studiendauer	6 Monate
Testprodukt	Fluoridlack 5% NaF nach Debonding wurde einmal monatlich auf initiale Kariesläsionen aufgetragen. Danach 4 Stunden Nahrungskarenz.
Vergleichsprodukt	Kochsalzlösung wurde 1x monatlich auf Initialläsionen nach Debonding aufgetragen.
Untersuchungsmethode	Der Status der initialen Kariesläsionen wurde mittels DIAGNOdent ermittelt. Der Untersucher war kalibriert. Statistik: ANOVA und Student's t-Test
Ergebnisse	Der DIAGNOdent-Wert nahm in der Testgruppe signifikant deutlicher ab als in der Kontrollgruppe. Die Autoren empfehlen die Applikation des Fluoridlacks als Routinemaßnahme nach kieferorthopädischer Behandlung.
Nebenwirkungen	Keine
Bemerkungen	Es wurde vorher eine Power-Berechnung durchgeführt. Duraphat wurde sehr häufig aufgetragen.

Publikationen	Ekstrand K, Martignon S, Holm-Pedersen P: Development and evaluation of two root caries controlling programmes for home-based frail people older than 75 years. Gerodontology 25. 67-75 (2008)
Studiendesign	Randomisiert, kontrolliert
Probanden	215 Heimbewohner im Alter von 75 oder älter Gruppe 1: n = 71, Gruppe 2: n = 64, Gruppe 3: n = 54 d.h. 189 Patienten konnten am Ende noch untersucht werden.
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	Einschlusskriterien: Hilfebedürftige Senioren, die 75 Jahre oder älter sind mit 5 oder mehr eigenen Zähnen
Studiendauer	8 Monate
Testprodukt	Gruppe 1: F-Zahnpasta + Instruktion zum zweimaligen Zähneputzen Gruppe 2: 1450 ppm Zahnpasta, 2x täglich
Vergleichsprodukt	Gruppe 3: Normales tägliches Zähneputzen mit 1450 ppm F Zahnpasta + 1x monatliches professionelles Zähneputzen durch DH + Duraphat Applikation, wenn aktive Wurzelkariesläsionen vorhanden waren.
Untersuchungsmethode	Mehrere Charakteristika wurden verwendet, um ein Wurzelkaries Score zu entwickeln, der aktive von inaktiven Läsionen unterscheidet. Ein trainierter, kalibrierter Untersucher evaluierte die betroffenen Wurzelflächen zweimal anhand des Scores zu Beginn und am Ende der Studie. Zusätzlich wurde ein diagnostisches Abdruckmaterial verwendet, welches durch Farbveränderung zeigt, ob an der entsprechenden Stelle noch Milchsäure produziert wird (= aktive Läsion). Statistik: Kruskal-Wallis-Varianzanalyse, Wilcoxon-Mann-Whitney-Test
Ergebnisse	Zwischen der Gruppe 1 und 3 gab es bezüglich der kariespräventiven Wirksamkeit keine signifikanten Unterschiede. Die alleinige Anwendung der 1450 ppm F-Zahnpasta war weniger wirksam.
Nebenwirkungen	Keine
Bemerkungen	Fluoridgehalt des Trinkwassers 0,5 ppm

Publikationen	Ferreira JM, Aragão AK, Rosa AD, Sampaio FC, Menezes VA. Therapeutic effect of two fluoride varnishes on white spot lesions: a randomized clinical trial Braz Oral Res 23. 446-451 (2009)
Studiendesign	Prospektiv, randomisiert, nicht verblindet
Probanden	15 Kinder, 7-12 Jahre alt mit 45 „white-spot“ Läsionen der bleibenden Oberkieferzähne
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	Einschlusskriterien: Kariöse Initiailläsionen der OK-Frontzähne Ausschlusskriterien: Eingebrochene Oberflächen bei Kariesläsionen, Parodontalerkrankungen, KFO-Behandlung, Kinder mit allgemeinmedizinischen Problemen, entwicklungsbedingte Schmelzveränderungen
Studiendauer	4 Wochen
Testprodukt	Duraphat (22.300 ppm F-). Jede Woche einmal auf 22 Initiailläsionen Duofluorid (6% NaF + 6% CaF ₂). Jede Woche einmal auf 23 Initiailläsionen
Vergleichsprodukt	Keine Kontrollgruppe
Untersuchungsmethode	Messung der Fläche der Initiailläsionen und Beurteilung der Rauigkeit des Glanzes (Aktivität). Als statistische Verfahren wurden der Pearson's Chi-Quadrat-Test und Fisher's Exact Test sowie ein gepaarter t-Test verwendet.
Ergebnisse	80% der Läsionen wurden inaktiv und es gab keinen Unterschied zwischen den Lacken
Nebenwirkungen	./.
Bemerkungen	Alle Kinder putzten am jeweiligen Untersuchungstag unter Aufsicht mit 1.500 ppm F- Zahnpasta die Zähne und sie erhielten eine Zahnreinigung.

Publikationen	Fure S, Lingström P: Evaluation of different fluoride treatments of initial root carious lesions <i>in vivo</i> Oral Health Prev Dent 7. 147-154 (2009)
Studiendesign	Prospektiv, randomisiert, einfach verblindet
Probanden	40 Probanden mit insgesamt 60 Kariesläsionen 31-85 Jahre alt (□□55 Jahre) 12 Männer/ 28 Frauen
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	Einschlusskriterien: Mindestens eine initiale, aktive Wurzelkaries mit erweichter Oberfläche, Oberflächeneinbruch mindestens 2mm, Tiefe < 1 mm Ausschlusskriterien: Zähne mit Weichgewebspathologie (Parodontitis), andere Hartgewebsdefekte (zum Beispiel Erosionen)
Studiendauer	1 Jahr
Testprodukt	20 Kariesläsionen wurden mit Duraphat (22.300 ppm F-) behandelt (alle 3 Monate) 20 Kariesläsionen wurden mit Carisolv und Duraphat behandelt (alle 3 Monate)
Vergleichsprodukt	20 Kariesläsionen wurden mit einer SnF ₂ -Lösung behandelt (8%) für 5 Minuten (alle 3 Monate)
Untersuchungsmethode	Die Läsionen wurden als arretiert angesehen, wenn die gesamte Läsionsfläche hart war (Sonde) Statistische Methode: Chi-Quadrat-Test
Ergebnisse	Am Ende der Studie waren in Gruppe 1 19, in Gruppe 2 18 und in Gruppe 3 19 Läsionen arretiert. Es ergaben sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen.
Nebenwirkungen	Keine
Bemerkungen	Es wurde keine Kontrollgruppe gebildet. Alle Probanden putzten 2x täglich mit fluoridhaltiger Zahnpasta die Zähne. Die Anzahl der Probanden war gering und die „statistische Einheit“ war nicht der Patient, sondern die Läsion.

Publikationen	Hardman MC, Davies GM, Duxbury JT, Davies RM: A cluster randomised controlled trial to evaluate the effectiveness of fluoride varnish as a public health measure to reduce caries in children. Caries Res 41. 371-376 (2007)
Studiendesign	Cluster randomisiert, kontrolliert, parallele Gruppen, Untersucher-verblindet
Probanden	Zu Beginn 2091 Kinder aus 24 Schulen. 1025 Kinder wurden der Testgruppe und 1066 Kinder der Kontrollgruppe zugeordnet. Letztlich verblieben 334 Kinder, die zu Beginn und am Ende in der Testgruppe und 330 Kinder, die in der Kontrollgruppe zu beiden Terminen untersucht werden konnten. Alter 6-8 Jahre. Mädchen und Jungen waren etwa gleich verteilt.
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	Keine Einschluss- und Ausschlusskriterien benannt.
Studiendauer	26 Monate
Testprodukt	263 Kinder der Testgruppen erhielten 5x Fluoridlack Duraphat (22.600 ppmF als NaF). 319 Kinder erhielten 4x oder mehr Fluoridlackapplikationen.
Vergleichsprodukt	Keine Intervention
Untersuchungsmethode	Alle Flächen der Milchmolaren und der ersten bleibenden Molaren wurden visuell und mit FOTI hinsichtlich des Kariesanstiegs evaluiert. Dabei wurde die Anzahl der kleineren, der größeren Schmelzläsionen und der Dentinläsionen bestimmt.
Ergebnisse	Der einzige signifikante Unterschied ließ sich im Kariesanstieg bei den kleineren Schmelzläsionen finden.
Nebenwirkungen	keine Nebenwirkungen berichtet
Bemerkungen	Alle Kinder erhielten zu Beginn eine Zahnbürste und fluoridhaltige Zahnpasta. Die Autoren stellten fest, dass der Kariesanstieg in der Kontrollgruppe so gering war, dass damit auch in der Testgruppe der kariespräventive Effekt maskiert wurde. Zudem ist durch die hohe drop-out-Rate und durch die fehlende Kontrolle des Verhaltens der Kinder diese Art der Studie nicht sehr aussagekräftig. Hinzu kommt, dass die Zähne vor der Fluoridapplikation nicht richtig gereinigt wurden und man nicht weiß, ob die Kinder nach der Applikation gegessen oder getrunken haben. Sie schlussfolgern daher, dass diese Art der Intervention nicht als „public health“ Maßnahme empfohlen werden kann.

Publikationen	Huang GJ, Roloff-Chiang B, Mills BE, Shalchi S, et al. Effectiveness of MI paste plus and PreviDent fluoride varnish for treatment of white spot lesions: a randomized controlled trial. Am J Orthod Dentofacial Orthop 143. 31-41 (2013)
Studiendesign	Randomisiert, kontrolliert, parallele Gruppen, einfach verblindet
Probanden	115 Patienten beendeten die Studie 56 Jungen / 59 Mädchen. Durchschnittsalter 14,4 Jahre 34 in Gruppe 1, 41 in Gruppe 2, 40 in Kontrollgruppe
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	Einschlusskriterium: Behandlung mit festsitzenden Kfo-Geräten. Ende der Kfo-Behandlung innerhalb der letzten 2 Monate mit 1 white-spot-Läsion an einem OK-Frontzahn. Ausschlusskriterien: Milcheiweißallergie; spezielle Behandlungen nach der Kfo-Behandlung zur Reduktion der white-spot-Läsionen; Kavitäten an den entsprechenden Zähnen; Patienten, die nicht englisch sprechen; Nierenerkrankungen;
Studiendauer	8 Wochen
Testprodukt	MI-Paste, welche die Patienten für 8 Wochen einmal täglich (erbsengroße Menge) jeweils auf die Zähne der beiden Kiefer auftragen sollten. 2. 0,4 ml 5%NaF-Lack einmalig zu Beginn der Studie.
Vergleichsprodukt	Kontrolle: Nur Mundhygieneinstruktionen
Untersuchungsmethode	2 Gruppen mit je 5 zahnmedizinischen Experten und weitere 2 Gruppen mit je 5 Laien beurteilten standardisiert angefertigte Fotografien. Es erfolgten zudem quantitative Analysen mit einer speziellen Software. Statistik: Regressionsmodelle: Bestimmt wurde die prozentuale Verbesserung/ Verringerung der Läsionsgröße.
Ergebnisse	Weder die Selbsteinschätzung durch die Probanden, noch die objektiven Messungen ergaben einen statistisch signifikanten Unterschied zwischen den drei Gruppen. Offensichtlich bringen die zusätzlichen Behandlungen keinen zusätzlichen Nutzen, wenn mit fluoridhaltiger Zahnpasta regelmäßig die Zähne geputzt werden.
Nebenwirkungen	Keine berichtet
Bemerkungen	Die Ergebnisse sind möglicherweise stark durch die Analysemethode beeinflusst worden. Alle Probanden erhielten fluoridhaltige Zahnpasta, eine Handzahnbürste und Zahnseide.

Publikationen	Liu BY, Lo ECM, Chu CH, Lin HC: Randomized trial on fluorides and sealants for fissure caries prevention. J Dent Res 91.: 753-758 (2012)
Studiendesign	Randomisiert, kontrolliert, parallele Gruppen
Probanden	Zu Beginn 501 Kinder mit 1539 Molaren, von denen jeweils mindestens einer tiefe Fissuren bzw. eine initiale Karies der Fissuren aufwies. Sie wurden randomisiert auf 4 Gruppen verteilt. Am Ende waren noch 97% der Kinder in die Studie integriert. Durchschnittsalter zu Beginn 9,1 Jahre.
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	Einschlusskriterien: Kinder mit guter Allgemeingesundheit mit mindestens einem gesunden Molar mit tiefen Fissuren bzw. initialen Kariesläsionen (ICDAS Code 2) Ausschlusskriterien: Molaren mit Dentinkaries (DIAGNOdent-Wert $\geq$ 40)
Studiendauer	2 Jahre
Testprodukt	5% NaF-Lack (Duraphat) Gruppe 1 (n = 116 mit 358 Molaren,) 2x jährlich. 38% Silber-Diamin-Fluorid (Saforide) Gruppe 2 (n = 121 mit 378 Molaren), 2x jährlich. Fissurenversiegelung (n = 121 mit 367 Molaren)
Vergleichsprodukt	Keine Therapie (Wasser als Placebo)
Untersuchungsmethode	ICDAS Kriterien, Retention des Versieglers wurde alle 6 Monate von einem Untersucher dokumentiert. Primärer Studienparameter war Kariesentwicklung in das Dentin. Multi-faktorielle, logistische Regressionsanalyse als statistische Methode.
Ergebnisse	Die Gruppen unterschieden sich bezüglich ihrer Zusammensetzung zu Beginn nicht signifikant. Dentinkaries entwickelte sich bei 1,6% der versiegelten Molaren, 2,4% der Molaren, die mit SDF behandelt wurden, 2,2% der mit Duraphat behandelten und 4,6% der Placebogruppe. Damit sind alle drei Maßnahmen effektive Präventionsinterventionen, um Fissurenkaries zu verhindern.
Nebenwirkungen	Keine
Bemerkungen	Mit dieser Studie wird verdeutlicht, dass in Populationen, die keinen guten Zugang zur zahnärztlichen Versorgung haben, mit einer Fluoridlackapplikation die Möglichkeit gegeben ist, der Entstehung einer Fissurenkaries entgegenzuwirken.

Publikationen	Milsom KM, Blinkhorn AS, Walsh T, Worthington HV, Kearney-Mitchell P, Whitehead H, Tickle M: A cluster-randomized controlled trial: Fluoride varnish in school children. J Dent Res 90. 1306-1311 (2011)
Studiendesign	Cluster-randomisiert, vergleichend, kontrolliert
Probanden	Zu Beginn: 1473 Kinder in der Testgruppe, 1494 in der Kontrollgruppe Am Ende der Studie: 1276 Kinder in der Testgruppe, 1328 in der Kontrollgruppe Alter der Kinder zu Beginn: 7-8 Jahre
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	Kinder aus staatlichen Schulen Ausschlusskriterien: Asthma, schwere allergische Reaktionen, Kfo-Behandlung mit festen Apparaturen (mehr als 4 Zähne), Teilnahme an einer anderen klinischen Studie während der letzten 3 Monate, ulzerierende Gingivitis bzw. Parodontitis.
Studiendauer	3 Jahre
Testprodukt	0,1 ml Duraphat pro Kiefer wurde auf die ersten Molaren 3 x /Jahr aufgetragen. Diese Maßnahme erfolgte zusätzlich zur üblichen Kariesprävention beim Hauszahnarzt.
Vergleichsprodukt	Keine Fluoridlackapplikation in der Kontrollgruppe
Untersuchungsmethode	5 trainierte und kalibrierte Zahnärzte untersuchten die Kinder. Primärer Untersuchungsparameter war die Zunahme des DFS-Wertes der ersten Molaren. Sekundärer Zielparame-ter war die DFT Zunahme bzw. die Anwesenheit von Karies bei den ersten Molaren.
Ergebnisse	Es ließen sich keine signifikanten Unterschiede in DFT und DFS Anstieg zwischen den beiden Gruppen feststellen. Die Autoren kommen zu dem Schluss, dass in Populationen, die regelmäßigen Fluoridierungsmaßnahmen (Zähneputzen mit fluoridhaltiger Zahnpasta) ausgesetzt sind, die zusätzliche Applikation hochdosierter Fluoridpräparate klinisch nicht zu einer zusätzlichen Kariesverring-erung beiträgt. Sie warnen daher davor, Meta-Analysen älteren Datums einfach auf die heutige Zeit zu übertragen. Allerdings sind die vorliegenden Daten möglicherweise auch mit Vorsicht zu interpretieren, weil nicht klar wird, ob die Kontrollgruppe eventuell bei ihrem Hauszahnarzt auch spezielle Fluoridierungsmaßnahmen erhielt.
Nebenwirkungen	12 Kinder berichteten über Nebenwirkungen, wie Schleimhautbrennen.
Bemerkungen	60 der Kinder in der Versuchsgruppe erhielten 9 Fluoridlackapplikationen. 90% erhielten 6 oder mehr Applikationen.

Publikationen	Minquan D, Ning C, Baojun T, Han J, Jing L, Zhuan B: Randomized controlled trial on fluoride varnish application for treatment of white spot lesion after fixed orthodontic treatment. Clin Oral Invest 16. 463-468 (2012)
Studiendesign	Randomisiert, kontrolliert, parallele Gruppen
Probanden	Verum Gruppe: 55 Patienten zu Beginn, 47 Patienten am Ende Kontroll Gruppe: 55 Patienten zu Beginn, 49 Patienten am Ende Alter 12-22 Jahre, □□16,6 ± 3,2 Jahre
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	Gute Allgemeingesundheit Nach konventioneller Parodontaltherapie im Anschluss an eine kieferorthopädische Behandlung mit festsitzenden Apparaturen für durchschnittlich 17,8 ± 5,6 Monate Ausschlusskriterien: Schmelzhypoplasien, Fluorose, Tetrazyklinverfärbungen, Taschentiefe > 3 mm, kariöse Kavitäten, Antibiose
Studiendauer	6 Monate nach Debonding der Kfo-Apparaturen
Testprodukt	Duraphat-Lack (22.600 ppm F-) Jeden Monat 1x mit einem Bürstchen / Schwamm
Vergleichsprodukt	Kochsalzlösung Jeden Monat 1x mit einem Bürstchen / Schwamm
Untersuchungsmethode	DIAGNOdent-Pen(Laser-Fluoreszenzmessungen)der gesamten Oberfläche auf vorhandene White-spot-Läsionen zu Beginn, 3 Monate bzw. 6 Monate nach Debonding. ANOVA und Student's t-Test als statistische Verfahren.
Ergebnisse	In beiden Gruppen nahmen die DIAGNOdent-Werte im Zeitraum von 6 Monaten ab. Am Ende der Studie war in der Verumgruppe der DIAGNOdent-Wert signifikant geringer als in der Kontrollgruppe. Dies interpretierten die Autoren als eine verbesserte Remineralisation unter der Fluoridlack-Therapie.
Nebenwirkungen	Keine
Bemerkungen	2x tägliches Zähneputzen mit fluoridhaltiger Zahnpasta Der Untersuchungszeitraum ist kurz gewählt. Es sind keine Daten zur Häufigkeit der white-spot-Läsionen in den beiden Gruppen genannt. Es wurde kein Placebo-Lack verwendet.

Publikationen	Oliveira de DG, Cunha RF: Comparison of the caries-preventive effect of a glass ionomer sealant and fluoride varnish on newly erupted first permanent molars of children with and without dental caries experience. Acta Odontologica Scandinavica 71. 972-977 (2013)
Studiendesign	Randomisiert, vergleichend, longitudinal, prospektiv
Probanden	Zu Beginn 80 Kinder, 6-8 Jahre alt Zwei Gruppen: 53 Kinder ohne vorherige Karieserfahrung mit 212 Molaren, 27 Kinder mit 108 gesunden Molaren mit vorheriger Karieserfahrung
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	Gesunde Probanden mit kariesfreien, frisch durchgebrochenen Molaren (6-Jahr-Molaren)
Studiendauer	18 Monate
Testprodukt	Auf die Molaren einer Kieferhälfte wurde zu Beginn und alle drei Monate 0,5 ml Fluoridlack appliziert.
Vergleichsprodukt	Auf die Molaren der anderen Kieferhälfte wurde ein Glasionomerezement-Sealeraufgebracht.
Untersuchungsmethode	Kavitierte Kariesläsionen und Retention des Versieglers wurden registriert.
Ergebnisse	Von den 299 Zähnen, die zum Schluss untersucht werden konnten, hatten 91% keine Karies. Die versiegelten Zähne wiesen mehr Karies als die fluoridierten Zähne auf. Die meisten Kariesläsionen traten in der zweiten Patientengruppe auf.
Nebenwirkungen	
Bemerkungen	Die statistische Einheit ist der Zahn und nicht der Patient. Es gab keine Power-Kalkulation zu Beginn der Studie. Die Fluoridkonzentration des Fluoridlackes ist nicht bekannt.

Publikationen	Suwansingha O and Rirattanapong P Effect of fluoride varnish on caries prevention of partially erupted of permanent molar in high caries risk. Southeast Asian J Trop Med Public Health 43. 808-813 (2012)
Studiendesign	Randomisiert, kontrolliert, prospektiv, split-mouth
Probanden	Zu Beginn 120 Kinder 6-11 Jahre alt Am Ende 105 Kinder
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	Nicht genannt
Studiendauer	6 Monate
Testprodukt	Duraphat wurde auf einer Seite mit einem Baumwollschwamm (0,1 ml 22.600 ppmF) auf einen ersten oder zweiten Molaren aufgetragen (n = 117)
Vergleichsprodukt	Der kontralaterale Molar diente als „nicht-fluoridierte“ Kontrolle (n = 117)
Untersuchungsmethode	Ekstrand-Kriterien für Dentinkaries. Statistik: Chi-Quadrat-Test
Ergebnisse	Nach 6 Monaten 77,5% Kariesreduktion in der Verum-Gruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe
Nebenwirkungen	Keine
Bemerkungen	Die Studie ist insgesamt wenig aussagekräftig; es gab keine Power-Kalkulation. Das split-mouth-Design ist ungeeignet und der Zeitraum zu kurz gewählt.

Publikationen	Tan HP, Lo ECM, Dyson JE, Luo Y, Corbet EF: A randomized trial on root caries prevention in elders. J Dent Res 89. 1086-1090 (2010)
Studiendesign	Randomisiert, Placebo-kontrolliert, longitudinal, einfach verblindet
Probanden	306 ältere Menschen (Durchschnittsalter 78,8 Jahre) mit mindestens fünf Zähnen, die freie Wurzeloberflächen aufwiesen, wurden randomisiert auf vier Versuchsgruppen aufgeteilt. 24% Männer, 76% Frauen. 203 Patienten konnten am Ende der Studie untersucht werden. Der RCI-Wert war zu Beginn 10,7. Die Charakteristika der Untersuchungsgruppen zu Beginn und am Ende der Studie unterschieden sich nicht signifikant.
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	Einschlusskriterien: gute Allgemeingesundheit und die Möglichkeit selbständig Mundhygiene zu betreiben.
Studiendauer	3 Jahre
Testprodukt	Gruppe 1: CHX Lack (Cervitec) Gruppe 2: NaF Lack (Duraphat) Gruppe 3: Silberdiaminlösung .. wurden auf die freiliegenden Wurzeloberflächen aufgetragen. Die Fluoridlösung und Wasser wurden 1x jährlich, der CHX Lack und der Fluoridlack alle 3 Monate aufgetragen.
Vergleichsprodukt	Gruppe 4: Wasser als Placebo
Untersuchungsmethode	Die Wurzelkaries-Inzidenz (neue Kariesläsionen) wurden mit einer spitzen Sonde, die leicht in das „weiche“ Dentin eindringen konnte, bestimmt. Statistik: ANOVA, Scheffé multiple Vergleichsprozedur, ANCOVA und Bestimmung der „preventive fraction“ der NNT. Intra-Untersucher Reliabilität und Kappa-Statistik
Ergebnisse	Alle drei Behandlungen führten zu einer signifikanten Kariesreduktion im Vergleich zur Kontrolle. Die beiden Fluoridbehandlungen führten zur Entstehung weniger Kariesläsionen als bei der CHX Behandlung. Der Unterschied war aber nicht signifikant.
Nebenwirkungen	Keine
Bemerkungen	Es wurde vorher eine Power-Berechnung durchgeführt und zudem erhielten alle Patienten eine Mundhygieneunterweisung.

Publikationen	Uysal T, Amasyali M, Koyuturk AE, Ozcan S: Effects of different topical agents on enamel demineralization around orthodontic brackets: an in vivo and in vitro study. Australian Dental Journal 55. 268-274 (2010)
Studiendesign	Parallelgruppen-Design mit Block-Randomisierung, einfach verblindet.
Probanden	21 Patienten mit kieferorthopädischer Behandlung 15 ± 17 Jahre alt. 9 männliche und 12 weibliche Patienten. Diese Patienten wurden auf 3 Gruppen aufgeteilt.
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	Patienten, bei denen aus kieferorthopädischen Gründen 4 erste Prämolaren extrahiert werden sollten. Einschlusskriterien: Keine aktiven Kariesläsionen, normale Speichelfließrate und –pufferkapazität. Keine Karies, Fluorose oder entwicklungsbedingte Zahnfehlbildungen.
Studiendauer	60 Tage
Testprodukt	Gruppe 1 (n=7): Tooth Mousse (ACP-CPP) Gruppe 2 (n=7): Fluoridin Lack (2.26% F-)
Vergleichsprodukt	Gruppe 3 (keine Behandlung)
Untersuchungsmethode	Mikrohärtemessung an halbierten Zähnen im koronalen und cervicalen Kronenbereich 10 µm von der Oberfläche entfernt. Varianzanalyse (ANOVA) und Bonferroni post hoc Test.
Ergebnisse	Sowohl die Fluoridlackapplikation als auch die Anwendung von Tooth Mousse sind geeignete Maßnahmen, um die Remineralisation zu verändern. Beide Maßnahmen führen zu einer hoch signifikanten Verringerung der Demineralisation im Vergleich zur Kontrollgruppe.
Nebenwirkungen	Keine beschrieben
Bemerkungen	Es wurde parallel noch eine in vitro Studie mit pH Cycling durchgeführt. Während der Versuchsphase wurde eine Zahnpasta ohne Fluorid zum Zähneputzen verwendet. Keine Angabe zur Applikationsmethode der beiden Produkte.

Tabellen Fluoridgel

Publikationen	Agrawal N, Pushpanjali K: Feasibility of including APF gel application in a school oral health program as a caries-preventive agent: a community intervention trial. J Oral Sci 53. 185-191 (2011)
Studiendesign	Kontrollierte Interventionsstudie
Probanden	130 Kinder aus einer Schule im Alter von 9-16 Jahren in der Verum-Gruppe. 127 Kinder aus einer anderen Schule im Alter von 9-16 Jahren in der Kontrollgruppe.
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	Einschlusskriterien: Gute Gesundheit, hohes Kariesrisiko, 3 oder mehr beginnende oder kavitierte Kariesläsionen im Milch- oder bleibenden Gebiss. Ausschlusskriterien: Kfo-Behandlung, entwicklungsbedingteweiße Flecken der Zähne, fragliche Kariesläsionen, Antibiotikagabe oder Verwendung antibakterielle Spüllösungen bis zu 3 Monate vor Beginn der Studie.
Studiendauer	12 Monate
Testprodukt	1,23% APF Gel zu Beginn und nach 6 Monaten – in einem Tray für 4 Minuten.
Vergleichsprodukt	Keine Intervention außer Mundgesundheitsmotivation und -instruktion.
Untersuchungsmethode	2 kalibrierte Zahnärzte nahmen den DMFT- bzw. DMFS-Wert nach WHO-Kriterien auf. Initiale Kariesläsionen wurden nach den Nyvad Kriterien klassifiziert. Aktive Läsionen = Karies; inaktive Läsionen = gesund. Statistik: Student's t-Test und Varianzanalyse (ANOVA)
Ergebnisse	Zu Beginn gab es keine Unterschiede in den Charakteristika der beiden Gruppen. Auch nach 12 Monaten gab es bezüglich der DMFT und DMFS Werte keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen. Allerdings unterschieden sich die beiden Gruppen hinsichtlich der aktiven Initialläsionen. APF Gel ist ein effektives Agens für die Remineralisation beginnender Kariesläsionen und zur Verhinderung derer Progression.
Nebenwirkungen	Keine
Bemerkungen	./.

Publikationen	Limberger K, Rudisch A, Wagner M, Borutta A: Beobachtungsstudie zur karieshemmenden Wirkung von elmex gelée bei Kindern mit hohem Kariesrisiko Oralprophylaxe & Kinderzahnheilkunde 31. 102-107 (2009)
Studiendesign	Die Studie war eine Beobachtungsstudie ohne Kontrollgruppe. Die Ergebnisse sind daher nicht valide. Die Studie kann aufgrund des Studiendesigns nicht in die Literaturlauswertung aufgenommen werden.

Publikationen	López RM, Uribe MR, Rodríguez OB, Casasempere IV: Comparison between amine fluoride and chlorhexidine with institutionalized elders: a pilot study Gerodontology 30. 112-118 (2013)
Studiendesign	Vergleichende, kontrollierte Studie ohne Randomisierung
Probanden	26 Patienten aus einem Seniorenheim (Spanien), von denen 21 Patienten die Studie beendeten. Durchschnittsalter 86,03 Jahre. 3 Männer und 18 Frauen.
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	Einschlusskriterien: Mindestens 4 Zähne Ausschlusskriterien: Antibiotikagabe oder Verwendung von Antiseptika 15 Tage vor Beginn der Studie
Studiendauer	6 Monate
Testprodukt	1) Gruppe (n=5): 0,12% CHX Spray 1x täglich vor dem Schlafengehen. 0,2 ml pro Sextant = maximal 1,2 ml/ Tag 2) Gruppe (n=10): 1x täglich Zähneputzen mit Fluoridzahnputz (Aminfluorid) + 1x/ Woche Fluoridgel (12.500 ppmF-, Aminfluorid)
Vergleichsprodukt	3) Gruppe (n=6): Zähneputzen ohne Zahnputz
Untersuchungsmethode	Neben Plaque- und Gingiva-Indices wurde die Remineralisation vorhandener Läsionen mittels DIAGNOdent bestimmt. Statistik: ANOVA
Ergebnisse	In allen Gruppen kam es zu einer Verringerung des Plaqueindex, allerdings war am Ende der Plaqueindex in Gruppe A am höchsten.
Nebenwirkungen	Keine
Bemerkungen	Aufgrund der geringen Anzahl von Patienten und der fehlenden Randomisierung sind die Ergebnisse nur sehr begrenzt verwertbar. Es konnte allerdings gezeigt werden, dass kognitive Beeinträchtigungen die Ergebnisse bezüglich Gingivaindex und Plaqueindex stark beeinflussten.

Publikationen	Menezes Bonow ML, Sousa Azevedo M, Leão Goettems M, Martins Delgado Rodrigues CR: Efficacy of 1.23% APF gel applications on incipient carious lesions: a double-blind randomized clinical trial. Braz Oral Res 27. 279-285 (2013)
Studiendesign	Randomisiert, Placebo-kontrolliert, einfach-verblindet, Parallelgruppen- Design
Probanden	60 Kinder, 7-12 Jahre alt mit insgesamt 112 aktiven Initiailläsionen. Beide Gruppen waren bezüglich DMFS-Werten und anderer Charakteristika nicht unterschiedlich.
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	Einschlusskriterien: Kinder mit mindestens einer aktiven kariösen Initiailläsion auf der Bukkalfläche der oberen Frontzähne und/ oder der ersten bleibenden Molaren. Ausschlusskriterien: Teilnahme an einem anderen Präventionsprogramm. Neurologische und systemische
Studiendauer	8 Wochen
Testprodukt	1.23% APF Gel wurde mit einem Baumwollschwamm 1x wöchentlich auf die Bukkalflächen der Zähne aufgetragen. Bei allen Kindern wurde eine professionelle Zahnreinigung der Läsionsflächen vorgenommen.
Vergleichsprodukt	Placebogel wurde wie Verumgel aufgetragen. Bei allen Kindern wurde eine professionelle Zahnreinigung der Läsionsflächen vorgenommen.
Untersuchungsmethode	Visuell-taktile Untersuchung der Bukkalflächen der Frontzähne und der ersten Molaren durch einen kalibrierten Untersucher. Statistik: Chi-Quadrat-Test, Fisher's exact test, t-test, Pearson- Regression
Ergebnisse	Es ergaben sich bezüglich der Anzahl aktiver Kariesläsionen am Ende der Studie keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen. In beiden Gruppen kam es zu ähnlichen Remineralisationszahlen. Die Autoren führen das auf die regelmäßige professionelle Zahnreinigung und die Verwendung von fluoridhaltiger Zahnpasta zurück. Zudem lebten die Kinder in Gebieten mit Trinkwasserfluoridierung (Fluoridkonzentration ist nicht angegeben).
Nebenwirkungen	Keine
Bemerkungen	Alle Kinder erhielten Mundhygieneinstruktionen mit fluoridhaltiger Zahnpasta (1.100 ppmF-)

Publikationen	Splieth CH, Berndt C, Alkilzy M, Treuner A: Efficacy of semiannual topical fluoride application in schoolchildren. Quintessence Int 42. 753-760 (2011)
Studiendesign	Pseudorandomisiert, kontrolliert, einfach verblindet
Probanden	Zu Beginn 442 Kinder in der Kontrollgruppe und 334 in der Fluoridgruppe. Ähnlich grundlegende Charakteristika, zum Beispiel mehr als 80% Kariesfreiheit. Alter: 6-8 Jahre. Am Ende 349 Kinder in der Kontrollgruppe und 230 Kinder in der Fluoridgruppe.
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	Keine genannt
Studiendauer	2-4 Jahre
Testprodukt	2x jährliche Applikation einer hoch-konzentrierten Aminfluoridlösung (1% F-)
Vergleichsprodukt	Keine Applikation eines hoch-konzentrierten Fluoridpräparates
Untersuchungsmethode	DMF-S Index nach WHO Kriterien + aktive und inaktive Initialläsionen nach Ekstrand-Kriterien. Statistik: Die Kariesinzidenz der ersten permanenten Molaren wurde einer multivariablen statischen Analyse unterzogen.
Ergebnisse (- Wirksamkeit)	Die Kariesinzidenz war in beiden Gruppen für die ersten permanenten Molaren nahezu identisch. Das gilt auch für die kariösen Initialläsionen.
Nebenwirkungen	Keine
Bemerkungen	Da die Kinder regelmäßig andere Fluoridressourcen (zum Beispiel fluoridhaltige Zahnpasta) verwendeten und die Kariesaktivität gering war, führen weitere Fluoridierungsmaßnahmen nicht zu einer verbesserten Kariesreduktion. Derartige Maßnahmen sollten nur bei Kindern mit hohem Kariesrisiko Anwendung finden.

Publikationen	Splieth CH, Treuner A, Gedrange T, Berndt C: Caries-preventive and remineralizing effect of fluoride gel in orthodontic patients after 2 years. Clin Oral Invest 16. 1395-1399 (2012)
Studiendesign	Einfach verblindete, kontrollierte Vergleichsstudie
Probanden	221 Patienten im Alter von 7-19 Jahren. Davon 104, die wöchentlich einmal zuhause zusätzlich zum Zähneputzen ein Fluoridgel verwendeten. 117 taten dies nicht. Am Ende waren in der Verumgruppe noch 75 Patienten und in der Kontrollgruppe 77 Patienten.
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	Einschlusskriterien: Kinder und Jugendliche mit festsitzenden und herausnehmbaren kieferorthopädischen Geräten, bei denen eine zweijährige Behandlung geplant war. Ausschlusskriterien: Schwere Zahnbildungsstörungen, Patienten mit Behinderungen, unzureichende Compliance, Reaktionen auf das Fluoridgel
Studiendauer	2 Jahre
Testprodukt	1x wöchentlich Fluoridgel 12500 ppmF als Aminfluorid zuhause.
Vergleichsprodukt	Kein Fluoridgel
Untersuchungsmethode	DMF-T/DMF-S nach WHO Kriterien. Aktive und inaktive initiale kariöse Läsionen wurden nach der Nyvad-Methode bestimmt. Der Untersucher war kalibriert. Statistik: Power-Berechnung zu Beginn. Non-parametrische Tests und Chi-Quadrat-Test.
Ergebnisse	Bezüglich des DMF-T und DMF-S-Index ergab sich am Ende der Studie kein signifikanter Unterschied. Die Anzahl initialer Kariesläsionen nahm in der Fluoridgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe signifikant ab. Die Autoren schließen aus ihren Ergebnissen, dass initiale Kariesläsionen bei Patienten mit einer kieferorthopädischen Behandlung durch die wöchentliche Anwendung eines Fluoridgels inaktiviert werden können.
Nebenwirkungen	Keine
Bemerkungen	./.

Publikationen	Stokes E, Ashcroft A, Burnside G, Mohindra T, Pine CM: Randomised controlled trial of the efficacy of a high-fluoride gel self- applied by toothbrushing in children at high caries risk. Caries Res 45. 475-485 (2011)
Studiendesign	Randomisiert, kontrolliert, Parallelgruppen-Design, einfach verblindet.
Probanden	1075 Kinder, 12-13 Jahre, beendeten die Studie. Gruppe 1: 411 Kinder / Gruppe 2: 407 Kinder, Kontrollgruppe: 257 Kinder Alle Gruppen waren bezüglich Geschlecht, Alter usw. ausbalanciert (stratifizierte Randomisierung)
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	Einschlusskriterien: 12-13 Jahre alt, Karies bzw. Füllungen der ersten bleibenden Molaren in der Vergangenheit Ausschlusskriterien: keine frühere Karies der ersten Molaren. Frühere Teilnahme an einer klinischen Studie aus medizinischen oder körperlichen Gründen keine Möglichkeit über 2 Jahre an der Studie teilzunehmen.
Studiendauer	2 Jahre
Testprodukt	Gruppe 1: Überwachtes Zähneputzen mit 1 cm Fluoridgel (1,23% F) einmal pro Woche in der Schule Gruppe 2: 2x überwachtes Zähneputzen mit 1 cm Fluoridgel (1,23% F)
Vergleichsprodukt	Gruppe 3: Kontrolle (übliche Mundhygiene ohne zusätzliche Verwendung eines Fluoridgels)
Untersuchungsmethode	Ein kalibrierter Untersucher untersuchte die zugänglichen Zahnflächen (Schmelz-Dentin) visuell und die approximalen Zahnflächen mittels Fiberoptic-Transillumination. Die Kariesinzidenz wurde aus D1-D3 (alle kariösen Stellen, d.h. Schmelz- und Dentin) bzw. D3 (= nur Dentinläsionen) bestimmt. Die FOTI-Evaluation wurde gesondert ausgewertet. Statistik: Varianzanalyse, Tukey's Test
Ergebnisse	1) Es gab bei Berücksichtigung aller Kinder keine signifikanten Unterschiede in der Kariesinzidenz. 2) Für Kinder, die dem Studienprotokoll nachkamen, gab es keine Unterschiede in der Kariesinzidenz auf „Schmelzlevel“ (D1FS), allerdings auf „Dentinlevel“ (D3FS). Dabei war dieser Unterschied zwischen der Kontrollgruppe und der Gruppe, in der zweimal pro Woche mit Gel geputzt wurde, signifikant. Bei einer Verknüpfung mit der Compliance wurde deutlich, dass die Kinder, die wirklich mindestens 60x in 2 Jahren mit Gel geputzt hatten, signifikant weniger neue Kariesläsionen entwickelten als die anderen Schüler.
Bemerkungen	Es wurde vorher eine Power-Berechnung durchgeführt. Die Autoren schließen aus den Ergebnissen, dass bei Teenagern mit hohem Kariesrisiko ein einmaliges Putzen mit einem hochkonzentrierten Fluoridgel nicht ausreicht. Zweimalige Gelverwendung führt zu einer 30% Kariesreduktion im Dentin

Tabellen Fluoridtabletten + fluoridhaltiges Speisesalz

Publikationen	Liu HY, Hung HC, Hsiao SY, Chen HS, Yen YY, Huang ST, Chen CC, Chen PH, Chen CC, Lin PC, Lu YL: Impact of 24 month fluoride tablet program on children with disabilities in a non-fluoridated country. Res Developmental Disabl 34. 2598-2605 (2013)
Studiendesign	Placebo-kontrolliert, randomisiert
Probanden	Zu Beginn 163 Schüler in der Verum Gruppe. Am Ende der Studie: 63% beendeten die Studie 186 Schüler zu Beginn in der Kontroll-Gruppe. 61% beendeten die Studie. Es wurden nur die Schüler einbezogen, welche die gesamte Studie beendeten. Alter zu Beginn 6-12 Jahre.
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	Einschlusskriterien: Kinder mit geistigen und körperlichen Behinderungen, deren Eltern Zustimmung zur Studie signalisierten.
Studiendauer	2 Jahre
Testprodukt	Eine Fluoridtablette (1mg NaF) nach dem Mittagessen. 5x pro Woche. Die Tablette wurde zwischen der bukkalen Fläche der Zähne und der oralen Mukosa eingelegt und löste sich auf und wurde dann verschluckt. Da während der Ferien keine Tablette gegeben wurde, erhielten die Kinder maximal 400 Tabletten.
Vergleichsprodukt	Tablette ohne Fluorid (Verfahren wie bei der Fluoridtablette)
Untersuchungsmethode	6 kalibrierte Zahnärzte untersuchten die Kinder und bestimmten den DMFT und DMFS Index nach WHO Kriterien. Statistik: Pearson's Chi Quadrat Test, Multiple Regressionsanalyse, t-Test.
Ergebnisse	Zu Beginn gab es keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen. Am Ende der Studie betrug die Kariesreduktion in der Verum-Gruppe 30,4% (DMFT) bzw. 36,8% (DMFS) im Vergleich zur Kontrollgruppe.
Nebenwirkungen	Keine
Bemerkungen	Die Kinder durften ihre Zahnärzte zu Routinemaßnahmen aufsuchen. Zusätzlich wurden Fragebögen zu Ernährungsgewohnheiten, sozialer Eingruppierung ausgefüllt. Zudem wurde ein Plaqueindex erhoben. Die Studie konnte nicht herausstellen, ob die Wirkung der Fluoridtabletten prä- oder posteruptiv war. Aber da mehr als 50% der bleibenden Zähne während der Studie sich im Durchbruch befanden, gibt es zumindest einen Hinweis auf die posteruptive Wirkung.

Publikationen	Meyer-Lueckel H, Grundmann E, Stand A: Effects of fluoride tablets on caries and fluorosis occurrence among 6- to 9-year olds using fluoridated salt. Community Dent Oral Epidemiol 38. 315-323 (2010)
Studiendesign	Retrospektive Kohortenstudie, verblindet
Probanden	583 Schulkinder (6-9 Jahre alt) aus vier Grundschulen (Berlin)
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	Kinder aus vier Grundschulen aus Stieglitz (Berlin) Keine Ausschlusskriterien
Studiendauer	./.
Testprodukt	Fluoridtabletten unterschiedlicher Konzentration
Vergleichsprodukt	./.
Untersuchungsmethode	Anhand eines Fragebogens wurden die Eltern befragt, wie lange die Fluoridtabletten gegeben wurden. Zudem wurde gefragt, welche anderen Fluoridierungsmaßnahmen durchgeführt wurden. Ein „trainierter“ Untersucher untersuchte die Kinder und bestimmte den modifizierten defs-Index und die Fluoroseprävalenz an den OK-Frontzähnen (TSIF). Dabei wurden Dentinläsionen als d-Komponente gezählt. Statistik: Pearson's Correlation koeffizient Regression
Ergebnisse	Die Dauer der Fluoridtablettengabe korreliert negativ mit dem defs-Index, d.h. je länger Fluoridtabletten genommen wurden desto niedriger war der defs-Index. Der prozentuale Anteil der Zähne mit milder Fluorose war am höchsten bei den Kindern, die länger Fluoridtabletten erhielten.
Nebenwirkungen	./.
Bemerkungen	Es gab sehr viele Confounder, die einen Einfluss auf das Ergebnis hatten: zum Beispiel längere Zeit der Hilfe beim Zähneputzen, geringe Frequenz des Zahnarztbesuches etc.. Der kariespräventive Effekt war hauptsächlich bei Kindern festzustellen, die sowohl fluoridiertes Salz als auch Fluoridtabletten erhielten. Die Studie wurde mit einbezogen, weil es wenige Untersuchungen zur kariespräventiven Wirksamkeit von Fluoridtabletten gibt.

Publikationen	Stecksen-Blicks C, Holgerson PL, Twetman S: Effect of xylitol and xylitol-fluoride lozenges on approximal caries development in high-caries-risk children. International Journal of Paediatric Dentistry 18. 170-177 (2008)
Studiendesign	Doppelt-blind, parallele Gruppen, nicht-randomisierte Kontrollgruppe, Verumgruppen waren randomisiert
Probanden	Zu Beginn 230 Kinder im Alter von 10-12 Jahren. Gleiche Verteilung von Jungen und Mädchen in den 3 Versuchsgruppen. Am Ende 179 Kinder.
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	Einschlusskriterien: Hohes Kariesrisiko (3 oder mehr Zähne mit Dentinläsionen bzw. klinischen Anzeichen von Karies im Schmelz, auf bukkalen und lingualen Flächen). Inakzeptable Mundhygiene und hochfrequenter Zuckerkonsum.
Studiendauer	2 Jahre
Testprodukt	Langsam auflösende Lutschtabletten mit 0,25 mg NaF und 422 mg Xylitol (Gruppe 1). Lutschtabletten mit 422 mg Xylitol (Gruppe 2). 2 Tabletten 3x täglich.
Vergleichsprodukt	Keine Tabletten, aber 2x jährlich Fluoridlackapplikation. Mundhygieneberatung und Ernährungsberatung.
Untersuchungsmethode	2 Bissflügelröntgenaufnahmen zu Beginn und am Ende der Studie. 2 kalibrierte Untersucher beurteilten die Röntgenbilder: 1: Läsion im Schmelz, 2: Läsion im Dentin bzw. Füllung. DMFS a = Approximale Kariesprävalenz DSa = approximale Schmelzkaries. Bestimmt wurde auch die Kariesinzidenz. Statistik: Varianzanalyse (ANOVA)
Ergebnisse	Zwischen den Gruppen gab es keine statistisch signifikanten Unterschiede im Kariesanstieg. Aber nur 41% der Kinder zeigten eine gute Compliance. Die Autoren kommen zu dem Schluss, dass die Anwendung von derartigen Lutschtabletten keine geeignete Präventivmaßnahme für Kinder mit hohem Kariesrisiko darstellt.
Nebenwirkungen	Keine
Bemerkungen	Alle Kinder wurden aufgefordert 2x täglich mit fluoridhaltiger Zahnpasta die Zähne zu putzen.

Tabellen Fluoridspüllösung

Publikationen	Divaris K, Rozier RG, King RS: Effectiveness of a school-based fluoride mouthrinse program J Dent Res 91. 282-287 (2012)
Studiendesign	Vergleichende Querschnittsstudie
Probanden	1363 Schulkinder, die über unterschiedlich lange Zeit an einem schulischen Mundspülprogramm teilnahmen. Das Alter ist nicht angegeben, aber wahrscheinlich liegt es zwischen 6-11 Jahren
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	Kinder, die in Schulen mit niedrigem bzw. hohem Kariesrisiko gehen, wobei dieses Kriterium anhand der Kindergartenkinder in den Schulen festgemacht wurde. Hatten diese Kinder eine nicht behandelte Karies an einem Zahn bedeutete das ein hohes Kariesrisiko, d.h. andere Kinder wurden für die Ermittlung des Kariesrisikos herangezogen.
Studiendauer	
Testprodukt	Fluoridhaltige Mundspüllösung 10 ml; 0,2% NaF einmal pro Woche in der Schule
Vergleichsprodukt	Kein Vergleichsprodukt
Untersuchungsmethode	Klinische Untersuchung zur Evaluation der d2,3 fs und D2,3MFS Werte durch Zahnärzte, die kalibriert waren. Ein kompliziertes statistisches Modell wurde den Studienbedingungen angepasst angewandt.
Ergebnisse	Jedes „zusätzliche“ Jahr der Verwendung von fluoridhaltiger Mundspüllösung war mit einer geringen Kariesprävalenz in Milch- und Wechselgebiss vergesellschaftet. Die Kinder mit erhöhtem Kariesrisiko profitierten am meisten von dem Schulprogramm.
Nebenwirkungen	Als Grundlage für die Befragung der Eltern zur Dauer der Teilnahme am Programm genommen, das aber vom Studienpersonal verifiziert wurde.
Bemerkungen	Zur Bestimmung der Teilnahmedauer am Programm wurde die Befragung der Eltern zugrunde gelegt. Das Studienpersonal verifiziert diese Aussagen, es ist aber nicht beschrieben, wie das gemacht wurde.

Publikationen	Duarte AR, Peres MA, Vieira RS, Ramos-Jorge ML, Modesto A. Effectiveness of two mouth rinses solutions in arresting caries lesions: a short-term clinical trial. Oral Health Prev Dent 6. 231-238 (2008)
Studiendesign	Doppelt-blind, randomisiert
Probanden	170 Schulkinder, 11-15 Jahre alt
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	Einschlusskriterien: Mindestens eine aktive Kariesläsion Ausschlusskriterien: Kfo-Behandlung, prothetische Versorgung, Schwangerschaft, Stillzeit.
Studiendauer	4 Wochen
Testprodukt	15 ml 0,05% Fluoridlösung mit 0,12 CHX wurden unter Aufsicht für 1 Minute/ Tag verwendet.
Vergleichsprodukt	15 ml 0,05% Fluoridlösung wurden unter Aufsicht für 1 Minute/ Tag verwendet.
Untersuchungsmethode	Ein kalibrierter Untersucher untersuchte die Kinder auf aktive und inaktive Kariesläsionen nach Zahnreinigung und Trocknung der Oberfläche. Statistik: Mann-Whitney U-Test, Chi-Quadrat-Test
Ergebnisse	Zu Beginn hatten die beiden Gruppen 6,55 bzw. 6,49 aktive Läsionen im Durchschnitt. In beiden Gruppen arretierten ähnlich viele Läsionen (5,52 vs. 5,54). Der Unterschied war nicht signifikant. Die Autoren kommen zu dem Schluss, dass der Zusatz von CHX zu einer Fluoridspüllösung keinen Vorteil bringt.
Nebenwirkungen	
Bemerkungen	Alle Kinder putzten kontrollierte ihre Zähne mit fluoridhaltiger Zahnpasta

Publikationen	Fredrick C, Krithikadatta J, Abarajithan M, Kandaswamy D: Remineralisation of occlusal white spot lesions with a combination of 10% CPP-ACP and 0.2% sodium fluoride evaluated using DIAGNOdent: a pilot study. Oral Health Prev Dent 11. 191-196 (2013)
Studiendesign	Kontrollierte, randomisierte Studie im Parallelgruppen-Design, verblindete Untersucher
Probanden	45 Patienten, 17-20 Jahre alt 26 Männer, 19 Frauen – auf drei Gruppen verteilt
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	Einschlusskriterien: Gute Allgemeingesundheit. Vorhandensein aller permanenten Molaren Ausschlusskriterien: Laktoseintoleranz, kieferorthopädische Behandlung, längere Antibiotikatherapie, Medikamente, die die Speichelfließrate beeinträchtigen, entwicklungsbedingte Zahnhartgewebsveränderungen, multiple Restaurationen, schlechte Mundhygiene, gravierende Kariesläsionen
Studiendauer	30 Tage
Testprodukt	1) 10% Caseinphosphopeptid-amorphes Kalziumphosphat + 0,2% NaF morgens und abends: Eine erbsengroße Menge auf die Zähne aufgebracht
Vergleichsprodukt	10% CPD-ACP (Applikation wie oben) ohne Fluorid 0,5% NaF-Spüllösung (5 ml), 30 Sekunden
Untersuchungsmethode	DIAGNOdent Untersuchung der vorher gesäuberten Okklusalfächen und visuelle Untersuchung anhand der Ekstrand-Kriterien. Ergaben sich nach diesen Kriterien Initialläsionen (V1, V2) wurde DIAGNOdent eingesetzt. Zähne mit Werten zwischen 12-30 wurden berücksichtigt. Die Randomisierung erfolgte erst nach der Erstuntersuchung. Nachuntersuchung erfolgte täglich; Statistik: ANOVA, gepaarte t-Test, Tukey's Test
Ergebnisse	Alle drei Maßnahmen führen zu einer hoch signifikanten Remineralisation am Ende der Studie, wobei die Fluoridspülung zu signifikant schlechteren Ergebnissen führte als die beiden anderen Gruppen.
Nebenwirkungen	Keine
Bemerkungen	Es wurde vorher keine Power-Kalkulation durchgeführt. Die Mundspülung wurde wahrscheinlich nur 1x durchgeführt. Die anderen Maßnahmen 2x täglich.

Publikationen	Nakamura A, Sakuma S, Yoshihara A, Deguchi T, Yagi M, Miyazaki H: Long-term follow-up of the effects of a school-based caries preventive programme involving fluoride mouth rinse and targeted fissure sealant: Evaluation at 20 years old. Int Dent J 56. 215-221 (2009)
Studiendesign	In der Studie wurde der Langzeiterfolg eines Mundhygieneprogramms, welches die kontrollierte Anwendung einer fluoridhaltigen Mundspüllösung mit einer kombinierten Anwendung einer Mundspüllösung und einer Fissurenversiegelung verglich, bestimmt. Da in beiden Gruppen keine Kontrolle mitgeführt wurde, lässt sich der kariesreduzierende Effekt der Einzelmaßnahme nicht evaluieren. Die Studie kann daher nicht berücksichtigt werden.
Probanden	
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	
Studiendauer	
Testprodukt	
Vergleichsprodukt	
Untersuchungsmethode	
Ergebnisse	
Nebenwirkungen	
Bemerkungen	

Publikationen	Wyatt CCL, MacEntee MI: Caries management for institutionalized elders using fluoride and chlorhexidine mouthrinses. Community Dent Oral Epidemiol 32. 322-328 (2004)
Studiendesign	Doppelt-blind, randomisiert, kontrolliert
Probanden	Zu Beginn erfüllten 369 Bewohner von Pflegeheimen die Einschlusskriterien. Sie wurden randomisiert auf 3 Gruppen verteilt. Am Ende verblieben 116 Patienten. Durchschnittsalter 83 Jahre, 69% Frauen.
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	Einschlusskriterien: Vorhandensein natürlicher Zähne, mindestens 3 Jahre Lebenserwartung, Einwilligung zu einer zahnärztlichen Untersuchung, Fähigkeit eine Mundspüllösung zu verwenden, Einwilligungserklärung
Studiendauer	2 Jahre
Testprodukt	15 ml 0,2% NaF Spüllösung (n = 38 am Ende), 1x täglich 15 ml 0,12% CHX Spüllösung (n = 41 am Ende), 1x täglich
Vergleichsprodukt	15 ml Placebo-Lösung (4% Isopropylalkohol (n = 37 am Ende), 1x täglich
Untersuchungsmethode	Alle Zähne wurden mit einer Sonde als fehlend, gesund, restauriert oder kariös diagnostiziert. Zudem wurde gesondert der „root caries index“ bestimmt. Die gefüllten Flächen wurden nicht mit einbezogen, da die Gründe für die Anfertigung einer Füllung nicht bekannt waren: Statistik: Chi-Quadrat-Test, t-Test
Ergebnisse	Zu Beginn hatten 2/3 der Patienten Karies. Insgesamt waren im Durchschnitt 17 Zähne vorhanden. 4 hatten im Mittel Wurzelkaries. Die Anzahl der Wurzelkariesläsionen nahm signifikant zu. Der kariespräventive Effekt der NaF Lösung war signifikant höher im Vergleich zu den anderen beiden Spüllösungen. Die Autoren schließen aus den Ergebnissen, dass die tägliche Anwendung einer 0,2% neutralen NaF Spüllösung die Kariesinzidenz bei älteren Menschen, die in Heimen leben, verringert.
Nebenwirkungen	Keine
Bemerkungen	Die Gruppe am Ende unterschied sich in den primären Parametern nicht von der Gruppe zu Beginn.

Tabellen Fluoridapplikation in Präventionsprogrammen

Publikationen	Featherstone JDB, White JM, Hoover CI, Rapozo-Hilo M, Weintraub JA, Wilson RS, Zhan L, Gansky SA: A randomized clinical trial of anticaries therapies targeted according to risk assessment (Caries management by risk assessment) Caries Res 46. 118-129 (2012)
Studiendesign	Diese Studie lässt sich nicht berücksichtigen, weil parallel Fluoridzahnpaste, CHX-Spüllösung und NaF-Spüllösung verwendet wurden und zwar immer nach Kariesrisikobestimmung über S. mutans-, Laktobazillen-Test und dem Fluoridgehalt des Speichels. Die Kariesrisikobestimmung ist ungenau und die „Vermischung“ verschiedener Präventionsprodukte lässt die Beurteilung der relativen Effektivität eines Fluoridpräparates nicht zu.
Probanden	
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	
Studiendauer	
Testprodukt	
Vergleichsprodukt	
Untersuchungsmethode	
Ergebnisse	
Nebenwirkungen	
Bemerkungen	

Publikationen	Hadler-Olsen S, Sandvik K, El-Agroudi MA, Øgaard B: The incidence of caries and white spot lesions in orthodontically treated adolescents with a comprehensive caries prophylactic regimen – a prospective study. Eur J Orthodont 34. 633-639 (2012)
Studiendesign	In dieser Studie wurde die Wirkung eines Prophylaxeprogramms, bestehend aus Mundhygiene, Verwendung von Zahnseide, Fluoridspüllösung, fluoridhaltiger Zahnpasta und der Verwendung von Plaquefärbemitteln evaluiert. Dabei wurden die Patienten, die eine festsitzende Kfo-Apparatur trugen, mit einer Gruppe verglichen, die keine Kfo-Behandlung erhielten. Nur die Kfo-Gruppe erhielt das Präventionsprogramm. Da die relative Wirksamkeit der einzelnen Maßnahmen nicht erfasst wurde, lässt sich keine Aussage zu den einzelnen Fluoridierungsmaßnahmen herausarbeiten.
Probanden	
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	
Studiendauer	
Testprodukt	
Vergleichsprodukt	
Untersuchungsmethode	
Ergebnisse	
Nebenwirkungen	
Bemerkungen	

Publikationen	Monse B, Benzian H, Naliponguit E, Belizario V, Schratz A, von Palenstein Helder W: The Fit for School health outcome study – a longitudinal survey to assess health impacts of an integrated school health programme in the Philippines BMC Public Health 13. 256 (2013)
Studiendesign	Diese Publikation hatte die Präsentation einer Untersuchungsmethodik und die Relevanz des Studiendesigns zum Thema. Dabei kam heraus, dass unter den spezifischen Bedingungen in Mindanao (Philippinen) spezielle Gesundheitsprogramme, die über vier Jahre durchgeführt wurden, Erfolg zeigten. Nach bereits einem Jahr führte ein Programm, welches auch Zähneputzen mit einer fluoridhaltigen Zahnpasta beinhaltete, zu einer nicht signifikanten Kariesreduktion.
Probanden	
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	
Studiendauer	
Testprodukt	
Vergleichsprodukt	
Untersuchungsmethode	
Ergebnisse	
Nebenwirkungen	
Bemerkungen	Die Studie ist zu kurz und als kontrollierte Kohortenstudie mit einer großen Unschärfe belastet. Sie kann daher für die Leitlinie nur mit der Aussage herangezogen werden, dass Zähneputzen mit fluoridhaltiger Zahnpasta in Verbindung mit anderen gesundheitsbezogenen Maßnahmen zu einer Kariesreduktion beitragen kann.

Publikationen	Nakamura A, Sakuma S, Yoshihara A, Deguchi T, Yagi M, Miyazaki H: Long-term follow-up of the effects of a school-based caries preventive programme involving fluoride mouth rinse and targeted fissure sealant: Evaluation at 20 years old. Int Dent J 56. 215-221 (2009)
Studiendesign	In der Studie wurde der Langzeiterfolg eines Mundhygieneprogramms, welches die kontrollierte Anwendung einer fluoridhaltigen Mundspüllösung mit einer kombinierten Anwendung einer Mundspüllösung und einer Fissurenversiegelung verglich, bestimmt. Da in beiden Gruppen keine Kontrolle mitgeführt wurde, lässt sich der kariesreduzierende Effekt der Einzelmaßnahme nicht evaluieren. Die Studie kann daher nicht berücksichtigt werden.
Probanden	
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	
Studiendauer	
Testprodukt	
Vergleichsprodukt	
Untersuchungsmethode	
Ergebnisse	
Nebenwirkungen	
Bemerkungen	

Zu Kap. 3.5 Ernährungslenkung

A) Methodik: Datenbankauswertung

Ernährungslenkung		
Suchparameter	Anzahl gefundener Artikel in PubMed	Zusammenfassung
(diet OR dietary carbohydrates OR food habits OR sugar OR sucrose OR fructose OR glucose OR disaccharides OR sweets OR confectionary OR honey OR xylitol OR sorbitol OR mannitol OR maltitol OR lycasin OR palatinose OR snacks) AND (caries OR dental caries OR DMF OR DMF index OR dental decay)	10 Jahre: 2438 10 Jahre + clinical trial: 197 erweitert um die Studientypen „Comparative Study + Observational Study + Interview“: 449 10 Jahre + Review: 207	Nach Durchsicht der Titel und Abstracts blieben 30 klinische Studien und 7 Reviews für eine genauere Betrachtung. Bei den klinischen Studien handelte es sich um 5 RCT's, 10 Kohortenstudien, 12 Querschnittsstudien und 2 Populationsstudien. Eingeschlossen wurden 2 RCT's, 3 Kohortenstudien, 6 Querschnittsstudien und 2 Populationsstudien. Nachträglich aufgenommen wurde eine im Jahr 2016 publizierte longitudinale Beobachtungsstudie bei Erwachsenen.

B) Studientabellen:

Tabellarische Zusammenfassung der Studien zur Ernährungslenkung

Publikationen	Bader JD, Vollmer WM, Shugars DA, Gilbert GH, Amaechi BT, Brown JP, Laws RL, Funkhouser KA, Makhija SK, Ritter AV, Leo MC. Results from the Xylitol for Adult Caries Trial (X-ACT). J Am Dent Assoc. 144, 21-30 (2013)
Studiendesign	doppelblinde, randomisierte klinische Studie
Probanden	691, begründeter Ausschluss von 10 Probanden 681, 339 Test, 342 Placebo 47 Jahre 64 % weiblich
Einschluss-/Ausschlusskriterien	21-80 Jahre, mindestens 12 Zähne, die Karies bekommen können, 1 oder mehr koronale Karies oder Wurzelkaries zum Zeitpunkt der Untersuchung oder in den 12 Monaten davor. / Mehr als 10 kariöse Zähne, schwere Parodontalerkrankung, Allergie auf Xylit.
Studiendauer	33 Monate
Testprodukt	Xylit-Lutschtablette 1,0 g, 5x am Tag
Vergleichsprodukt	Placebo-Lutschtablette gesüßt mit Sucralose, Größe und Farbe gleich, beide mit Pfefferminzgeschmack.
Untersuchungsmethode	Karies nach ICDAS II Kriterien. Primary Outcome: D2FS Inkrement, koronale und Wurzelflächen kombiniert. Negatives binominales Regressionsmodell
Ergebnisse	D2FS Inkrement: Xylit 2,69, Placebo 2,98 kein signifikanter Unterschied
Nebenwirkungen	Keine
Bemerkungen	Die tägliche Anwendung von Xylit-Lutschtabletten in 33 Monaten resultiert nicht in einer statistisch oder klinisch signifikanten Reduktion des Kariesinkrements bei Erwachsenen.

Publikationen	Bernabe E, Vehkalahti MM, Sheiham A, Lundqvist A, Suominen AL. The shape of the dose-response relationship between sugars and caries in adults. J Dent Res 95, 167-172 (2016)
Studiendesign	Longitudinalstudie, bei der Daten von 3 nationalen Untersuchungen der finnischen Bevölkerung verwendet wurden. Ziel: Ausprägung der Dosis-Wirkung-Beziehung zwischen Zuckeraufnahme (Gesamtmenge und Frequenz) und Karies bei Erwachsenen. Beeinflussung der Beziehung zwischen Zucker und Karies durch die Anwendung von Fluoridzahnpasten.
Probanden	1702 Erwachsene (750m/952w) im Alter von 30-89 Jahren (mittleres Alter 47,6±11,4)
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	Kariesdaten vorhanden von mindestens zwei Untersuchungen (Basiserhebung im Jahr 2000 plus 2004/2005 und/oder 2011), nicht zahnlos.
Studiendauer	2000 bis 2004/2005 oder 2000 bis 2011
Testprodukt	Gesamt Zuckeraufnahme in g/Tag und Frequenz der Zuckeraufnahme pro Tag
Vergleichsprodukt	
Untersuchungsmethode	Validierter Fragebogen (food frequency questionnaire). Mengenberechnung anhand der Finnish food composition database. Klinische zahnärztliche Untersuchung. Statistische Prüfung des Zusammenhangs zwischen Zuckeraufnahme und DMFT mit „linear mixed effects models“.
Ergebnisse	Die Gesamtmenge, aber nicht die Frequenz der Zuckeraufnahme war über die Untersuchungsperiode signifikant mit dem DMFT assoziiert. Die longitudinale Assoziation zwischen Gesamtzucker und DMFT war schwächer bei Erwachsenen, die Fluoridzahnpasten täglich gegenüber seltener als täglich verwendeten.
Nebenwirkungen	
Bemerkungen	

Publikationen	Downer MC, Dragan CS, Blinkhorn AS. Correlates of dental caries in 12-year-old-children in Europe: a cross-sectional analysis. Community Dent Health 25, 70-78 (2008)
Studiendesign	Querschnittsstudie mit dem Vergleich nationaler Daten aus 29 Ländern von Zuckerkonsum und Karies sowie Kaufkraft, Zahnarztdichte und Verkauf von Zahnpasten.
Probanden	12-Jahre alte Kinder
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	Keine
Studiendauer	-
Testprodukt	Zuckerkonsum in kg/Kopf/Jahr
Vergleichsprodukt	
Untersuchungsmethode	Die meisten Daten wurden von relevanten Webseiten übernommen. DMFT-Werte der WHO (2005) und des Council of European Chief Dental Officers (2005). Kariesprävalenz wurde korreliert mit der Verfügbarkeit von Zucker (Spearman's Rho)
Ergebnisse	Es bestand eine signifikante, negative Korrelation zwischen Verfügbarkeit von Zucker und Kariesprävalenz ($Rho = -0.729$, $p < 0.01$)
Nebenwirkungen	
Bemerkungen	Die Autoren erklären, dass unvermeidbare Mängel der verfügbaren Daten und ihre Unvollständigkeit jede Konklusion verbieten. Eine mögliche Erklärung für die unnormale Assoziation zwischen niedrigem DMFT und hohem Zuckerkonsum könnte die umfassende Verwendung fluoridierter Zahnpasten sein.

Publikationen	Jamel H, Plasschaert A, Sheiham A. Dental caries experience and availability of sugars in Iraqi children before and after the United Nations sanctions. Int Dent J 54, 21-25 (2004)
Studiendesign	Populationsstudie, Querschnittsstudie Vergleich von Querschnittsdaten über die Verfügbarkeit von Zucker und Karies vor den Sanktionen 1989 und 1995 nach den UN-Sanktionen im Irak Kinder aus den ausgewählten Altersgruppen wurden eingeladen. Nahezu 100 % nahmen teil.
Probanden	Kinder 6-7, 11-12, 14-15 Zwei sozioökonomische Gruppen, Stadt und Land 1989: 3015, davon 1511 Jungs, 1504 Mädchen 1995: 2977, davon 1499 Jungs, 1478 Mädchen
Einschluss-/Ausschlusskriterien	informed consent
Studiendauer	
Testprodukt	Gesamtzuckerverbrauch kg/Kopf/Jahr
Vergleichsprodukt	
Untersuchungsmethode	dmft/DMFT und % kariesfrei. Klinische Untersuchung nach WHO Kriterien. Nur ein Untersucher. Deskriptiv. Students T-Test für Unterschiede zwischen den DMFT Werten.
Ergebnisse	Zuckerverbrauch anhand von Daten des zuständigen Ministeriums. Vor Sanktionen: 50 kg/Kopf/Jahr Nach Sanktionen: 12 kg/Kopf/Jahr Bei 6-7 Jahren war dmft 4.8 (SD 4.0) und 34.2% waren kariesfrei vor den Sanktionen, nach den Sanktionen war der dmft 2.3 (SD 2.4) und 56.8% waren kariesfrei. Für 11-12 Jahre war der DMFT 4.2 (SD 3.8) und 31.9% waren kariesfrei vor den Sanktionen, nach den Sanktionen war der DMFT 1.6 (SD 2.9) und 52% waren kariesfrei. Bei 14-15 Jahren war der DMFT 5.3 (SD 4.4) und 28.1% waren kariesfrei vor den Sanktionen, nach den Sanktionen war der DMFT 1.9 (SD 1.8) und 48.9% waren kariesfrei. Bei einer Zuckeraufnahme von 12kg pro Person pro Jahr hatten alle Gruppen einen durchschnittlichen DMFT <2.0.
Nebenwirkungen	
Bemerkungen	Die Autoren betonen, dass es keine anderen Einflussfaktoren als den Zuckerkonsum gab.

Publikationen	Johansson I, Holgerson PL, Kressin NR, Nunn ME, Tanner AC. Snacking habits and caries in young children. Caries Res 44, 421-430 (2010)
Studiendesign	Querschnittsstudie Ziel war es, Zusammenhänge zwischen Snackgewohnheiten und Karies bei jungen Kindern zu untersuchen. Vorschulkinder wurden in einer Universitätsklinik in Boston rekrutiert. Die Klinik versorgt auch unterprivilegierte Gruppen.
Probanden	1291 rekrutiert, 1206 untersucht, 622 Jungs, 584 Mädchen 6 Monate bis 5 Jahre 1-2: 678, 2-3: 312, 3-4: 216
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	informed consent, Alter zwischen 6 Monaten und 5 Jahren angeborene Erkrankungen mit Einfluss auf die Dentition
Studiendauer	Rekrutierung in einer 12-Monatsperiode 2003-2005
Testprodukt	Snackgewohnheiten
Vergleichsprodukt	
Untersuchungsmethode	Mit einem strukturierten Fragebogen wurden Daten zu soziodemographischen Charakteristika, Mundhygiene, Füttern, Snackgewohnheiten erhoben. Erhebung der Kariesdaten mit anerkannter Methodik. Interview mit Fragebogen in der Kinderarzt-Praxis. Dichotomisierung von Einkommen, Ausbildung, Karies, Plaque, Zähneputzen, Snacks. Gesamtaufnahme von Zucker enthaltenden Snacks und Chips/Crisps, Kombinationen mit einem zuckerhaltigen Getränk. Chi-Quadrat, Bonferroni post hoc test
Ergebnisse	Kariesfrei: 1-2=93,8 %, 2-3=82,4 %, 3-4=77,3 %. deft: 0,16, 0,58, 0,93 Mehr Karies ist assoziiert mit niedrigem Einkommen, Anwesenheit von Plaque, Gesamtaufnahme von Zucker enthaltenden Snacks und Chips/Crisps, Aufnahme von Chips mit einem zuckerhaltigen Getränk.
Nebenwirkungen	
Bemerkungen	Keine Angaben zu Zuckermengen, aber differenzierte Aussagen zum Einfluß von süßen Zwischenmahlzeiten.

Publikationen	Lee JG, Messer LB. Intake of sweet drinks and sweet treats versus reported and observed caries experience. Eur Arch Paediatr Dent 11, 5-17 (2010)
Studiendesign	Querschnittsstudie 266 Kinder wurden ausgewählt, die die Zahnklinik in Melbourne besucht haben. Von diesen wurden 100 für eine zahnärztliche Untersuchung ausgewählt. Ethik Kommission ja.
Probanden	266, 136 Jungs, 130 Mädchen Subgruppe 100, 50 Jungs, 50 Mädchen mittleres Alter 9,2 Jahre (7-12)
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	informed consent. Keine weiteren Angaben. Es ist unklar, wie die Subgruppe von 100 Kindern ausgewählt wurde.
Studiendauer	-
Testprodukt	zuckerhaltige Zwischenmahlzeiten und Nahrungsmittel, die stark mit der Entstehung von Karies assoziiert sind.
Vergleichsprodukt	
Untersuchungsmethode	24-Stunden Ernährungsfragebogen (PRAT Questionnaire) bei allen Kindern, zusätzlich zahnärztliche Untersuchung (CAT, Caries Risk Assessment Tool) bei 100 Kindern. Kategorisierung für 11 Kariesrisiko-Faktoren. Faktor 4: Zwischenmahlzeiten mit einfachen Zuckern oder Nahrungsmitteln, die stark mit der Entstehung von Karies assoziiert sind: „Low risk: consumption primarily at meal times; Moderate risk: occasional (1-2/day) exposures; High risk: frequent (3 or more/day) exposures“. Andere Angabe bei „cariogenic exposures“: Personen mit 0-2, 3-4 oder 5 oder mehr Gesamtkontakte. Pearsons Chi-Quadrat bei Kategorien
Ergebnisse	Bei der Subgruppe (n=100): Signifikanter Zusammenhang ($p=0.006$) zwischen der Häufigkeit süßer Zwischenmahlzeiten und Karies in den letzten 24 Monaten. Auch signifikanter Zusammenhang zwischen süßen Getränken und Karies.
Nebenwirkungen	
Bemerkungen	Sehr viele Parameter untersucht. Gruppe recht klein.

Publikationen	Lenkkeri AM, Pienihäkkinen K, Hurme S, Alanen P. The caries-preventive effect of xylitol/maltitol and erythritol/maltitol lozenges: results of a double-blinded, cluster-randomized clinical trial in an area of natural fluoridation. Int J Paediatr Dent 22, 180-90 (2012)
Studiendesign	Cluster-randomisiert, doppelblinde, kontrollierte klinische Studie 5 Gruppen. 1 Jahr oder 2 Jahre Xylit/Maltit 1 Jahr oder 2 Jahre Erythrit/Maltit Kontrolle
Probanden	579 randomisiert, am Ende der Studie 496 Alter 10 Jahre 47 % männlich ca. 100 in jeder Gruppe
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	informed consent systemische Erkrankungen
Studiendauer	4 Jahre
Testprodukt	Xylit/Maltit Lutschtabletten 4,7/4,6 g/Tag Erythrit/Maltit Lutschtabletten je 4,5/4,2 g/Tag an 190 Tagen im Jahr überwacht in der Schule.
Vergleichsprodukt	Kontrolle: keine Lutschtabletten
Untersuchungsmethode	klinische Kariesdiagnostik nach WHO, Bissflügel Röntgen nach Mejare Inkrement D3MFS Kruskal-Wallis, Chi-Quadrat
Ergebnisse	Kariesinkrement nach 4 Jahren für die Gruppen: Xylit/Maltit 1 J., Xylit/Maltit 2 J., Erythrit/Maltit 1 J., Erythrit/Maltit 2 J., Kontrolle. 1,64±2,1; 1,63±2,4; 1,47±1,8; 1,33±1,8; 1,52±2,3 kein signifikanter Unterschied!
Nebenwirkungen	Keine
Bemerkungen	relativ niedrige Kariesprävalenz

Publikationen	MacIntyre UE, du Plessis JB. Dietary intakes and caries experience in children in Limpopo Province, South Africa. SADJ 61, 58-63 (2006)
Studiendesign	Querschnittsstudie. Es wurden die Kinder ausgewählt, die an einem bestimmten Tag als erste in der Schule erschienen. Ziel war es, die Ernährungsgewohnheiten von Kindern aus ländlichen Gebieten mit niedrigem Kariesvorkommen mit Kindern aus städtischen Gebieten in Südafrika zu vergleichen.
Probanden	Jeweils 50 10-Jährige und 15-Jährige (25 aus ländlichen und 25 aus städtischen Gebieten). Gleiche Anzahl Jungs und Mädchen.
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	Keine
Studiendauer	
Testprodukt	Gesamtzucker
Vergleichsprodukt	
Untersuchungsmethode	Die Menge des zugesetzten Zuckers wurde anhand von 4 maligen 24-Stunden Protokollen bestimmt. Zahnärztliche Untersuchung nach WHO Kriterien. Anova und Chi-Quadrat Test.
Ergebnisse	Es wurde ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Menge zugesetzten Zuckers und dem Kariesvorkommen ($p=0.002$) und der Fluoridaufnahme ($p=0.0001$) gefunden. Es bestand eine signifikante Differenz von 10g zugesetztem Zucker bei Kindern mit Karies (28.6 ± 15.5) und ohne Karies (18.6 ± 9.5 g/d) ($p=0.02$). Der mittlere DMFT der 10-Jährigen städtischen Kinder war 1.21 ± 1.59 gegenüber 0.33 ± 0.88 ($p<0.05$) der ländlichen Kinder. Der zugesetzte Zucker deckte 4% des Gesamtenergiebedarfs bei städtischen und 2% bei ländlichen Kindern.
Nebenwirkungen	
Bemerkungen	Insgesamt sehr kleine Gruppen, ungenaue Angaben.

Publikationen	Marshall TA, Broffitt B, Eichenberger-Gilmore J, Warren JJ, Cunningham MA, Levy SM. The roles of meal, snack, and daily total food and beverage exposures on caries experience in young children. J Public Health Dent 65, 166-173 (2005)
Studiendesign	Verhältnis der Zuckeraufnahme im Alter von 1,2,3,4 und 5 Jahren zur Karieserfahrung (ja/nein) an einem Zeitpunkt zwischen 4,5 und 6,9 Jahren. Es wurden Daten der Iowa Fluoride Study verwendet.
Probanden	634 Kinder, 329 Mädchen, 305 Jungs 1-5 Jahre
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	Informed consent
Studiendauer	5 Jahre
Testprodukt	Häufigkeit von Mahlzeiten und Zwischenmahlzeiten.
Vergleichsprodukt	
Untersuchungsmethode	Es wurden jährlich 3-Tage Protokolle zu Ernährung und Getränken erstellt. Essereignisse wurden entsprechend ihrer Zeitdauer und der Art der Nahrungsmittel als Mahlzeit oder Snack kategorisiert. Eine klinische Untersuchung wurde an einem Zeitpunkt zwischen 4,5 und 6,9 Jahren durchgeführt. Logistische Regressionsmodelle zur Kalkulation des Kariesrisikos beim Vergleich des ersten und vierten Quartils.
Ergebnisse	Eine höhere Anzahl von Snacks (1, 2, 3, 4, 1-5 Jahre) und insgesamt täglichen Mahlzeiten und Snacks (2, 3, 4, 1-5 Jahre) erhöhte das Kariesrisiko ($P < 0.05$). Odd Ratios von 2 bis 4. Häufigerer Kontakt zu Nahrungszuckern (3, 1-5 Jahre) und Stärke (4, 5, 1-5 Jahre) bei Mahlzeiten senkte das Kariesrisiko, während häufigerer Kontakt zu Zuckern (4, 1-5 years) bei Snacks das Kariesrisiko erhöhte ($P < 0.05$).
Nebenwirkungen	
Bemerkungen	

Publikationen	Marshall TA, Eichenberger-Gilmore JM, Larson MA, Warren JJ, Levy SM. Comparison of the intakes of sugars by young children with and without dental caries experience. J Am Dent Assoc 138, 39-46 (2007)
Studiendesign	Querschnittsstudie Anhand von Daten der „Iowa Fluoride Study“ wurde das Verhältnis der Zuckeraufnahme im Alter von 1,2,3,4 und 5 Jahren zur Karieserfahrung an einem Zeitpunkt zwischen 4,5 und 6,9 Jahren ermittelt.
Probanden	634 Kinder, 329 weiblich, 305 männlich
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	Informed consent
Studiendauer	
Testprodukt	Gesamtzucker, NME-Zucker
Vergleichsprodukt	
Untersuchungsmethode	Es wurden 3-Tage Protokolle zur Ernährung und Getränken verwendet. Tabellen zur Zusammensetzung der Nahrung wurden zur Kalkulation der Zuckeraufnahme verwendet. Die Anteile von NME-Zucker an der Nahrung wurden kategorisiert. Zahnärztliche Untersuchung zu einer Gelegenheit im Alter 4,5-6,9. Karieserfahrung dichotomisiert als „ja“ bei mindestens einer kariösen Läsion gegenüber „nein“. Der Cochran-Mantel-Haenszel Test wurde zur Identifikation demographischer Unterschiede zwischen den Gruppen verwendet. Die mediane Aufnahme von Zucker wurde bestimmt. Mit dem Mann-Whitney U Test wurde die Karies-Gruppe und die kariesfreie Gruppe verglichen. Logistische regression wurde verwendet, um Karies aufgrund der Zuckeraufnahme adjustiert für Alter und Fluoridaufnahme vorauszusagen.
Ergebnisse	Es wurde kein Zusammenhang zwischen Gesamtzucker oder NME-Zucker und Karieserfahrung gefunden. Nur im Alter von 3 Jahren wurde ein signifikanter Zusammenhang zwischen NME-Zucker in Getränken und der Karieserfahrung gefunden. Insgesamt war die Aufnahme von Zucker hoch und reichte von 9% im Alter von einem Jahr bis zu 21 % im Alter von 5 Jahren der Gesamtenergieaufnahme. In Regressionsmodellen adjustiert für Fluoridaufnahme waren der Gesamtzucker und der NME-Zucker keine signifikanten Vorhersagewerte für Karies.
Nebenwirkungen	
Bemerkungen	Die Autoren schließen, dass die Kariogenität von Zucker mehr mit Art der Aufnahme (Frequenz, Dauer) als der Gesamtmenge zusammenhängt.

Publikationen	Masson LF, Blackburn A, Sheehy C, Craig LC, Macdiarmid JI, Holmes BA, McNeill G. Sugar intake and dental decay: results from a national survey of children in Scotland. Br J Nutr 104, 1555-1564 (2010)
Studiendesign	Querschnittsstudie. Ziel war, den Zusammenhang zwischen Zuckeraufnahme, der Behandlung wegen erkrankten Zähnen und dem Einfluss der Häufigkeit des Zähneputzens auf diesen Zusammenhang zu untersuchen.
Probanden	2800 Kinder in Schottland im Alter von 3-17 Jahre wurden über die lokalen Kindergeldstellen ausgewählt. Von 1329 Kindern konnten komplette Datensätze zur Ernährung und Zahngesundheit erhoben werden.
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	Komplette Datensätze.
Studiendauer	
Testprodukt	Der Verbrauch von Non-milk extrinsic sugars (NME) und Gesamtzucker wurde mit dem „Scottish Collaborative Group Food Frequency“ Fragebogen (validierter Fragebogen) erhoben. Zuckeraufnahme in g/Tag wurde für Gesamtenergie mit der „nutrient residual method“ adjustiert. Zuckeraufnahme wurde in Tertilen kategorisiert und auch als % der Gesamtenergie ausgedrückt.
Vergleichsprodukt	
Untersuchungsmethode	Mit Interview erfragter Zahnstatus differenziert nach „Füllung oder Extraktion“ ja oder nein und Häufigkeit des Zähneputzens. 1512 Fragebogen, 1700 Interviews. Unterschiede zwischen Kindern mit oder ohne zahnärztliche Behandlung mit Pearsons Chi-Quadrat für kategorisierte Variablen, sonst T-Test. Logistic Regression für Odd-Ratios für jedes Tertil.
Ergebnisse	Kein signifikanter Unterschied bei „Total Sugar“, aber Unterschied zwischen 1. und 3. Tertil bei Non-Milk Extrinsic Sugar. Die Aufnahme von NME-Zuckern erhöht das Risiko, eine Behandlung wegen erkrankter Zähne zu erhalten. Die adjustierte Odd-Ratio betrug 1.84 (95% CI 1.28-2.64) für das höchste ($\geq 20\%$ Gesamtenergieaufnahme) verglichen mit dem niedrigsten ($\leq 14.8\%$ Gesamtenergieaufnahme) Tertil der NME Zuckeraufnahme ($p=0.001$). Dieses erhöhte Risiko bestand auch bei Kindern die berichteten, mindestens zweimal am Tag Zähne zu putzen.
Nebenwirkungen	
Bemerkungen	Die Autoren betonen, dass Strategien zur Zahngesundheit sowohl die Wichtigkeit einer verminderten Aufnahme von NME-Zuckern wie auch die einer guten Mundhygiene betonen sollten.

Publikationen	Ritter AV, Bader JD, Leo MC, Preisser JS, Shugars DA, Vollmer WM, Amaechi BT, Holland JC. Tooth-surface-specific effects of xylitol: randomized trial results. J Dent Res 92, 512-517 (2013)
Studiendesign	doppelblinde, randomisierte klinische Studie
Probanden	681 randomisiert 620 mit mindestens 1 Follow-up Besuch und kompletten Daten bei allen Covarianten 308 Xylit, 312 Placebo 64,5 % weiblich, 47,3 Jahre
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	21-80 Jahre, mindestens 12 Zähne, die Karies bekommen können, 1 oder mehr koronale Karies oder Wurzelkaries zum Zeitpunkt der Untersuchung oder in den 12 Monaten davor. / Mehr als 10 kariöse Zähne, Radiatio im Kopf-/Hals Bereich, langzeitige Antibiotikatherapie, Allergie auf Xylit.
Studiendauer	2,61 Jahre
Testprodukt	Xylit-Lutschtablette 1,0 g 5x am Tag
Vergleichsprodukt	Placebo-Lutschtablette gesüßt mit Sucralose, Größe und Farbe gleich, beide mit Pfefferminzgeschmack.
Untersuchungsmethode	Karies nach ICDAS II Kriterien. Primary Outcome: D2FS Inkrement, koronale und Wurzelflächen kombiniert. Für diese Studie separate Analyse von koronaler und Wurzelkaries. negatives binominales Regressionsmodell wegen hoher Probandenzahl von 0 Inkrement bei Wurzelkaries: Zero-inflated negative binominale Regression
Ergebnisse	Wurzelkaries: Xylit 0,23, Placebo 0,38 (40 % weniger) Koronal: Xylit 2,51, Placebo 2,70 Der signifikante Effekt bei Wurzelkaries wird limitiert durch die geringe Zahl von Probanden mit Wurzelkaries. Etwa 70 % der Wurzelflächen waren nicht „at risk“ oder hatten keine Erkrankung.
Nebenwirkungen	Keine
Bemerkungen	Weil dies eine sekundäre Analyse war und die primäre Analyse keinen signifikanten Unterschied gezeigt hat, sollte dieses Ergebnis mit Vorsicht betrachtet werden.

Publikationen	Ruottinen S, Karjalainen S, Pienihäkkinen K, Lagström H, Niinikoski H, Salminen M, Rönnemaa T, Simell O. Sucrose intake since infancy and dental health in 10-year-old children. Caries Res 38, 142-148 (2004)
Studiendesign	Longitudinale Kohortenstudie. Kinder nahmen randomisiert in 2 Gruppen (540/522) an einer prospektiven Langzeitstudie zu Risikofaktoren von Herzerkrankungen teil. Ziel war es, den Zusammenhang zwischen langfristigem Zuckerkonsum und Karies bei den 5 % der Kinder mit dem höchsten und niedrigstem Zuckerkonsum.
Probanden	Entsprechend dem Zuckerkonsum die höchsten 5% (33, 18 Jungs, 15 Mädchen) und die niedrigsten 5% (33, 21 Jungs, 12 Mädchen).
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	Entsprechend dem Zuckerkonsum.
Studiendauer	7 Monate bis 10 Jahre
Testprodukt	Gesamtzucker (g/Tag)
Vergleichsprodukt	
Untersuchungsmethode	3 bzw. 4 Tage Ernährungsprotokolle alle 6 Monate bzw. jährlich. Zuckerkonsum wurde kalkuliert als % Gesamtenergie. Zahnärztliche Untersuchung, DMFT+dmft, Röntgenbilder.
Ergebnisse	Zuckeraufnahme 48,4 zu 22,5 g/Tag. Bei der Gruppe mit hohem Zuckerkonsum ab dem 1. Lebensjahr über 10 %, bei der Gruppe mit niedrigem Zuckerkonsum nicht mehr als 7 % der Gesamtenergieaufnahme durch Zucker. DMFT 1,4 vs. 0,5, dmft/DMFT (p=0,01), 3,9 vs. 1,9, dmft 2,7 vs. 1,1 p=0,032)
Nebenwirkungen	
Bemerkungen	

Publikationen	Stecksen-Blicks C, Holgerson PL, Twetman S. Effect of xylitol and xylitol-fluoride lozenges on approximal caries development in high-caries-risk children. Int J Paediatr Dent 18, 170-177 (2008)
Studiendesign	Kontrolle nicht randomisiert, Testgruppen randomisiert.
Probanden	160 Test, 70 Kontrolle mit hohem Kariesrisiko 80 Xylit, 80 Xylit/Fluorid, nach 1 Jahr: 71/70/68 nach 2 Jahren: 56/59/62 10-12 Jahre
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	informed consent kein informed consent = Kontrollgruppe
Studiendauer	2 Jahre
Testprodukt	Xylit Lutschtabletten, Xylit/Fluorid Lutschtabletten, 2 Tabletten 2x/Tag, total 2,5 g Xylit, 1,5 g Fluorid
Vergleichsprodukt	
Untersuchungsmethode	2-Jahre Kariesinkrement klinische und radiologische Untersuchung.
Ergebnisse	Keine signifikanten Unterschiede zwischen den Testgruppen und der Kontrollgruppe.
Nebenwirkungen	
Bemerkungen	Insgesamt schlechte Compliance. Methode kann nicht empfohlen werden bei Kindern/Jugendlichen mit hohem Kariesrisiko.

Zu Kap. 3.6 Speichelstimulation durch Kaugummikauen

A) Methodik: Datenbankauswertung

Methodik: Datenbankauswertung (Speichelstimulation und Kaugummikauen)		
Suchparameter	Anzahl gefundener Artikel in PubMed	Zusammenfassung
1. Saliva, chewing gum, salivary flow, biofilm, plaque control, plaque removal, caries, dental caries, DMF, DMF, dental decay) 2. Saliva, chewing gum, caries prevention)	10 Jahre: 2714 10 Jahre + clinical trial: 382 10 Jahre + review: 365 10 Jahre: 454 10 Jahre + clinical trial: 127 10 Jahre + review: 79	Nach der Durchsicht blieben 10 RCT übrig, die auch einbezogen werden konnten. Ferner wurde eine Metaanalyse und 4 Reviews ausgewertet und berücksichtigt.
Saliva, oral biofilm, dental plaque, caries, caries prevention	10 Jahre: 1861 10 Jahre + clinical trial: 259 10 Jahre + review: 262 10 Jahre + clinical trial + chewing gum: 25 10 Jahre + clinical trial + saliva: 71 10 Jahre + review + chewing gum: 11 10 Jahre + review + saliva: 60	Zwei relevante neue Übersichten (2012 und 2013) wurden ausgewertet und in den Einleitungstext einbezogen.

B) Studientabellen:

Tabellarische Zusammenfassung der Studien zur Speichelstimulation

Publikation	Dong, Y., Yin, W., Hu, D., Xu, L., Dodds, W.J., Tian, M. Remineralization of early caries by chewing sugar-free gum: a clinical study using quantitative light-induced fluorescence. Am J Dent 27(6): 291 – 295 (2014)
Studiendesign	Randomisierte, kontrollierte klinische Studie mit drei Gruppen 1) Kein Kaugummi 2) 2 zuckerfreier Kaugummi für je 20 Min dreimal pro Tag 3) 2 Kaugummi für je 12 Minuten fünfmal pro Tag
Probanden	177 Schulkinder im Alter von 8 – 13 Jahren
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	Mindestens eine White Spot Lesion
Studiendauer	12 Wochen
Testprodukt	Zuckerfreier Kaugummi
Vergleichsprodukt	Kein Kaugummi
Untersuchungsmethode	Untersuchung der Whitespot Lesions mit quantitativer lichtinduzierter Fluoreszenz ANCOVA
Ergebnisse	Höchste Remineralisation in Gruppe 3 > 2 > 1 mit signifikanten Unterschieden
Nebenwirkungen	

Publikationen	Holgerson PF, Sjöström I., Stecksén-Blicks C, Twetman S. Dental plaque formation and salivary mutans streptococci in schoolchildren after use of xylitol-containing chewing gum. International Journal of Paediatric Dentistry 2007; 17: 79–85
Studiendesign	Doppelblind, randomisiert Vergleichend mit und ohne Karieserfahrung
Probanden	128
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	
Studiendauer	4 Wochen
Testprodukt	Xylit-Kaugummi
Vergleichsprodukt	Sorbitol/Mannitol-Kaugummi
Untersuchungsmethode	Klinischer Plaquebefund, Milchsäureproduktion im Speichel, S. mutans Konzentration im Speichel Chi-Quadrat-Test, t-Test
Ergebnisse	Kaugummi mit Xylit oder Sorbit/Mannit reduziert Plaquemenge und Säureproduktion im Speichel, aber nur xylithaltiger Kaugummi reduziert signifikant die S. mutans-Konzentration im Speichel
Nebenwirkungen	

Publikationen	Mäkinen, K.K., Alanen, P., Isokangas, P., Isotuüpa, K., Söderling, E., Mäkinen, P.L., Wenhui, W., Weijian, W., Xiaochi C., Yi W., Boxue, Z. Thirty-nine-month xylitol chewing-gum programme in initially 8-year-old schoolchildren: a feasibility study focusing on mutans streptococci and lactobacilli. Int Dent J 58: 41 – 50 (2008)
Studiendesign	Vergleichend 1. Xylitkaugummi (N = 255) 2. Xylit/Sorbitkaugummi (N = 264) 3. Kein Kaugummi (N = 231)
Probanden	750 8-9jährige Schulkinder
Einschluss-/Ausschlusskriterien	
Studiendauer	24 Monate + 15 Monate
Testprodukt	Xylitkaugummi Xylit/Sorbitkaugummi
Vergleichsprodukt	Kein Kaumgummi
Untersuchungsmethode	Über 24 Monate, dann nach 15 Monaten Nachuntersuchung Mutansstreptokokken in Speichel und Plaque, Speichelkonzentration and azidurischen Bakterien (primär Laktobazillen) (SM, LB Kits)
Ergebnisse	1 > 2 > 3 jeweils signifikant geringere Bakterienkonzentrationen
Nebenwirkungen	

Publikationen	Mickenausch S, Leal SC, Yengopal V, Bezerra AC, Cruvinel V. Sugar-free chewing gum and dental caries – A systematic review. J Appl Oral Sci 15: 83 – 88 (2007)
Studiendesign	Review
Probanden	
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	Ausschlusskriterien: Fehlende Randomisierung, Kontrollgruppe Verblindung, Baselinedaten, Drop-out > 33%, kein statistisches Adjustment der Unterschiede der Daten der Baseline-Untersuchung, keine klinisch aussagekräftige Untersuchungsmethoden. Fehlende Information über Selektionskriterien, Suchstrategie, Such-Schlüsselwörter, durchsuchte Datenbanken und fehlende Vergleichstabelle zwischen den Studien.
Studiendauer	
Testprodukt	
Vergleichsprodukt	
Untersuchungsmethode	Zwei Reviewer bestimmten unabhängig voneinander die Qualität der inkludierten Artikel. 39 Studien wurden berücksichtigt, davon wurden 30 ausgeschlossen.
Ergebnisse	Von den 9 berücksichtigten Studien ergaben 2 nachvollziehbar keinen antikariogenen Effekt der zuckerfreien Kaugummis. Jedoch 6 ergaben einen objektiven guten Nachweis auf einen antikariogenen Effekt von Sorbit-, Xylit- oder Sorbit-/Xylit-haltige Kaugummis. 1 Studie sogar einen sehr guten Nachweis. Zurückgeführt wurde dies auf die Speichelstimulierung während des Kauens, insbesondere beim Kauen direkt nach den Mahlzeiten. Zusätzlich wird das Fehlen von Saccharose sowie die fehlende Verstoffwechselung der Polyole durch die Bakterien in Säuren betont. Die Folgerung dieses Reviews ist, dass das Kauen von zuckerfreiem einen kariesreduzierende Wirkung hat
Nebenwirkungen	

Publikationen	Milgrom, P., Söderling, E.M., Nelson, S., Chi, D.L., Nakai, Y. Clinical evidence for polyol efficacy. Adv Dent Res 24(2):112-116 (2012)
Studiendesign	Review
Probanden	
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	Xylit, Maltit, Erythrit, Karies, Prävention Kaugummi
Studiendauer	
Testprodukt	
Vergleichsprodukt	
Untersuchungsmethode	
Ergebnisse	
Nebenwirkungen	
Bemerkungen	

Publikationen	Morgan MV, Adams GG, Bailey DL, Fischman SL, Reynolds EC. The anticariogenic effect of sugar-free gum containing CPP-ACP Nanocomplexes on Approximal caries determined using digital bitewing radiography. Caries Research 42: 171 – 184 (2008)
Studiendesign	Vergleichend, Feldstudie 3 x Kaugummi pro Tag für jeweils 10 Min. Analyse der Kariespro- oder regression: Proportional-odds ordered logistic regression modelling of the transition scores.
Probanden	2720 Kinder im Alter von 11,5 – 13,5 Jahren von 29 Schulen in Melbourne/Australien
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	Ausschlusskriterien: Milchprotein-Allergie, Phenylketonurie, festsitzende Kfo-Geräte, Langzeitantibiose mit Einfluß auf Speichelfließrate und schlechte Mundhygiene mit florider Karies Einschlusskriterien: Guter Allgemeinzustand, mindestens 8 permanente Seitenzähne
Studiendauer	24 Monate
Testprodukt	CPP-ACP-Kaugummi, Vergleichsprodukt + CPP-ACP (n = 1365)
Vergleichsprodukt	Sorbitol/Mannitol Kaugummi (n = 1346)
Untersuchungsmethode	Bißflügelaufnahmen 3 klinische Untersuchungen (Baseline, 1 Jahr, 2 Jahre)
Ergebnisse	Statistisch signifikant geringere Kariesprogression (18%) bei Probanden mit dem CPP-ACP Kaugummi
Nebenwirkungen	

Publikationen	Peng B, Petersen PE, Bian Z, Tai B, Jiang H. Can school-based oral health education and a sugar-free chewing gum program improve oral health? Results from a two-year study in PR China. Acta Odontol Scand 62: 328 -332 (2004)
Studiendesign	Feldstudie 9 Grundschulen zufällig ausgesucht 3 Gruppen A) Mundhygieneinstruktion B) A + Kaugummi C) Kontrolle Je 3 Schulen pro Gruppe
Probanden	1143 Kinder nach 2 Jahren von ursprünglich 1342 (6-7 Jahre alt), drop-out 15%
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	
Studiendauer	2 Jahre
Testprodukt	Zuckerfreier Kaugummi (55,5% Sorbit, 4,3% Xylit)
Vergleichsprodukt	Mundhygieneinstruktion in A)
Untersuchungsmethode	DMFT/S und GI One-way-ANOVA und Chi-Quadratstest
Ergebnisse	B hatte 71% ($p < 0.01$), A 42% ($p < 0.05$) geringeren GI als C. A hatte einen 42% geringeren DMFS als A und C ($p < 0.05$)
Nebenwirkungen	

Publikationen	Polland, K.E., Higgins, F., Orchardson, R. Salivary flow rate and pH during prolonged gum chewing in humans. J Oral Rehabil 30: 861 – 865 (2003)
Studiendesign	Vergleichend
Probanden	28 Personen
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	Alter zwischen 18 und 35 a, Nichtraucher, keine gravierenden Mund- oder systemische Krankheiten, keine Medikamenteneinnahme mit verringerten Speichelfluß, keine Allergien gegenüber Kaugummibestandteile
Studiendauer	90 Min
Testprodukt	Zuckerfreier Kaugummi mit Minzgeschmack (Extra)
Vergleichsprodukt	19 Probanden kauten den gleichen Kaugummi für 90 Min 9 Probanden erhielten alle 30 Minuten einen neuen Kaugummi, aber kauten auch für 90 Min
Untersuchungsmethode	Speichelfließrate, Speichel pH ANOVA
Ergebnisse	Speichelfluß und pH waren während der 90 Min erhöht Kein signifikanter Unterschied zwischen Gruppen
Nebenwirkungen	

Publikationen	Ribelles Llop M, Guinot Jimeno F, Mayné Acién R, Bellet Dalmau LJ. Effects of xylitol chewing gum on salivary flow rate, pH, buffering capacity and presence of Streptococcus mutans in saliva. Eur J Paediatr Dent. 2010 Mar;11(1):9-14.
Studiendesign	Kontrolliert, vergleichend
Probanden	90 Kinder 6 und 8 Jahre alt
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	
Studiendauer	15 Minuten
Testprodukt	Xylit- Kaugummi
Vergleichsprodukt	Paraffinblöcke
Untersuchungsmethode	Speichelfluss pH CRT Bakterientest 1-Weg-ANOVA
Ergebnisse	Kaugummikauen erhöht den Speichelfluß (nicht signifikant), erhöht pH und reduziert die S, mutans-Konzentration im Speichel
Nebenwirkungen	

Publikationen	Szöke J, Banoczy J, Proskin HM. Effect of after-meal sucrose-free gum-chewing on clinical caries. J Dent Res 80: 1725 – 1729 (2001)
Studiendesign	Feldstudie, randomisiert-vergleichend Analyse: DMFS als Variable, Two-sided statistical hypothesis test Compliance war 93%, d.h. nahmen an der 2 Jahresstudie teil
Probanden	547 Schulkinder in Budapest (8 – 13 Jahre)
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	
Studiendauer	2 Jahre
Testprodukt	Sorbitol-Kaugummi 3 x Tag für 20 Minuten nach Hauptmahlzeiten (n = 269)
Vergleichsprodukt	Kein Kaugummi (n = 278)
Untersuchungsmethode	Klinische Untersuchung aller bleibenden Zähne. DMFS mit Initialkaries bzw. DMFS ohne Initialkaries
Ergebnisse	Experimentalgruppe hatte 38,7% weniger Karies als Kontrolle (DMFS ohne Initialkaries) und 33,1% weniger Karies als Kontrolle (DMFS mit Berücksichtigung von Initialkaries)
Nebenwirkungen	

Publikationen	Sneha Girdhari Tulsani, Nagarathna Chikkanarasaiah, Shakuntala Bethur Siddaiah, Navin H Krishnamurthy. The effect of Propolis and Xylitol chewing gums on salivary <i>Streptococcus mutans</i> count: A clinical trial. Indian J Dent Res 25: 737 – 741 (2014)
Studiendesign	Vergleichend
Probanden	30 Kinder im Alter von 8 – 11 mit einem dmft/DMFT ≥ 3
Einschluss-/ Ausschlusskriterien	dmft/DMFT ≥ 3
Studiendauer	15 Min
Testprodukt	Xylit-Kaugummi
Vergleichsprodukt	Propolis (Bienenharz)-Kaugummi
Untersuchungsmethode	S. mutans Speichelkonzentration t-Test
Ergebnisse	Signifikant weniger Bakterien nach Kaugummikauen in beiden Gruppen
Nebenwirkungen	