

Fluoridanwendungen bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland

Ergebnisse der Ernährungsstudien KiESEL und EsKiMo II als Module von KiGGS Welle 2 (2014–2017)

Fluoride applications of children and adolescents in Germany

Results of the KiESEL and EsKiMo nutrition studies as modules of KiGGS wave 2 (2014–2017)

AUTOREN: LAURA KRAUSE¹, GERT B.M. MENSINK¹, TOBIAS HOEPFNER², OLIVER LINDTNER³, ANKE WEISSENBORN³

¹Abteilung für Epidemiologie und Gesundheitsmonitoring, Robert Koch-Institut, Berlin

²Abteilung Exposition, Bundesinstitut für Risikobewertung, Berlin

³Abteilung Lebensmittelsicherheit, Bundesinstitut für Risikobewertung, Berlin

ZUSAMMENFASSUNG

Hintergrund und Ziel der Arbeit: Bei der Kariesprophylaxe spielt eine wirksame und sichere Fluoridanwendung eine wichtige Rolle. Fluoride machen den Zahnschmelz widerstandsfähiger und schützen vor Karies. Dieser Beitrag gibt einen Überblick über die Fluoridanwendung aus unterschiedlichen Quellen zur Kariesprophylaxe bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland.

Methoden: Datengrundlage sind die in KiGGS Welle 2 (2014–2017) durchgeführten Ernährungsstudien KiESEL für 0,5- bis 5-Jährige und EsKiMo II für 6- bis 17-Jährige. Die Daten geben Auskunft über die Verwendung von Fluoridsupplementen, fluoridhaltiger Zahnpasta und fluoridiertem Salz. Ausgewiesen werden Prävalenzen und Ergebnisse multivariater binär-logistischer Regressionen. Es werden Unterschiede nach soziodemografischen Merkmalen berichtet.

Ergebnisse: Von den 0,5- bis 5-Jährigen hatten 14,6 % ein Fluoridsupplement erhalten. In allen betrachteten Altersgruppen verwendeten über 90 % der Kinder und Jugendlichen üblicherweise fluoridhaltige Zahnpasta, mit Ausnahme der 0,5- bis 2-Jährigen (63,4 %). In etwa der Hälfte der Haushalte (51,3 %) der 0,5-

bis 5-Jährigen wurden Mahlzeiten für das Kind überwiegend mit fluoridiertem Salz zubereitet. Bei den 6- bis 17-Jährigen war dies nur bei etwa einem Drittel (29,8 %) der Fall.

Diskussion: Die Verwendung fluoridhaltiger Zahnpasta hat im Vergleich zur KiGGS-Basiserhebung (2003–2006) zugenommen. Sie ist bei den 0,5- bis 2-Jährigen gering, was sich teilweise durch die Empfehlungen zur Zeit der Datenerhebung erklären lässt, aber auch damit, dass bei einem Teil dieser Kinder (noch) keine Zahnpasta verwendet wurde. Fluoridiertes Salz wird insbesondere bei Kindern ab 6 Jahren noch zu selten zur Mahlzeitenzubereitung genutzt. Dies spricht für eine verstärkte Kommunikation der Empfehlungen zur Kariesprophylaxe und zur Förderung einer zahngesunden Ernährung.

Schlüsselwörter:

Supplemente, Zahnpasta, fluoridiertes Salz, Zahnschmelz, Kariesprophylaxe

ABSTRACT

Background and objectives: Effective and safe fluoride application plays an important role in caries prophylaxis. Fluoride makes tooth enamel more resistant and protects from tooth decay.

This article provides an overview of fluoride application from different sources in children and adolescents in Germany.

Methods: This study is based on data from the nutrition studies KiESEL for 0.5–5 year olds and EsKiMo II for 6–17 year olds, which were carried out in KiGGS wave 2 (2014–2017). The data provide information about the use of fluoride via supplements, toothpaste, and table salt. Prevalences and results of multivariate binary logistic regressions and differences with respect to socio-demographic characteristics are reported.

Results: In all, 14.6% of the 0.5- to 5-year-olds have received fluoride supplements. In all age groups considered, more than 90% of children and adolescents usually use fluoride toothpaste with the exception of 0.5- to 2-year-olds (63.4%). In 51.3% of the households of 0.5- to 5-year-olds, meals for the child were predominantly prepared with fluoridated salt, whereas this was the case in only 29.8% of the 6–17 year olds.

Discussion: Compared to the KiGGS baseline study (2003–2006), the use of toothpaste with fluoride has increased; however, use among 0.5- to 2-year-olds is low, which can partly be

explained by the recommendations at the time of data collection, but also by the fact that toothpaste was not (yet) used for some of these children. Fluoridated salt is still used too seldom for meal preparation, especially among children 6 years and older. This argues for improved communication of recommendations for caries prevention and promotion of a tooth-healthy diet.

Keywords:

Supplements, Toothpaste, Fluoridated salt, Tooth enamel, Caries prevention

EINLEITUNG

Mundgesundheit ist ein wichtiger Bestandteil der allgemeinen Gesundheit und bedeutend für das Wohlbefinden und die Lebensqualität [41]. Die vom Institut der Deutschen Zahnärzte (IDZ) durchgeführte Fünfte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS) zeigt, dass sich die Mundgesundheit der Bevölkerung in den vergangenen Jahrzehnten verbessert hat [16]. Festmachen lässt sich dies z. B. an einer rückläufigen Entwicklung der Zahnkaries bei 12-Jährigen, von denen im Jahr 2014 81 % kariesfrei waren [15, 16]. Auch die Daten der epidemiologischen Begleituntersuchungen zur Gruppenprophylaxe, die im Auftrag der Deutschen Arbeitsgemeinschaft für Jugendzahnpflege e. V. (DAJ) regelmäßig erhoben werden, bestätigen diesen Trend [4]. Die Daten zeigen allerdings auch, dass die Kariesprävalenz im Milchzahngebiss nach wie vor hoch ist: So hatten im Schuljahr 2015/16 13,7 % der 3-Jährigen in Kindertagesstätten und 43,6 % der 6- bis 7-Jährigen in der ersten Schulklasse Karieserfahrungen [4]. In allen Altersgruppen polarisiert zudem die Karieshäufigkeit, d. h. während die große Mehrheit der Kinder und Jugendlichen gesunde Zähne hat, weisen wenige eine hohe Karieslast auf [4]. Dies trifft z. B. auf Kinder und Jugendliche aus Familien mit niedrigem sozioökonomischen Status zu [4].

Ob an Milchzähnen oder bleibenden Zähnen – Karies entsteht durch Bakterien

(Plaque), die Kohlenhydrate aus der Nahrung in Säure umwandeln und dadurch den Zahnschmelz angreifen und zerstören [11]. Bei der Kariesprophylaxe kommt damit einer zahngesunden Ernährung und Plaqueentfernung große Bedeutung zu. Außerdem ist eine wirksame und sichere Fluoridanwendung wichtig, da Fluoride den Zahnschmelz widerstandsfähiger machen [26, 29, 31]. Sie können auf ganz unterschiedliche Art und Weise in die Mundhöhle gebracht werden, z. B. durch Tabletten, die gelutscht werden sollen, durch fluoridhaltige Zahnpasta oder fluoridiertes Salz [11]. Darüber hinaus werden bei der Vorsorge in der Zahnarztpraxis beispielsweise auch Fluoridlacke auf die Zähne aufgetragen [36].

Bei paralleler Verwendung von unterschiedlichen Fluoridquellen steigt das Risiko für hohe Fluoridaufnahmen, die in der Phase der Zahnentwicklung (etwa bis zum Alter von 8 Jahren) zu Dentalfluorosen der bleibenden Zähne führen können [3]. Daher sollten Mehrfachexpositionen vermieden werden, und auf die Gabe von Fluoridtabletten sollte verzichtet werden, sobald fluoridhaltige Zahnpasta zum Einsatz kommt [2, 5]. Die Europäische Lebensmittelbehörde (EFSA) hat für Fluorid eine tolerierbare Tageshöchstmenge („tolerable upper intake level“ [UL]) von 0,1 mg/kg Körpergewicht und Tag abgeleitet; das entspricht 1,5 mg/Tag bei Kindern im Alter von 1 bis 3 Jahren und 2,5 mg/Tag bei Kindern zwischen 4 und 8 Jahren [6]. In Deutschland kommen v. a. milde Fluorosen mit einer Prävalenz von etwa 10 % vor [15].

Lange Zeit gab es in Deutschland keine einheitlichen Empfehlungen zur Fluoridanwendung im Kindes- und Jugendalter. So empfahlen die pädiatrischen Fachgesellschaften für alle Säuglinge und Kleinkinder Fluoridsupplemente bis zum Erreichen einer regelmäßigen und angemessenen Fluoridexposition durch fluoridhaltige Zahnpasta oder fluoridiertes Salz. Eine fluoridhaltige Zahnpasta sollte erst dann genutzt werden, wenn die Kinder die Zahnpasta voll-

ständig ausspucken können. Für die zahnmedizinischen Fachgesellschaften stand dagegen die lokale Wirkung des Fluorids im Vordergrund der Kariesprophylaxe. Sie empfahlen bereits ab Durchbruch des ersten Zahns fluoridhaltige Zahnpasta in altersbezogen zunehmend größeren Mengen. Einigkeit bestand darin, dass nach Durchbruch der ersten bleibenden Zähne 2-mal täglich eine Zahnpasta mit mindestens 1000 ppm Fluorid verwendet werden sollte [5]. Im Jahr 2021 wurden in Deutschland einheitliche Handlungsempfehlungen zur Kariesprävention im Säuglings- und Vorschulalter verabschiedet, wonach Säuglinge nur noch bis zum Durchbruch des ersten Milchzahns Fluoridtabletten (mit Vitamin D) erhalten und danach behutsam und schrittweise an das Zähneputzen mit zunehmend größeren Mengen fluoridhaltiger Zahnpasta herangeführt werden sollen [2].

Vor diesem Hintergrund wird im Folgenden die Anwendung von Fluorid bei Kindern und Jugendlichen im Alter zwischen 0,5 und 17 Jahren in Deutschland dargestellt. Datenbasis sind die Ernährungsstudien KiESEL (Kinder-Ernährungsstudie zur Erfassung des Lebensmittelverzehr) für 0,5- bis 5-Jährige sowie EsKiMo II (Ernährungsstudie als KiGGS-Modul) für 6- bis 17-Jährige¹, die in KiGGS Welle 2 zwischen 2014 und 2017 durchgeführt wurden. Die folgenden Auswertungen beziehen sich also auf die Zeit, als es in Deutschland noch keine einheitlichen Empfehlungen zur Fluoridanwendung im Kindes- und Jugendalter gab.

METHODEN

KiGGS

Die Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland (KiGGS) ist Bestandteil des Gesundheitsmonitorings am Robert Koch-Institut (RKI) [13, 22]. Sie wurde bisher in regelmäßigen Abständen mit dem Ziel durchgeführt, bevölkerungsbezogene Daten zur gesundheitlichen Lage der in Deutschland lebenden Kinder und Jugendlichen im Alter zwischen 0 und 17 Jahren zu erheben. Bis heute konnten insgesamt 3 Erhebungen realisiert werden:

¹ Die Altersangaben in diesem Beitrag schließen das jeweils vollendete Lebensjahr mit ein, also: 0,5 bis 17 Jahre = 0,5 bis < 18 Jahre.



Abbildung 1 Modulstudien in KiGGS Welle 2. (Quelle: Robert Koch-Institut, www.kiggs-studie.de. Mit freundlicher Genehmigung)

Figure 1 Study modules in KiGGS wave 2 (Source: Robert Koch Institute, www.kiggs-studie.de. With kind permission)

Die KiGGS-Basiserhebung wurde zwischen 2003 und 2006 als kombinierter Untersuchungs- und Befragungssurvey mit einem breiten Spektrum an Gesundheitsthemen und insgesamt 17.641 Kindern und Jugendlichen durchgeführt [18]. Die erste Folgeerhebung KiGGS Welle 1 fand von 2009 bis 2012 als telefonischer Befragungssurvey mit einer reduzierten und modifizierten Auswahl an Themen und insgesamt 12.368 Kindern und Jugendlichen statt [25]. Die zweite Folgeerhebung KiGGS Welle 2 wurde im Zeitraum von 2014 bis 2017 erneut als Unter-

suchungs- und Befragungssurvey mit 15.023 Kindern und Jugendlichen und einem großen Themenspektrum verwirklicht [12]. Ergänzt wurden die KiGGS-Erhebungen jeweils durch eine Reihe von Modulstudien. Diese bieten die Möglichkeit, Untergruppen der KiGGS-Studien-Gruppe zu einem bestimmten Thema tiefer zu untersuchen. Für eine differenzierte Betrachtung der Ernährungssituation wurden in KiGGS Welle 2 die Ernährungsstudien KiESEL für 0,5- bis 5-Jährige und EsKiMo II für 6- bis 17-Jährige durchgeführt (**Abb. 1**).

KiESEL

KiESEL wurde vom Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) als deutschlandweite repräsentative Kinder-Ernährungsstudie durchgeführt, um die Kenntnisse zum Lebensmittelverzehr aus der in den Jahren 2001 bis 2002 durchgeführten VELs-Studie (Verzehrsstudie zur Ermittlung der Lebensmittelaufnahme von Säuglingen und Kleinkindern für die Abschätzung eines akuten Toxizitätsrisikos durch Rückstände von Pflanzenschutzmitteln) zu aktualisieren und zu erweitern [10, 37]. Die Studie war als Modul an KiGGS Welle 2 gekoppelt und wurde mit einer Teilstichprobe von insgesamt 1104 Kindern im Alter von 0,5 bis einschließlich 5 Jahren zwischen 2014 und 2017 zeitversetzt zu KiGGS Welle 2 durchgeführt.

Eine Einladung für KiESEL setzte die vorherige Teilnahme an KiGGS Welle 2 voraus. Methodisch orientierte sich KiESEL an den Studienprotokollen der EsKiMo- und der früheren VELs-Studie [8]. Die Familien wurden telefonisch, per E-Mail oder Brief eingeladen und über Ziele und Inhalte der Studie sowie den Datenschutz informiert. Nach schriftlicher Einwilligung zur Teilnahme wurde ein Termin zum persönlichen Besuch vereinbart, bei dem ein fragebogengestütztes Interview durchgeführt wurde. Neben persönlichen Angaben zum Kind und dessen Ernährungsverhalten wurden in KiESEL auch Informationen zur Verwendung von Fluoridsupplementen, fluoridhaltiger Zahnpasta und fluoridiertem Salz erfasst. Die Daten aus dem Fragebogen wurden jeweils nach den Interviews über die webbasierte Anwendung LimeSurvey digitalisiert und für die Auswertung aufbereitet [10, 37].

EsKiMo II

Auch EsKiMo II wurde zeitversetzt zu KiGGS Welle 2 zwischen 2015 und 2017 durchgeführt [23, 28]. Eingeladen wurde eine Untergruppe von 6- bis 17-jährigen Kindern und Jugendlichen aus der Querschnitterhebung von KiGGS Welle 2, bei denen das Einverständnis zur Wiederkontaktierung vorlag. Insgesamt haben 2644 Kinder und Jugendliche an EsKiMo II teilgenommen. Details zur Studie sind an anderen Stellen ausführlich beschrieben [23, 28]. Zur Erfassung des Ernäh-

rungsverhaltens wurden je nach Alter unterschiedliche Erhebungsmethoden eingesetzt: Bei den 6- bis 11-jährigen Kindern wurden analog zu KiESEL die Eltern bzw. Sorgeberechtigten gebeten, ein Ernährungstagebuch über 4 zufällig ausgewählte Tage – 3 aufeinanderfolgende Tage und 1 weiterer unabhängiger Tag – zu führen. Bei Jugendlichen zwischen 12 und 17 Jahren wurde die vom RKI entwickelte Computersoftware DISHES (Dietary Interview Software for Health Examination Studies) eingesetzt, welche die übliche Ernährung in den vergangenen 4 Wochen erfasst. Darüber hinaus wurden in einem computergestützten Interview weitere Informationen in einem kurzen Fragebogen erhoben, wie z. B. welche Zahnpasta üblicherweise zum Zähneputzen und welches Salz überwiegend zur Mahlzeitenzubereitung verwendet werden. Die Fragen wurden von den Eltern bzw. Sorgeberechtigten der 6- bis 11-Jährigen im Anschluss an die Einweisung in das Ernährungstagebuch beantwortet, die 12- bis 17-Jährigen beantworteten die Fragen nach dem DISHES-Interview selbst.

Datenerhebung zu Fluoridanwendungen

Fluoridsupplemente

In KiESEL wurden die Eltern bzw. Sorgeberechtigten gefragt, ob ihr Kind in den letzten 12 Monaten bzw. seit der Geburt (wenn jünger als 1 Jahr) ein Fluoridsupplement bekommen hat [1]. Wurde die Frage mit „ja“ beantwortet, folgten Fragen zur Dauer und Häufigkeit der Verwendung, sodass für Fluoridsupplemente konkrete Angaben zur *täglichen* Einnahme über einen langen Zeitraum (12 Monate bzw. seit der Geburt) vorliegen.

Fluoridhaltige Zahnpasta

In KiESEL und EsKiMo II wurde erfragt, welche Zahnpasta *üblicherweise* zum Zähneputzen verwendet wird. Die Antwortkategorien waren:

1. „Kinderzahnpasta mit Fluorid“,
2. „Kinderzahnpasta ohne Fluorid“,
3. „Zahnpasta mit Fluorid“,
4. „Zahnpasta ohne Fluorid“,
5. „Unterschiedliche Zahnpasten“ und
6. „Mein Kind verwendet (noch) keine Zahnpasta“.

Tabelle 1 Stichprobenbeschreibung. (Datenbasis: KiESEL [2014–2017], EsKiMo II [2015–2017])

Table 1 Characteristics of the children and adolescents. (Source: KiESEL [2014–2017], EsKiMo II [2015–2017])

	Fallzahl (n)	Ungewichtete Stichprobe (%)	Gewichtete Stichprobe (%)
KiESEL (N = 1104)			
Geschlecht			
Mädchen	544	49,3	48,8
Jungen	560	50,7	51,2
Alter			
0,5 bis 2 Jahre	506	45,8	41,1
3 bis 5 Jahre	598	54,2	58,9
Sozioökonomischer Status			
Niedrig	79	7,2	15,8
Mittel	651	59,0	61,1
Hoch	371	33,6	23,1
Fehlende Werte	3	0,3	–
EsKiMo II (N = 2641)			
Geschlecht			
Mädchen	1358	51,4	48,4
Jungen	1283	48,6	51,6
Alter			
6 bis 11 Jahre	1285	48,7	47,9
12 bis 17 Jahre	1356	51,3	52,1
Sozioökonomischer Status			
Niedrig	258	9,8	19,7
Mittel	1605	60,8	61,6
Hoch	743	28,1	18,7
Fehlende Werte	35	1,3	–

Um darzustellen, wie hoch der Anteil der Kinder und Jugendlichen ist, die üblicherweise eine fluoridhaltige Zahnpasta zum Zähneputzen verwenden, wurden die Antwortkategorien „Kinderzahnpasta mit Fluorid“ und „Zahnpasta mit Fluorid“ für die Analysen zusammengefasst (der Fluoridgehalt der verwendeten Zahnpasta wurde nicht erhoben).

Fluoridiertes Salz

Sowohl in KiESEL als auch in EsKiMo II wurde erfragt, welches Salz *überwiegend* zu Hause zur Zubereitung von Speisen für die Kinder verwendet wird. Die Antwortkategorien lauteten:

1. „Ich verwende generell kein Salz bei Zubereitungen für das Kind“ (bei Beantwortung durch Eltern) bzw. „Wir

verwenden generell kein Salz bei Zubereitungen“ (bei Beantwortung durch die Jugendlichen),

2. „Mit Jod, Fluorid und mit Folsäure angereichertes Speisesalz“,
3. „Mit Jod und Fluorid angereichertes Speisesalz“,
4. „Mit Jod angereichertes Salz“,
5. „Mit Jod angereichertes Meersalz“,
6. „Anderes Meersalz“,
7. „Natriumarmes Salz (Kaliumsalz)“ und
8. „Normales Salz (ohne Zusätze)“.

Für die Analysen wurden die Antwortkategorien „Mit Jod, Fluorid und mit Folsäure angereichertes Speisesalz“ und „Mit Jod und Fluorid angereichertes Speisesalz“ zusammengefasst, um den Anteil derjenigen auszuweisen, deren Mahlzeiten überwie-

gend mit fluoridiertem Salz gesalzen waren. Diejenigen, die angegeben hatten, generell kein Salz bei der Zubereitung von Mahlzeiten (für ihr Kind) zu nutzen, wurden in den Analysen mit in die Vergleichsgruppe aufgenommen, die kein fluoridiertes Salz verwendet.

Statistische Analyse

Die Auswertungen basieren auf Daten von 1104 Kindern zwischen 0,5 und 5 Jahren aus KiESEL sowie 2641 Kindern und Jugendlichen von 6 bis 17 Jahren aus EsKiMo II (Tab. 1). Für 3 Personen in EsKiMo II lag kein ausgefüllter Kurzfragebogen vor. Die Ergebnisse werden als Prävalenzen in Prozent mit 95 %-Konfidenzintervallen (95 %-KI) stratifiziert nach Geschlecht, Alter und sozioökonomischem Status der Familie (s. Infobox 1) dargestellt. Zusammenhänge zwischen der Fluoridanwendung und den ausgewählten Determinanten wurden mit multivariaten binär-logistischen Regressionsmodellen berechnet, als deren Ergebnisse Odds Ratios (OR) mit 95 %-KI ausgewiesen werden. Diese sind als Chancenverhältnis zu interpretieren und geben an, um welchen Faktor die Wahrscheinlichkeit für die Fluoridanwendung im Vergleich zur Referenzgruppe erhöht oder erniedrigt ist.

Die Analysen der KiESEL-Daten wurden mit SPSS Statistics Version 26 durchgeführt, die Analysen basierend auf den Daten von EsKiMo II mit den Survey-Prozeduren von SAS Version 9.4. Um repräsentative Aussagen treffen zu können, wurden die Analysen mit einem Gewichtungsfaktor durchgeführt, der Abweichungen der Stichprobe von der Gesamtbevölkerungsstruktur bezüglich Alter (in Jahren), Geschlecht, Bundesland (Stand 31.12.2015), deutscher Staatsangehörigkeit (Stand 31.12.2014) und elterlicher Bildung (Mikrozensus 2013 [7]) korrigiert. Von einem statistisch signifikanten Unterschied zwischen Gruppen wird ausgegangen, wenn der p-Wert kleiner als 0,05 ist.

ERGEBNISSE

Im Folgenden werden Anwendungsprävalenzen für Fluoridsupplemente (0,5 bis 5 Jahre) sowie für fluoridhaltige

INFOBOX 1

Der sozioökonomische Status der Familie wurde anhand von Angaben der Eltern zu ihrer Schulbildung und beruflichen Qualifikation, ihrer beruflichen Stellung sowie zum bedarfsgewichteten Haushaltsnettoeinkommen ermittelt. Ausgehend von einem als Punktsommenscore gebildeten Index, in den die 3 Indikatoren gleichgewichtig einbezogen werden, wurde eine verteilungsbasierte Abgrenzung von 3 Gruppen vorgenommen, nach der 20 % der Kinder und Jugendlichen einer niedrigen (1. Quintil), 60 % einer mittleren (2. bis 4. Quintil) und 20 % einer hohen sozioökonomischen Statusgruppe (5. Quintil) zuzuordnen sind [24].

Zahnpasta und fluoridiertes Salz (0,5 bis 17 Jahre) für die in KiESEL und EsKiMo II untersuchten Kinder und Jugendlichen ausgewiesen und Unterschiede nach Alter, Geschlecht und sozioökonomischem Status der Familie berichtet. Auf Datengrundlage von KiESEL wird zudem die Fluoridaufnahme aus mehreren Quellen dargestellt.

Fluoridsupplemente

Von den Eltern der 0,5- bis 5-Jährigen gaben 14,6 % (n = 160) an, ihrem Kind Fluoridsupplemente zu geben bzw. gegeben zu haben. Meist waren dies Kombi-

nationspräparate mit Fluorid und Vitamin D; nur 0,5 % der Kinder hatten Fluorid als Monopräparat erhalten (Daten nicht gezeigt). Unterschiede zwischen Mädchen und Jungen bestanden nicht, wohl aber deutliche Unterschiede zwischen den Altersgruppen (Abb. 2): Während von den 0,5- bis 2-Jährigen etwa ein Drittel (32,3 %) Fluoridsupplemente erhielt, waren es bei den älteren Kindern (3 bis 5 Jahre) nur noch 2,2 %. Bei 44,4 % (n = 71) der Kinder, die ein Fluoridsupplement erhalten hatten, kam keine (fluoridhaltige) Zahnpasta zur Anwendung; bei allen anderen (55,6 %; n = 89) wurde das

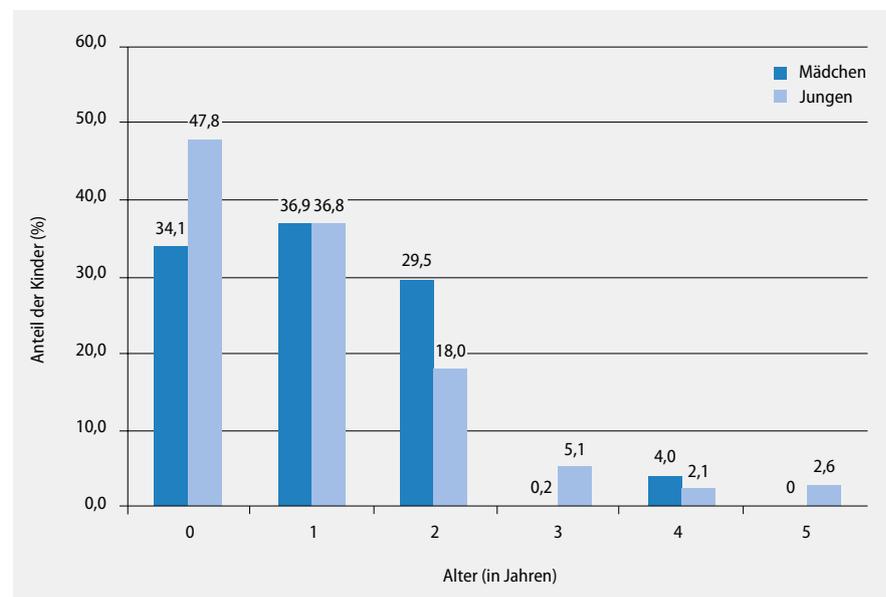


Abbildung 2 Einnahme von Fluoridsupplementen bei 0,5- bis 5-Jährigen nach Geschlecht und Alter (n = 1096) (nach Ausschluss der Personen mit fehlenden Angaben zum sozioökonomischen Status). (Datenbasis: KiESEL [2014–2017])

Figure 2 Use of fluoridesupplements by 0.5- to 5-year-olds according to sex and age (n = 1096) (after excluding those with missing socioeconomic status data). (Source: KiESEL [2014–2017])

Fluoridsupplement zusätzlich zu fluoridhaltiger Zahnpasta gegeben.

Eine Auswertung der Daten nach sozioökonomischem Status der Familie ergab, dass Kinder der mittleren Statusgruppe seltener Fluoridsupplemente erhielten (12,1 %) als die in den beiden anderen Gruppen: niedriger sozioökonomischer Status: 19,0 % bzw. hoher sozioökonomischer Status: 18,3 %.

Fluoridhaltige Zahnpasta

Die Mehrheit der Eltern der 0,5- bis 5-Jährigen (80,4 %) gab an, zum Zähneputzen bei ihrem Kind üblicherweise eine fluoridhaltige Zahnpasta zu verwenden. In etwa 99 % der Fälle handelte es sich dabei um eine Kinderzahnpasta (Daten nicht gezeigt). Insgesamt wurde in der Altersgruppe der 0,5- bis 2-Jährigen signifikant seltener als bei den 3- bis 5-Jährigen fluoridhaltige Zahnpasta verwendet (63,4 % bzw. 92,4 %) (**Tab. 2**).

Die geringe Anwendungsprävalenz bei den 0,5- bis 2-Jährigen lässt sich zum Teil damit erklären, dass bei etwa einem Fünftel dieser Kinder (19,2 %; n = 87) zurzeit der Befragung überhaupt keine Zahnpasta zum Einsatz gekommen war. Betrachtet man nur die Kinder, bei denen Zahnpasta verwendet wurde (80,8 % der 0,5- bis 2-Jährigen bzw. 92 % der Gesamt-KiESEL-Gruppe), so erhöht sich bei den 0,5- bis 2-Jährigen der Anteil derer, bei denen das üblicherweise ein fluoridhaltiges Produkt war, auf 78,4 % (Daten nicht gezeigt).

Der Unterschied zwischen den beiden Altersgruppen (0,5 bis 2 Jahre und 3 bis 5 Jahre) war trotzdem und auch nach Adjustierung hochsignifikant. Darüber hinaus zeigten sich in der KiESEL-Gruppe keine signifikanten Unterschiede in der Verwendung fluoridhaltiger Zahnpasta – weder zwischen den Geschlechtern noch nach dem sozioökonomischen Status der Familien. Die Anwendungsprävalenzen lagen in allen 3 Statusgruppen bei rund 80 % (**Tab. 2**).

Die große Mehrheit (93,3 %) der 6- bis 17-Jährigen verwendete üblicherweise eine fluoridhaltige Zahnpasta zum Zähneputzen (**Tab. 3**). Statistisch bedeutsame Unterschiede nach Geschlecht, Alter und sozioökonomischem Status bestanden nicht. In allen Untergruppen lagen die

Tabelle 2 Verwendung von fluoridhaltiger Zahnpasta und fluoridiertem Salz bei 0,5- bis 5-Jährigen nach Geschlecht, Alter und sozioökonomischem Status; Anteile in Prozent (%) und Ergebnisse multivariater binär-logistischer Regressionen (Odds Ratios). (Datenbasis: KiESEL [2014–2017])

Table 2 Use of fluoride-containing toothpaste and fluoridated salt among 0.5- to 5-year-olds according to sex, age, and socioeconomic status; percentages (%) and multivariate binary logistic regression results (odds ratios). (Source: KiESEL [2014–2017])

	Fluoridhaltige Zahnpasta ^a (n = 1096) ^a			Fluoridiertes Salz (n = 1096) ^a		
	% (95 %-KI)	OR (95 %-KI)	p-Wert	% (95 %-KI)	OR (95 %-KI)	p-Wert
Gesamt	80,4 (78,0–82,7)	–	–	51,3 (48,3–54,2)	–	–
Geschlecht^b						
Mädchen	81,0 (77,6–84,3)	Ref.	–	48,7 (44,6–53,0)	Ref.	–
Jungen	79,9 (76,3–83,0)	0,94 (0,69–1,30)	0,722	53,9 (49,8–58,0)	1,23 (0,97–1,57)	0,087
Alter^c						
0,5 bis 2 Jahre	63,4 (58,9–67,8)	Ref.	–	45,7 (41,1–50,3)	Ref.	–
3 bis 5 Jahre	92,4 (90,1–94,2)	7,12 (5,02–10,11)	< 0,001	55,3 (51,4–59,1)	1,47 (1,15–1,88)	0,002
Sozioökonomischer Status^d						
Niedrig	82,3 (76,5–87,7)	Ref.	–	59,2 (52,1–66,6)	Ref.	–
Mittel	79,6 (76,3–82,4)	0,85 (0,53–1,35)	0,484	50,1 (46,3–53,9)	0,70 (0,50–0,98)	0,040
Hoch	81,3 (76,3–85,8)	1,09 (0,64–1,87)	0,748	49,2 (43,3–55,5)	0,69 (0,46–1,02)	0,062

95 %-KI 95 %-Konfidenzintervall, OR Odds Ratio, Ref. Referenzgruppe
^aAusschluss von Personen mit fehlenden Angaben zum sozioökonomischen Status
^bBinär-logistische Regressionen adjustiert für Alter und sozioökonomischen Status
^cBinär-logistische Regressionen adjustiert für Geschlecht und sozioökonomischen Status
^dBinär-logistische Regressionen adjustiert für Alter und Geschlecht
^eKinder, bei denen (noch) keine Zahnpasta verwendet wurde, sind hier mit denen zusammengefasst, bei denen die verwendete Zahnpasta nicht fluoridhaltig war

Anwendungsprävalenzen bei über 90 % (**Tab. 3**).

Fluoridiertes Salz

Etwas mehr als die Hälfte der Eltern der 0,5- bis 5-Jährigen (51,3 %) gab an, zur Zubereitung von Mahlzeiten für ihr Kind überwiegend fluoridiertes Salz zu verwenden. Eltern der 0,5- bis 2-Jährigen verwendeten dies signifikant seltener als die der 3- bis 5-Jährigen (45,7 % bzw. 55,3 %). Auch bestand in Familien der mittleren und hohen sozioökonomischen Statusgruppen eine geringere Wahrscheinlichkeit, Mahlzeiten für das Kind mit fluoridiertem Salz zuzubereiten, als in Familien mit niedrigem sozioökono-

mischen Status (**Tab. 2**). Bei fast einem Drittel der 6- bis 17-Jährigen (29,8 %) wurde zur Zubereitung der Mahlzeiten überwiegend fluoridiertes Salz genutzt. Signifikante Unterschiede nach Geschlecht und sozioökonomischem Status zeigten sich nicht, wohl aber nach Alter: Im Vergleich zu den Eltern der 6- bis 11-Jährigen berichteten Jugendliche ab 12 Jahren seltener davon, dass bei ihnen zu Hause überwiegend fluoridiertes Salz zur Zubereitung von Mahlzeiten verwendet wird (36,5 % bzw. 23,6 %; **Tab. 3**).

Fluoridaufnahmen aus mehreren Quellen

Für mehr als die Hälfte der Kinder zwischen 0,5 und 5 Jahren (51,9 %) wurden

Tabelle 3 Verwendung von fluoridhaltiger Zahnpasta und fluoridiertem Salz bei 6- bis 17-Jährigen nach Geschlecht, Alter und sozioökonomischem Status; Anteile in Prozent (%) und Ergebnisse multivariater binär-logistischer Regressionen (Odds Ratios). (Datenbasis: EsKiMo II [2015–2017])

Table 3 Use of fluoride-containing toothpaste and fluoridated salt among 6- to 17-year-olds according to sex, age, and socioeconomic status; percentages (%) and multivariate binary logistic regression results (odds ratios). (Source: EsKiMo II [2015–2017])

	Fluoridhaltige Zahnpasta ^e (n = 2598) ^a			Fluoridiertes Salz (n = 2597) ^a		
	% (95 %-KI)	OR (95 %-KI)	p-Wert	% (95 %-KI)	OR (95 %-KI)	p-Wert
Gesamt	93,3 (91,7–94,6)	–	–	29,8 (27,1–32,6)	–	–
Geschlecht^b						
Mädchen	93,0 (91,1–94,6)	Ref.	–	27,2 (23,7–31,1)	Ref.	–
Jungen	93,5 (90,8–95,4)	1,0 (0,7–1,7)	0,856	32,2 (28,7–36,0)	1,3 (1,0–1,6)	0,05
Alter^c						
6 bis 11 Jahre	93,8 (91,9–95,3)	Ref.	–	36,5 (32,4–40,8)	Ref.	–
12 bis 17 Jahre	92,8 (90,2–94,7)	0,9 (0,6–1,3)	0,511	23,6 (20,5–27,0)	0,5 (0,4–0,7)	< 0,001
Sozioökonomischer Status^d						
Niedrig	95,9 (92,1–97,9)	Ref.	–	27,4 (21,0–34,9)	Ref.	–
Mittel	92,2 (89,8–94,0)	0,5 (0,2–1,1)	0,086	29,3 (26,1–32,8)	1,1 (0,8–1,6)	0,569
Hoch	93,6 (90,5–95,8)	0,6 (0,3–1,3)	0,186	34,8 (30,4–39,4)	1,4 (0,8–1,6)	0,118

95 %-KI 95 %-Konfidenzintervall, OR Odds Ratio, Ref. Referenzgruppe

^aAusschluss von Personen mit fehlenden Angaben zum sozioökonomischen Status, zu Zahnpasta und Salz

^bBinär-logistische Regressionen adjustiert für Alter und sozioökonomischen Status

^cBinär-logistische Regressionen adjustiert für Geschlecht und sozioökonomischen Status

^dBinär-logistische Regressionen adjustiert für Alter und Geschlecht

Fluoridanwendungen aus mehr als einer Quelle angegeben. In den meisten Fällen handelte es sich dabei um Zahnpasta und Salz (46,0 %). Aber auch Mehrfachanwendungen von Fluoridsupplementen und Zahnpasta (8,2 %) oder von Supplementen und fluoridiertem Salz (6,6 %) wurden berichtet. Bei einem kleinen Teil der Kinder (4,4 %) kamen alle 3 der hier betrachteten Fluoridquellen zur Anwendung. Unter der Annahme, dass pro Person nur eine Zahnpasta und eine Sorte Salz gleichzeitig genutzt werden, kann die angegebene Ver-

wendung von fluoridhaltiger Zahnpasta und fluoridiertem Salz als tägliche Anwendung interpretiert werden. Berücksichtigt man nur die Kinder, denen täglich ein Fluoridsupplement gegeben wurde, so kann mit hoher Wahrscheinlichkeit bei einem Teil der Kinder von einer täglichen Anwendung von Fluoridsupplementen und Zahnpasta (4,9 %), Fluoridsupplementen und fluoridiertem Salz (4,3 %) oder allen 3 Fluoridquellen (2,3 %) ausgegangen werden. Im Gegensatz dazu gaben 9,9 % der in KiESEL Befragten an, dass sie

ihrem Kind weder Fluoridsupplemente noch fluoridhaltige Zahnpasta oder fluoridiertes Salz geben.

DISKUSSION

Bei der Kariesprophylaxe kommt einer wirksamen und sicheren Anwendung von Fluoriden eine wichtige Bedeutung zu. Fluoride machen den Zahnschmelz widerstandsfähiger und dadurch unempfindlicher gegenüber Karies. Ziel dieser Arbeit war es, die Anwendung von Fluorid aus unterschiedlichen Quellen bei Kindern und Jugendlichen im Alter zwischen 0,5 und 17 Jahren in Deutschland zu untersuchen und Unterschiede nach soziodemografischen Faktoren wie Geschlecht, Alter und sozioökonomischem Status der Familie aufzuzeigen.

Aktuelle Prävalenzen und zeitliche Entwicklung

Zur Abschätzung von Tendenzen in der zeitlichen Entwicklung können die Anwendungsprävalenzen aus den Modulstudien von KiGGS Welle 2 (2014–2017) mit denen der Vorgängererhebung, der KiGGS-Basiserhebung (2003–2006), verglichen werden. Ein direkter Vergleich der Ergebnisse ist aufgrund von Unterschieden in den Frageformulierungen² aber nicht möglich. Zu beiden Erhebungszeitpunkten lagen, wie eingangs beschrieben, keine einheitlichen Empfehlungen zur Fluoridanwendung im Kindes- und Jugendalter vor: So empfahlen die pädiatrischen, aber nicht die zahnmedizinischen Fachgesellschaften, dass Säuglinge und Kleinkinder bis zum Erreichen einer regelmäßigen angemessenen Fluoridexposition (durch fluoridhaltige Zahnpasta und fluoridiertes Salz) Fluorid in Tablettenform erhalten. Auch wurden die Effektivität und Sicherheit von fluoridhaltiger Zahnpasta bei Säuglingen und Kleinkindern von pädiatrischen und zahnmedizinischen Fachgesellschaften in Deutschland kontrovers diskutiert [5]. Dennoch lässt sich aus der vorliegenden Auswertung eine stark rückläufige Verwendung von Fluoridsupplementen in dem betrachteten Zeitraum von gut 10 Jahren ableiten: Während zur Zeit von KiESEL 32,3 % der 0,5- bis 2-Jährigen und 2,2 % der 3- bis 5-Jähri-

² Die Ergebnisse der KiGGS-Basiserhebung zur Verwendung von fluoridhaltiger Zahnpasta und fluoridiertem Salz wurden für diesen Beitrag neu berechnet. In der Basiserhebung lauteten die Fragen: „Was wird zum Zähneputzen genutzt/Was benutzt du zum Zähneputzen? – „Zahnpasta mit Fluorid“, „Zahnpasta ohne Fluorid“, „keine Zahnpasta“ und „Nimmt Ihr Kind Jodsalz mit Fluorid zu sich/Nimmst du Jodsalz mit Fluorid zu dir? – „Nein“, „Ja, überwiegend“, „Ja, gelegentlich“.

gen Fluoridsupplemente einnahmen, waren es in der KiGGS-Basiserhebung noch 43,3 % der 0- bis 2-Jährigen und 6,8 % der 3- bis 6-Jährigen (für die hier definierte Gruppe der 3- bis 5-Jährigen liegen keine Auswertungen vor) [34, 35]. Ein Grund für diesen Rückgang könnte sein, dass in den Jahren seit der KiGGS-Basiserhebung zunehmend kontrovers über die Effektivität von Fluoridsupplementen zur Kariesprävention bei Kindern diskutiert wurde [17, 38, 39] und diese daher in der Praxis für Säuglinge und Kleinkinder seltener empfohlen wurden [40]. Zugleich war aber in der jüngsten Altersgruppe auch die Verwendung von fluoridhaltiger Zahnpasta leicht rückläufig: Während die vorliegende Auswertung zeigt, dass bei 63,4 % der 0,5- bis 2-Jährigen die Zähne mit fluoridhaltiger Zahnpasta geputzt wurden, waren es in der KiGGS-Basiserhebung noch 68,9 % der 0- bis 2-Jährigen [33]. Auch dieser Rückgang könnte im Zusammenhang mit den in der Vergangenheit in Deutschland kontrovers diskutierten Empfehlungen stehen – und einer daraus resultierenden Verunsicherung der Eltern. Allerdings war der negative Trend offenbar auf die jüngste Altersgruppe beschränkt, denn in den Altersgruppen zwischen 3 und 11 Jahren zeigten sich keine Unterschiede zur KiGGS-Basiserhebung, und bei den 12- bis 17-Jährigen war sogar eine Zunahme der Anwendung fluoridhaltiger Zahnpasta um 6 Prozentpunkte von 86,5 % auf 92,8 % zu verzeichnen [33].

Die Anwendungsprävalenzen von fluoridhaltiger Zahnpasta müssen allerdings auch im Zusammenhang mit den bereits im Jahr 2018 ausgewerteten Zahnputzhäufigkeiten betrachtet werden: Demnach wurden in KiGGS Welle 2 bei 77,7 % der Kinder und Jugendlichen im Alter zwischen 0 und 17 Jahren die Zähne den damals geltenden Empfehlungen entsprechend geputzt [20]. Es zeigte sich, dass die Zahnputzhäufigkeit bei Jungen (im Vergleich zu Mädchen), bei 11- bis 17-Jährigen (im Vergleich zu Jüngeren) sowie bei Kindern und Jugendlichen aus Familien mit einem niedrigen sozioökonomischen Status (im Vergleich zur hohen sozioökonomischen Statusgruppe) häufiger nicht den Empfehlungen entsprach [20]. Diese Be-

funde deuten auf die Notwendigkeit einer verstärkten Kommunikation der Empfehlungen zum Zähneputzen hin, denn nicht nur das Fluorid in der Zahnpasta, sondern auch die Putzhäufigkeit ist für den kariespräventiven Effekt von Bedeutung [21].

Mehr als die Hälfte der Eltern (51,3 %) der 0,5- bis 2-Jährigen, aber weniger als ein Drittel (29,8 %) der 6- bis 17-Jährigen gab an, bei der Zubereitung von Mahlzeiten (für das Kind) überwiegend fluoridiertes Salz zu verwenden. Im Vergleich zur KiGGS-Basiserhebung hat die Verwendung von fluoridiertem Salz in allen Altersgruppen deutlich zugenommen: Damals wurden von 16,2 % der 0- bis 5-Jährigen und von 15,8 % der 6- bis 17-Jährigen mit fluoridiertem Salz zubereitete Mahlzeiten verzehrt [33]. Die häufigere Verwendung von fluoridiertem Salz ist bei den Kindern ab 6 Jahren positiv zu bewerten, da fluoridiertes Salz (das ausschließlich zur Verwendung im Haushalt angeboten wird) als preiswerte und einfach umzusetzende Möglichkeit zur Kariesprävention [27, 30] empfohlen wird. Für Säuglinge und Kleinkinder wird fluoridiertes Salz dagegen nicht oder nur in begrenztem Maße empfohlen – zum einen, weil in dieser Lebensphase Salz insgesamt nur sparsam verwendet werden sollte [19], und zum anderen, weil das Risiko für zu hohe Fluoridaufnahmen im Säuglings- und Kleinkindalter besonders hoch ist, wenn Fluorid aus mehreren Quellen aufgenommen wird [2].

In der aktuellen Auswertung zeigte sich, dass bei etwa der Hälfte der Kinder bis zum Alter von 5 Jahren parallele Mehrfachanwendungen von Fluorid erfolgten. Diese waren in abnehmender Reihenfolge: Zahnpasta und Salz (46 %), ein tägliches Fluoridsupplement und Zahnpasta (4,9 %) sowie ein tägliches Fluoridsupplement und Salz (4,3 %); ein sehr kleiner Teil der 0,5- bis 5-Jährigen (2,3 %) erhielt Fluorid sogar aus allen 3 Quellen. Die Konstruktion der Fragen nach der *üblicherweise* verwendeten Zahnpasta und dem *überwiegend* verwendeten Speisesalz erlaubt keine ganz zuverlässige Aussage darüber, ob es sich bei den Mehrfachangaben zu Zahnpasta und Salz tatsächlich um *tägliche* Mehrfachanwendungen handelte. Zumindest muss

davon ausgegangen werden, dass an den Tagen, an denen die Kinder eine mit Salz zubereitete Mahlzeit erhielten und die Zähne geputzt bekamen, beide Fluoridquellen parallel zum Einsatz kamen. Variationen zwischen unterschiedlichen Salzsorten und Zahnpasten mit und ohne Fluorid werden als relativ unwahrscheinlich angesehen.

Insbesondere die parallele Anwendung von einem Fluoridsupplement und fluoridhaltiger Zahnpasta oder sogar von weiteren Quellen erhöht bei Kindern im Säuglings- und Vorschulalter das Risiko für Fluoridaufnahmen oberhalb der von der EFSA abgeleiteten tolerierbaren Tageshöchstmenge [6], wodurch es in der Phase der Zahnentwicklung (bis zum Alter von 8 Jahren) zu Dentalfluorosen an den bleibenden Zähnen kommen kann. Daher sollten Mehrfachexpositionen vermieden werden, und, sobald fluoridhaltige Zahnpasta zum Einsatz kommt, sollte auf die Gabe von Fluoridtabletten verzichtet werden [2, 5]. Selbst wenn die verfügbaren Daten darauf hindeuten, dass in Deutschland v. a. milde Fluorosen mit einer Prävalenz von 5–15 % vorkommen [15], sollten die Ergebnisse aus der KiESEL-Studie zum Anlass genommen werden, Eltern verstärkt über die gesundheitlichen Risiken überhöhter Fluoridaufnahmen zu informieren [3].

Unterschiede nach Geschlecht, Alter und sozioökonomischem Status

Sowohl bei den 0,5- bis 5-Jährigen als auch bei den 6- bis 17-Jährigen zeigten sich keine Geschlechterunterschiede in der Verwendung von Fluoridsupplementen, fluoridhaltiger Zahnpasta und fluoridiertem Salz. Altersunterschiede zeigten sich nur in den jüngeren Altersgruppen bei der Verwendung von fluoridhaltiger Zahnpasta, wobei über 90 % der 3- bis 5-Jährigen, aber nur knapp zwei Drittel (63,4 %) der 0,5- bis 2-Jährigen mit einer fluoridhaltigen Zahnpasta die Zähne geputzt bekamen. Zusätzlich zu den bereits diskutierten nicht einheitlichen Handlungsempfehlungen, die insbesondere Eltern von Kindern der jüngsten Altersgruppe verunsichert haben könnten, lassen sich die beobachteten Altersunterschiede auch damit erklären,

dass vermutlich noch nicht alle Kinder in diesem Alter Zähne hatten. Betrachtet man nur diejenigen, bei denen Zahnpasta überhaupt zum Einsatz kam, so erhöhte sich der Anteil der 0,5- bis 2-Jährigen, bei denen das eine fluoridhaltige war, um 15 Prozentpunkte auf 78,4 %. Nur knapp die Hälfte der Kinder, bei denen noch keine (fluoridhaltige) Zahnpasta zur Anwendung kam, hat stattdessen ein Fluoridsupplement erhalten. Wenngleich also Fluoridsupplemente bei den 0,5- bis 2-Jährigen deutlich häufiger zum Einsatz kamen als bei den 3- bis 5-Jährigen (32,3 % vs. 2,2 %), wurden sie vor dem Zahndurchbruch und bis zur Anwendung fluoridhaltiger Zahnpasta nur selten zur Kariesprophylaxe genutzt. In zukünftigen Studien sollte untersucht werden, ob die im Jahr 2021 in Deutschland verabschiedeten einheitlichen Handlungsempfehlungen für die Kariesprävention im Säuglings- und frühen Kindesalter [2] zu einer vermehrten empfehlungsgemäßen Anwendung von Fluoridsupplementen und fluoridhaltiger Zahnpasta – und auch zu einer Verringerung der Kariesprävalenz im Milchzahngebiss – führen.

Bei den Angaben zur Verwendung von fluoridiertem Salz zeigte sich, dass die 12- bis 17-Jährigen seltener als die Eltern der 6- bis 11-Jährigen berichteten, zur Zubereitung von Mahlzeiten überwiegend fluoridiertes Salz verwendet zu haben. Ein Grund hierfür könnte sein, dass Eltern in der Regel für die Mahlzeitenzubereitung zuständig sind und dadurch im Vergleich zu den 12- bis 17-Jährigen (Selbstangaben) besser wissen, ob fluoridiertes Salz verwendet wurde. Welche Gründe es dafür gab, dass bei den Teilnehmenden in EsKiMo II (6 bis 17 Jahre) insgesamt seltener fluoridiertes Salz verwendet wurde als in KiESEL (0,5 bis 5 Jahre), lässt sich anhand der Daten nicht erklären.

Mit Blick auf sozioökonomische Unterschiede zeigen die Daten, dass 0,5- bis 5-Jährige der mittleren Statusgruppe seltener Fluoridsupplemente und mit fluoridiertem Salz zubereitete Mahlzeiten erhielten als Gleichaltrige aus Familien mit niedrigem sozioökonomischen Status. Das deckt sich mit Beobachtungen aus

der KiGGS-Basiserhebung (2003–2006), in der Kinder der niedrigen sozioökonomischen Statusgruppe häufiger Fluoridsupplemente erhalten hatten als Kinder der mittleren und hohen Statusgruppe [34]. Interessanterweise zeigen die Daten aus KiGGS Welle 2 aber auch, dass Kinder und Jugendliche der mittleren Statusgruppe häufiger zahnärztliche Vorsorgeuntersuchungen in Anspruch nehmen als Gleichaltrige der niedrigen und hohen Statusgruppe [20]. Neuere Auswertungen belegen dies auch für die Altersgruppe 3 bis 5 Jahre (Daten für 0- bis 2-Jährige liegen nicht vor): Im Vergleich zu 3- bis 5-Jährigen der niedrigen Statusgruppe (78,4 %) nehmen Gleichaltrige der hohen und mittleren Statusgruppe (86,7 % bzw. 89,4 %) häufiger mindestens 1-mal im Jahr eine zahnärztliche Vorsorgeuntersuchung in Anspruch [32] und profitieren damit häufiger von einer frühzeitigen Ritualisierung dieser Untersuchungen und entsprechenden Maßnahmen zur Vermeidung und Früherkennung von Karies [11].

Stärken und Limitationen der Studie

Mit den Ergebnissen aus KiESEL und EsKiMo II liegen erneut bundesweite repräsentative Daten über die Anwendung von Fluorid aus verschiedenen Quellen bei Kindern zwischen 0,5 und 17 Jahren vor. Auch wenn aufgrund von Unterschieden in den Fragestellungen kein direkter Vergleich der vorliegenden Ergebnisse mit denen aus der KiGGS-Basiserhebung möglich ist, lassen sich einige Tendenzen aufzeigen, aus denen Schlussfolgerungen für die künftige Beratung gezogen werden können.

Wie bei allen Surveys ist ein Bias aufgrund selektiver Nichtbeteiligung nicht vollständig auszuschließen. Auch lassen sich aus den erhobenen Daten keine quantitativen Angaben zur Fluoridaufnahme aus den betrachteten Quellen ableiten, sodass keine konkreten Aussagen zu einer Unter- oder Überversorgung möglich sind. Die Ergebnisse legen aber nahe, dass die parallele Verwendung von Fluoridsupplementen, fluoridhaltiger Zahnpasta und/oder fluoridiertem Salz bei Kindern zwischen 0,5 und 5 Jahren durchaus vorkommt. Für eine Einschätzung

der Gesamtexposition von Fluorid wären weitergehende Untersuchungen – z. B. über die Anteile verschluckter Zahnpasta bei Säuglingen und Kleinkindern – auch unter Berücksichtigung geeigneter Biomarker [14] oder über die Inanspruchnahme von Fluoridlackbehandlungen in der Zahnarztpraxis, aber auch über die Aufnahme von Fluorid aus anderen Quellen wie Trinkwasser oder Mineralwasser, z. B. durch Verknüpfung der in KiESEL und EsKiMo II erhobenen Verzehrdaten mit Fluoridgehaltsdaten aus der MEAL-Studie des BfR, notwendig.

FAZIT UND AUSBLICK

Zusammenfassend deuten die Ergebnisse darauf hin, dass im Säuglings- und Kleinkindalter, aber auch bei Kindern und Jugendlichen zwischen 12 und 17 Jahren in Deutschland weitere Anstrengungen notwendig sind, um das Mundgesundheitsverhalten zu verbessern – und die Kariesprävalenz zu reduzieren. Damit dies gelingt, ist eine enge interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen niedergelassenen Zahnärztinnen und Zahnärzten, Ärztinnen und Ärzten für Kinder- und Jugendmedizin, Ärztinnen und Ärzten für Gynäkologie und Geburtshilfe und den Hebammen wichtig [9]. Die im Jahr 2021 verabschiedeten einheitlichen Handlungsempfehlungen für die Kariesprävention im Säuglings- und frühen Kindesalter bilden dafür eine gute Basis.

KORRESPONDENZADRESSEN

Dr. Laura Krause
Robert Koch-Institut
Abteilung für Epidemiologie und
Gesundheitsmonitoring
FG 24 Gesundheitsberichterstattung
General-Pape-Str. 62–66
12101 Berlin
Krausel@rki.de

Dr. Anke Weißenborn
Bundesinstitut für Risikobewertung
Abteilung Lebensmittelsicherheit
Fachgruppe Ernährungsrisiken, Allergien und
Neuartige Lebensmittel
Max-Dohrn-Str. 8–10
10589 Berlin
Anke.Weissenborn@bfr.bund.de

Datenverfügbarkeit

Aufgrund von fehlenden Ressourcen können die in dieser Publikation dargestellten KiESEL und EsKiMo-Daten in absehbarer Zeit leider nicht zur Verfügung gestellt werden.

Förderungshinweis zu KIESEL

Die Finanzierung erfolgte durch das Bundesinstitut für Risikobewertung, Förderkennzeichen 1322-577.

Förderungshinweis zu EsKiMo II

Die Förderung erfolgte aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE), Förderkennzeichen 2814HS004.

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. L. Krause, G.B.M. Mensink, T. Hoepfner, O. Lindtner und A. Weißenborn geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden von den Autoren keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

Funding

Open Access funding enabled and organized by Projekt DEAL.

Open Access: Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden. Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges

Drittmateriale unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen. Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

LITERATUR

1. Appel KS, Jung C, Nowak N, Golsong N, Lindtner O (2021) Einnahme von Nahrungsergänzungsmitteln bei Säuglingen und Kleinkindern in Deutschland – Ergebnisse der KIESEL-Studie. *Ernährungs Umschau* 68:224–230. <https://doi.org/10.4455/eu.2021.048>
2. Berg B, Cremer M, Flothkötter M, Koletzko B, Krämer N, Krawinkel M, Lawrenz B, Przyrembel H, Schiffrer U, Splieth C, Vetter K, Weißenborn A (2021) Kariesprävention im Säuglings- und frühen Kindesalter. Handlungsempfehlungen des bundesweiten Netzwerks Gesund ins Leben. *Monatsschr Kinderheilkd* 169:550–558. <https://doi.org/10.1007/s00112-021-01167-z>
3. Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) (2018) Für gesunde Zähne: Fluorid-Vorbeugung bei Säuglingen und Kleinkindern. Stellungnahme Nr. 015/2018 des BfR vom 31. Mai 2018. <https://www.bfr.bund.de/cm/343/fuer-gesunde-zaehne-fluorid-vorbeugung-bei-saeuglingen-und-kleinkindern.pdf>. Zugegriffen: 02.02.2022
4. Basner R, Santamaria RM, Schmoeckel J, Schüler E, Splieth CH, unter Mitarbeit von Berg B, Gabler S, und 17 Landesarbeitsgemeinschaften für Jugendzahnspflege (2017) *Epidemiologische Begleituntersuchungen zur Gruppenprophylaxe* 2016. Im Auftrag der Deutschen Arbeitsgemeinschaft für Jugendzahnspflege e. V. https://www.daj.de/fileadmin/user_upload/PDF_Downloads/Epi_2016/Epi_final_BB1801_final.pdf. Zugegriffen: 28.04.2022
5. Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK), Deutsche Gesellschaft für Zahnerhaltung (DGZ), Deutsche Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde (DGK), Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin e. V. (DGKJ), Deutsche Akademie für Kinder- und Jugendmedizin e. V. (DAKJ), Leitliniensekretariat: Zentrum Zahnärztliche Qualität (ZZQ) (2013) S2k-Leitlinie „Fluoridierungsmaßnahmen zur Kariesprophylaxe“. <https://www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/083-001.html>. Zugegriffen: 02.02.2022
6. EFSA (2006) Tolerable upper intake levels for vitamins and minerals. Scientific Committee on Food Scientific Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies. European Food Safety Authority, 2006. http://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/efsa_rep/blobserver_assets/ndatolerableuil.pdf. Zugegriffen: 02.02.2022
7. Forschungsdatenzentrum der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder (2017) Mikrozensus, 2013, eigene Berechnungen. www.forschungsdatenzentrum.de/bestand/mikrozensus/. Zugegriffen: 02.02.2022

Hier steht eine Anzeige.

8. Forschungsinstitut für Kinderernährung (FKE) (2003) Ernährungsphysiologische Auswertung einer repräsentativen Verzehrsstudie bei Säuglingen und Kleinkindern VELS mit dem Instrumentarium der DONALD Studie. Schlussbericht, Juli 2003. <http://download.ble.de/02HS007.pdf>. Zugegriffen: 02.02.2022
9. Geiken A, Holtmann L, Schwarz C, Dörfer CE, Graetz C (2022) Prävention ab dem ersten Milchzahn! Zahnärztliche Frühuntersuchungen und neue Fluoridempfehlung im Überblick. *Hebamme* 25:46–51. <https://doi.org/10.1055/a-1710-7737>
10. Golsong N, Nowak N, Schweter A, Lindtner O (2017) KiESEL – the children's nutrition survey module in KiGGS Wave 2. *J Health Monit* 2:28–35. <https://edoc.rki.de/handle/176904/2813>. Zugegriffen: 28.04.2022
11. Hellwig E, Schiffner U, Schulte A (2020) Patienteninformation. Fluoridierungsmaßnahmen zur Kariesprophylaxe. In: Bundeszahnärztekammer (BZÄK), Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e. V. (DGZMK) (Hrsg). https://www.bzaek.de/fileadmin/PDFs/pati/bzaekdgzm/2_01_fluoridierung.pdf. Zugegriffen: 02.02.2022
12. Hoffmann R, Lange M, Butschalowsky H, Houben R, Schmich P, Allen J, Kuhnert R, Schaffrath Rosario A, Gößwald A (2018) Querschnitterhebung von KiGGS Welle 2 – Teilnehmendengewinnung, Response und Repräsentativität. *J Health Monit* 3:82–96. <https://edoc.rki.de/handle/176904/3041>. Zugegriffen: 28.04.2022
13. Hölling H, Schlack R, Kamtsiuris P, Butschalowsky H, Schlaud M, Kurth BM (2012) Die KiGGS-Studie. Bundesweit repräsentative Längs- und Querschnittstudie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen im Rahmen des Gesundheitsmonitorings am Robert Koch-Institut. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitschutz* 55:836–842. <https://doi.org/10.1007/s00103-012-1486-3>
14. Idowu OS, Duckworth RM, Valentine RA, Zohoori FV (2021) Biomarkers for the assessment of exposure to fluoride in adults. *Caries Res* 55:292–300. <https://doi.org/10.1159/000516091>
15. Institut der Deutschen Zahnärzte (IDZ) (1999) Dritte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS III). Deutscher Ärzte-Verlag, Köln. https://www.idz.institute/fileadmin/Content/Publikationen-PDF/Bd_21-Dritte_Deutsche_Mundgesundheitsstudie_DMS_III.pdf. Zugegriffen: 28.04.2022
16. Institut der Deutschen Zahnärzte (IDZ) (2016) Fünfte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS V). Deutscher Zahnärzte Verlag DÄV, Köln. https://www.bzaek.de/fileadmin/PDFs/dms/Zusammenfassung_DMS_V.pdf. Zugegriffen: 28.04.2022
17. Ismail AI, Hasson H (2008) Fluoride supplements, dental caries and fluorosis: a systematic review. *J Am Dent Assoc* 139:1457–1468. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.2008.0071>
18. Kamtsiuris P, Lange M, Schaffrath Rosario A (2007) Der Kinder- und Jugendgesundheitsurvey (KiGGS): Stichprobendesign, Response und Nonresponse-Analyse. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitschutz* 50:547–556. <https://doi.org/10.1007/s00103-007-0215-9>
19. Koletzko B, Armbruster M, Bauer C-P, Bös K, Cierpka M, Cremer M, Dieminger B, Flothkötter M, Graf C, Heindl I, Hellmers C, Kersting M, Krawinkel M, Plöger A, Przyrembel H, Reichert-Garschhammer E, Schäfer T, Wahn U, Vetter K, Wabitsch M, Weissenborn A, Wiegand S (2013) Ernährung und Bewegung im Kleinkindalter. Handlungsempfehlungen des Netzwerks „Gesund ins Leben – Netzwerk Junge Familie“, ein Projekt von IN FORM. *Monatsschr Kinderheilkd* 161:1187–1200. <https://doi.org/10.1007/s00112-013-3031-3>
20. Krause L, Kuntz B, Schenk L, Knopf H (2018) Mundgesundheitsverhalten von Kindern und Jugendlichen in Deutschland – Querschnittergebnisse aus KiGGS Welle 2 und Trends. *J Health Monit* 3:3–21. <https://edoc.rki.de/handle/176904/5869>. Zugegriffen: 28.04.2022
21. Kumar S, Tadakamadla J, Johnson NW (2016) Effect of toothbrushing frequency on incidence and increment of dental caries: a systematic review and meta-analysis. *J Dent Res* 95:1230–1236. <https://doi.org/10.1177/0022034516655315>
22. Kurth BM, Lange C, Kamtsiuris P, Hölling H (2009) Gesundheitsmonitoring am Robert Koch-Institut. Sachstand und Perspektiven. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitschutz* 52:557–570. <https://doi.org/10.1007/s00103-009-0843-3>
23. Lage Barbosa C, Bretschneider AK, Haftenberger M, Lehmann F, Frank M, Heide K, Patelakis E, Perleitz H, Krause L, Houben R, Butschalowsky H, Richter A, Kamtsiuris P, Mensink G (2017) Comprehensive assessment of food and nutrient intake of children and adolescents in Germany: EsKiMo II – the eating study as a KiGGS module. *BMC Nutr* 3:75. <https://doi.org/10.1186/s40795-017-0196-5>
24. Lampert T, Hoebel J, Kuntz B, Mütters S, Kroll LE (2018) Messung des sozioökonomischen Status und des subjektiven sozialen Status in KiGGS Welle 2. *J Health Monit* 3:114–133. <https://edoc.rki.de/handle/176904/3043>. Zugegriffen: 28.04.2022
25. Lange M, Butschalowsky HG, Jentsch F, Kuhnert R, Schaffrath Rosario A, Schlaud M, Kamtsiuris P, KiGGS Study Group (2014) Die erste KiGGS-Folgebefragung (KiGGS Welle 1): Studiendurchführung, Stichprobendesign und Response. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitschutz* 57:747–761. <https://doi.org/10.1007/s00103-014-1973-9>
26. Marinho VC (2009) Cochrane reviews of randomized trials of fluoride therapies for preventing dental caries. *Eur Arch Paediatr Dent* 10:183–191. <https://doi.org/10.1007/BF03262681>
27. Marthaler TM (2013) Salt fluoridation and oral health. *Acta Med Acad* 42:140–155. <https://doi.org/10.5644/ama2006-124.82>
28. Mensink GBM, Haftenberger M, Bretschneider AK, Lage Barbosa C, Perleitz H, Patelakis E, Heide K, Frank M, Lehmann F, Krause L, Houben R, Butschalowsky H, Richter A, Kamtsiuris P (2017) EsKiMo II – die Ernährungsstudie als Modul in KiGGS Welle 2. *J Health Monit* 2:38–46. https://www.rki.de/Content/Gesundheitsmonitoring/Gesundheitsberichterstattung/GBEDownloadsJ/ConceptsMethods/JoHM_0253_2017_EsKiMo.pdf?__blob=publicationFile. Zugegriffen: 28.04.2022
29. O'Mullane DM, Baez RJ, Jones S, Lennon MA, Petersen PE, Rugg-Gunn AJ, Whelton H, Whitford GM (2016) Fluoride and oral health. *Community Dent Health* 33:69–99. https://doi.org/10.1922/CDH_3707O'Mullane31
30. Pieper K, Born C, Hartmann T, Heinzel-Gutenbrunner M, Jablonski-Momeni A (2007) Association of preventive measures with caries experience expressed by outcome variables. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 117:1038–1044
31. Pollick H (2018) The role of fluoride in the prevention of tooth decay. *Pediatr Clin North Am* 65:923–940. <https://doi.org/10.1016/j.pcl.2018.05.014>
32. Robert Koch-Institut (2020) Sonderauswertung auf Datengrundlage der KiGGS-Basiserhebung (2003–2006) zur Inanspruchnahme zahnärztlicher Kontrolluntersuchungen (eigene interne Berechnungen). RKI, Berlin
33. Robert Koch-Institut (2020) Sonderauswertung auf Datengrundlage der KiGGS-Basiserhebung (2003–2006) zur Verwendung von fluoridhaltiger Zahnpasta und fluoridiertem Salz (eigene interne Berechnungen). RKI, Berlin
34. Robert Koch-Institut (Hrsg), Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (Hrsg) (2008) Erkennen – Bewerten – Handeln: Zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland. RKI, Berlin und Köln. https://www.rki.de/Content/Gesundheitsmonitoring/Studien/Kiggs/Basiserhebung/KIGGS_GPA.pdf%3F__blob%3DpublicationFile. Zugegriffen: 28.04.2022
35. Schenk L, Knopf H (2007) Mundgesundheitsverhalten von Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Erste Ergebnisse aus dem Kinder- und Jugendgesundheitsurvey (KiGGS). *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitschutz* 50:653–658. <https://doi.org/10.1007/s00103-007-0226-6>
36. Schiffner U (2021) Verwendung von Fluoriden zur Kariesprävention. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitschutz* 64:830–837. <https://doi.org/10.1007/s00103-021-03347-4>
37. Schweter A, Parreidt N, Lähnwitz C, Ehscheid N, Heinemeyer G, Greiner M, Lindtner O (2015) Kinder-Ernährungsstudie zur Erfassung des Lebensmittelverzehrs (KiESEL). UMID 2:57–63. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/umid_02-2015-9_kiesel.pdf. Zugegriffen: 28.04.2022
38. Tomasin L, Pusinanti L, Zerman N (2015) The role of fluoride tablets in the prophylaxis of dental caries. A literature review. *Ann Stomatol (Roma)* 6:1–5
39. Tubert-Jeannin S, Auclair C, Amallem E, Tramini P, Gerbaud L, Ruffieux C, Schulte AG, Koch MJ, Rége-Walther M, Ismail A (2011) Fluoride supplements (tablets, drops, lozenges or chewing gums) for preventing dental caries in children. *Cochrane Database Syst Rev*:CD007592. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007592.pub2>
40. Wagner Y, Heinrich-Weltzien R (2014) Pediatricians' oral health recommendations for 0- to 3-year-old children: results of a survey in Thuringia, Germany. *BMC Oral Health* 14:44. <https://doi.org/10.1186/1472-6831-14-44>
41. World Health Organization (2020) Oral health. Achieving better oral health as part of the universal health coverage and noncommunicable disease agendas towards 2030. Report by the Director-General. Ressource document. World Health Organisation. https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/EB148/B148_8-en.pdf. Zugegriffen: 28.04.2022