

Aus der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik

Direktor:  
Prof. Dr. Ulrich Stüttgen

**Fluoridsupplementation bei Kleinkindern**

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Zahnmedizin  
Der Medizinischen Fakultät der Heinrich-Heine-Universität  
Düsseldorf

vorgelegt von

Julia Dorothea Trube

**2004**

Als Inauguraldissertation gedruckt mit Genehmigung der  
Medizinischen Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

Gez.: Univ.-Prof. Dr. med. dent. Wolfgang H.-M. Raab

Dekan

Referent: Univ.-Prof. Dr. Stüttgen

Korreferent: em. Univ.-Prof. Dr. Schübel

**Meiner Familie**

## Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis .....	I
Abbildungsverzeichnis .....	III
Tabellenverzeichnis .....	IV
Abkürzungsverzeichnis .....	V
Symbolverzeichnis .....	VII
Formelverzeichnis .....	VII
1 Vorwort.....	1
2 Einleitung .....	2
2.1 Rechtfertigung der Themenstellung .....	2
2.2 Bedeutung der Kariesprophylaxe im Kindesalter.....	4
2.3 Richtlinien über Früherkennungsuntersuchungen auf Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten.....	6
2.4 Zielsetzung .....	7
2.5 Aufbau und Vorgehensweise.....	7
3 Theoretische Analyse .....	7
3.1 Fluoride.....	7
3.2 Bioverfügbarkeit von Fluoriden.....	9
3.3 Kariesprophylaktische Wirkung von Fluoriden .....	11
3.3.1 Bildung säureresistenteren Schmelzes .....	12
3.3.2 Oberflächenaktive Wirkung .....	13
3.3.3 Antiglykolytische Wirkung .....	13
3.3.4 Beeinflussung der De- bzw. Remineralisation.....	13
3.4 Toxizität von Fluoriden.....	14
3.4.1 Akute Toxizität.....	14
3.4.2 Chronische Toxizität .....	15
3.5 Kariesprophylaktische Fluoridierungsmaßnahmen.....	18
3.5.1 Systemische Fluoridierung .....	18
3.5.1.1 Fluoridtabletten.....	18
3.5.1.2 Fluoridiertes Speisesalz .....	20
3.5.1.3 Trinkwasserfluoridierung .....	23
3.5.2 Lokale Fluoridierung .....	25

3.5.2.1	Zahnpasten.....	26
3.5.2.2	Fluoridgele.....	28
3.5.2.3	Fluoridlacke .....	28
3.6	Möglichkeiten und Folgen der Fluoridierung im Kleinkindalter .....	29
4	Empirische Analyse .....	30
4.1	Konzeption der empirischen Untersuchung .....	30
4.1.1	Aufbau des Elternfragebogens .....	31
4.1.2	Aufbau der Ärztefragebögen.....	31
4.2	Darstellung und Interpretation der empirischen Befunde .....	31
4.2.1	Analyse der Elternumfrage .....	31
4.2.2	Analyse der Ärzteumfrage .....	43
5	Vergleich mit weiteren themenbezogenen Studien.....	51
6	Resümee und Ausblick .....	53
	Literaturverzeichnis .....	57
	Anhang .....	66

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Salzkonsum pro Tag.....	21
Abbildung 2: Quellen des Salzkonsums .....	22
Abbildung 3: Fluoridtablettengabe .....	31
Abbildung 4: Dauer der Fluoridtablettengabe .....	33
Abbildung 5: Beginn der Mundhygienemaßnahmen .....	34
Abbildung 6: Verwendete Kinderzahnpaste.....	35
Abbildung 7: Verwendetes Speisesalz .....	36
Abbildung 8: Empfehlung zur Fluoridtablettengabe seitens des KA.....	37
Abbildung 9: Empfehlung zur Gabe von Speisesalz seitens des KA.....	38
Abbildung 10: Empfehlung zur Verwendung von Zahnpasta seitens des KA.....	38
Abbildung 11: Empfehlung zur Fluoridtablettengabe seitens des ZA .....	39
Abbildung 12: Empfehlung zur Verwendung von Speisesalz seitens des ZA .....	40
Abbildung 13: Empfehlung zur Verwendung von Zahnpasta seitens des ZA .....	40
Abbildung 14: Zahnuntersuchung seitens des KA .....	41
Abbildung 15: Empfehlung eines ZA-Besuchs seitens des KA.....	42
Abbildung 16: Vorstellung des Kindes bei ZA .....	42
Abbildung 17: Empfehlung zur Fluoridtablettengabe seitens der Ärzte.....	43
Abbildung 18: Empfohlene Dosierung der Fluoridtabletten seitens der Ärzte .....	44
Abbildung 19: Empfohlene Zahnpasta seitens der Ärzte.....	45
Abbildung 20: Empfohlenes Speisesalz seitens der Ärzte .....	46
Abbildung 21: Überweisung des Patienten vom KA zum ZA (Angabe KA) .....	47
Abbildung 22: Überweisung des Patienten vom KA zum ZA (Angabe ZA).....	48
Abbildung 23: Übereinstimmung der Empfehlungen zur Fluoridierung .....	49
Abbildung 24: Präferenz der Eltern zur Fluoridsupplementation .....	50
Abbildung 25: Einschätzung der Ärzte zur elterlichen Fluoridierung .....	50

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Auftreten von Dentalfluorosen (modifiziert nach Hetzer).....	17
Tabelle 2: Fluoridtablettengabe in Korrelation mit Alter und TWF I.....	19
Tabelle 3: Fluoridtablettengabe in Korrelation mit Alter und TWF II.....	20
Tabelle 4: Warenangebot von Tafelsalzen.....	23
Tabelle 5: Möglichkeiten zur lokalen Fluoridierung.....	26
Tabelle 6: Kinderzahnpasten.....	27
Tabelle 7: Angemessene und maximale Fluoridzufuhr im Kindesalter .....	30
Tabelle 8: Fluoridtablettengabe .....	31
Tabelle 9: Dauer der Fluoridtablettengabe .....	32
Tabelle 10: Beginn der Mundhygienemaßnahmen.....	33
Tabelle 11: Verwendete Kinderzahnpaste .....	34
Tabelle 12: Verwendetes Speisesalz .....	35
Tabelle 13: Empfehlung zur Fluoridtablettengabe seitens des KA.....	36
Tabelle 14: Empfehlung zur Gabe von Speisesalz seitens des KA.....	37
Tabelle 15: Empfehlung zur Verwendung von Zahnpasta seitens des KA.....	38
Tabelle 16: Empfehlung zur Fluoridtablettengabe seitens des ZA .....	39
Tabelle 17: Empfehlung zur Verwendung von Speisesalz seitens des ZA.....	39
Tabelle 18: Empfehlung zur Verwendung von Zahnpasta seitens des ZA .....	40
Tabelle 19: Zahnuntersuchung seitens des KA.....	41
Tabelle 20: Empfehlung eines ZA-Besuchs seitens des KA.....	41
Tabelle 21: Vorstellung des Kindes bei ZA .....	42
Tabelle 22: Empfehlung zur Fluoridtablettengabe seitens der Ärzte .....	43
Tabelle 23: Empfohlene Dosierung der Fluoridtabletten seitens der Ärzte .....	44
Tabelle 24: Empfohlene Zahnpasta seitens der Ärzte .....	45
Tabelle 25: Empfohlenes Speisesalz seitens der Ärzte .....	46
Tabelle 26: Überweisung des Patienten vom KA zum ZA .....	47
Tabelle 27: Überweisung des Patienten vom KA zum ZA (Angabe ZA).....	48
Tabelle 28: Übereinstimmung der Empfehlungen zur Fluoridierung .....	48
Tabelle 29: Präferenz der Eltern zur Fluoridsupplementation .....	49
Tabelle 30: Einschätzung der Ärzte zur elterlichen Fluoridierung .....	50

## Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
Abs.	Absatz
Aufl.	Auflage
Bd.	Band
BDE	Bundesverband der deutschen Erfrischungsgetränkeindustrie
BL	Bundesland
bspw.	Beispielsweise
bzw.	beziehungsweise
ca.	zirka
DAKJ	Deutsche Akademie für Kinderheilkunde und Jugendmedizin
DAZ	Deutscher Arbeitskreis für Zahnheilkunde
DDE	Developmental Defects of Enamel
DGE	Deutsche Gesellschaft für Ernährung
DGZMK	Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
d. h.	dass heißt
dmf-s	destroyed missing filled-surfaces
dmf-t	destroyed missing filled-teeth
DZZ	Deutsche Zahnärztliche Zeitung
et al.	Et alii
etc.	et cetera
e. V.	eingetragener Verein
evtl.	eventuell
f.	folgende
ff.	fortfolgende
FU	Frühuntersuchung
g	Gramm
h. M.	herrschende Meinung

inkl.	inklusive
Jg.	Jahrgang
k. A.	keine Angabe
KA	Kinderarzt
kg	Kilogramm
KZV	Kassenzahnärztliche Vereinigung
l	Liter
lt.	laut
mg	Milligramm
µg	Mygramm
O.V.	ohne Verfasser
ph	potentia hydrogenii
ppm	parts per million
s.	siehe
S.	Seite
SGB	Sozialgesetzbuch
sog.	sogenannte
Tab.	Tabelle
TBF	Tablettenfluoridierung
TWF	Trinkwasserfluoridgehalt
u. a.	unter anderen
USA	United States of America
UZ	Zahnärztliche Untersuchung
Vgl.	Vergleiche
Vol.	Volume
WHO	World Health Organization
ZA	Zahnarzt
z. B.	zum Beispiel
zzgl.	zuzüglich

## Symbolverzeichnis

Ca	Calcium
F	Fluor
H	Wasserstoff
$\mu$	My
O	Sauerstoff
OH	Hydroxyl
P	Phosphor
PO	Phosphat

## Formelverzeichnis

$\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$	Hydroxylapatit
---------------------------------------	----------------

## 1 Vorwort

Anstoß zu dieser Dissertation war die Empfehlung der *Deutschen Akademie für Kinderheilkunde und Jugendmedizin (DAKJ)* zum Thema „Kariesprophylaxe mit Fluoriden“, die 2001 in der ersten Ausgabe der Zeitschrift *Kinder- und Jugendarzt* erschien und in der die *DAKJ* deutlich die neuen Empfehlungen der *Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK)* ablehnt, die die Verwendung fluoridhaltiger Kinderzahnpaste der Einnahme von Fluoridtabletten bereits ab dem Säuglingsalter vorzieht.<sup>1</sup> In Gesprächen mit vielen befreundeten Müttern und Patienten musste ich feststellen, dass vielfach keiner der beiden Empfehlungen entsprechend konsequent Fluoride verwendet werden. Zwar wissen die Eltern, dass Fluoride zur Kariesprophylaxe wichtig sind, über die genaue Dosierung, unterschiedlichen Fluoridquellen und möglichen Risiken sind sie jedoch meist nicht ausreichend informiert. Auch stelle ich bei meiner zahnärztlichen Tätigkeit und in Gesprächen mit Kollegen unterschiedlicher Fachrichtungen immer wieder fest, dass große Diskrepanzen hinsichtlich der Bewertung unterschiedlicher Fluoridierungsmethoden vorliegen. Es war mir deshalb ein großes Anliegen zu untersuchen, ob die Aufklärung über die systemische und lokale Anwendung von Fluoriden in der Kariesprophylaxe und über mögliche Nebenwirkungen verbessert werden muss und wenn ja, wie dieses realisiert werden kann.

Meiner Betreuerin, Frau Univ.-Prof. Dr. E. Trube-Becker möchte ich bei dieser Gelegenheit für ihre Unterstützung bei der Erarbeitung dieses Themas im Rahmen dieser Dissertation ebenso danken, wie den vielen Eltern, Zahnärzten und Kinderärzten, welche sich an der Studie beteiligt haben.

Erkrath im September 2004

---

<sup>1</sup> Vgl. DAKJ (2001), S. 10ff; sowie Gülzow, H.-J. et al. (2000), S. 218.

## 2 Einleitung

### 2.1 Rechtfertigung der Themenstellung

Die *DGZMK* hat im März 2000 eine neue Fluoridempfehlung verabschiedet, die fordert, mit dem Durchbruch der ersten Milchzähne die Zähne mit fluoridhaltiger Zahnpasta zu putzen, wobei der Fluoridgehalt zunächst 500ppm betragen sollte. Auch die Verwendung von fluoridiertem Speisesalz wird empfohlen. Auf weitere Fluoridsupplemente, wie z.B. Fluoridtabletten, sollte jedoch verzichtet werden. Die *DGZMK* fordert Kinder- und Zahnärzte gleichzeitig auf, die Eltern dahingehend zu beraten, dass die lokale der systemischen Fluoridanwendung vorzuziehen sei. Fluoridtabletten sollten nur nach gründlicher Fluoridanamnese verschrieben werden, wenn keine fluoridhaltige Zahnpasta verwendet und auch kein fluoridiertes Speisesalz zugeführt wird.<sup>2</sup>

Die *DAKJ* beharrt hingegen u.a. deshalb auf der Gabe von Fluoridtabletten, weil die frühe Fluoridprophylaxe mit Tabletten in niedriger Dosierung in Deutschland seit vielen Jahren gut etabliert sei. Die Verwendung fluoridhaltiger Kinderzahnpasta im Säuglings- und Kleinkindalter wird generell abgelehnt, weil diese häufig von den Kindern verschluckt wird und deren Inhaltsstoffe nicht für den Verzehr bestimmt sind.<sup>3</sup>

Prinzipielle Einigung besteht insoweit, dass die Fluoridzufuhr zu der Vermeidung von Schmelzflecken kontrolliert erfolgen sollte. Voraussetzung für eine derart kontrollierte Fluoridgabe ist jedoch eine professionelle Aufklärung der Eltern über mögliche Fluoridquellen und Dosierungen durch gut informierte Kinder- und Zahnärzte sowie eine gründliche Fluoridanamnese.

Fluoridquellen sind in Deutschland neben der Nahrung und den Getränken, die meist nur in sehr geringer Dosis Fluoride enthalten:

- Fluoridtabletten,
- fluoridiertes Speisesalz und
- mit Fluoriden angereicherte Zahnpasta.

Die Speisesalzfluoridierung wurde 1991 in Deutschland eingeführt. Viele Hersteller bieten seitdem fluoridiertes Jodsalz an, das 250mg Fluorid pro Kilogramm

---

<sup>2</sup> Vgl. Gülzow, H.-J. et al. (2000), S. 218.

<sup>3</sup> Vgl. DAKJ (2001), S. 10ff.

Salz enthalten sollte.<sup>4</sup> Für Kinder gibt es mit Fluoriden angereicherte Kinderzahn-  
pasta. Früher enthielt diese meist einen Fluoridanteil von 250ppm. Auf Empfeh-  
lung der *DGZMK* von 1999 wurde dieser jedoch in vielen Produkten auf 500ppm  
erhöht.<sup>5</sup>

Dies bedeutet, dass sich in den letzten Jahren die Fluoridaufnahme bei Kindern  
deutlich erhöht haben dürfte.

Viele Studien untersuchen den Fluoridgehalt unterschiedlicher Nahrungsmittel um  
eine Fluoridanamnese möglich zu machen. So untersuchten z.B. *Behrendt et al.*  
den Fluoridgehalt von Eistees<sup>6</sup>, *Schulte et al.* die Fluoridkonzentration in deut-  
schen Mineralwässern,<sup>7</sup> *Trautner et al.* die Fluoridzufuhr mit der Nahrung und  
*Einwag* die Bioverfügbarkeit von Fluoriden nach lokaler Anwendung.<sup>8</sup> Die Ergeb-  
nisse dieser Untersuchung zeigen, dass eine alleinige Zugrundelegung des Trink-  
wasserfluoridgehalts für Fluoriddosierungsempfehlungen nicht ausreicht.

Die Auswirkungen der Aufnahme zu hoher Fluoridmengen während der Zahn-  
entwicklung in Form von Dentalfluorosen zeigen sich erst nach Durchbruch der  
Zähne. Dies bedeutet am Beispiel der oberen bleibenden Inzisivi eine Verzö-  
gerung von ca. fünf Jahren, da die präeruptive Schmelzreifung laut *Hetzer* nach  
dem 20. Lebensmonat beginnt, die Zähne aber erst im ca. siebten Lebensjahr in  
die Mundhöhle durchbrechen.<sup>9</sup> Die Auswirkungen der Anhebung des Fluoridge-  
haltes in Kinderzahnpasten könnten also frühestens in zwei bis drei Jahren er-  
kennbar werden.

Sowohl die *DGZMK* als auch die *DAJK* stützen sich bei ihren Empfehlungen auf  
die Mitarbeit gut informierter Zahnärzte, Kinderärzte und Eltern. Fraglich ist,  
welche Konsequenzen aus einer minder guten Zusammenarbeit resultieren kön-  
nen.

---

<sup>4</sup> Vgl. *Hetzer, G.* (1997), S. 110ff.

<sup>5</sup> Vgl. *Hellwig, E. et al.* (1999) S. 4.

<sup>6</sup> Vgl. *Behrendt, A. et al.* (2000), S. 86ff.

<sup>7</sup> Vgl. *Schulte, A. et al.* (1996), S. 763ff.

<sup>8</sup> Vgl. *Trautner, K.* (1983), S. 50ff. und *Einwag, J.* (1983), S. 54ff.

<sup>9</sup> Vgl. *Hetzer, G.* (1999), S. 36f. und *Schneider, H.* (1992), S. 33ff.

## 2.2 Bedeutung der Kariesprophylaxe im Kindesalter

Seit den letzten Jahren gewinnt die Vorbeugung von Mund- und Kiefererkrankungen bereits ab dem Kleinkindalter immer mehr an Bedeutung. Die früher vorherrschende Einstellung bei Eltern und vielen Zahn- und Kinderärzten, dass Milchzähne später durch bleibende Zähne ersetzt werden und somit keiner Behandlung bedürfen, ist dem Wissen über die Bedeutung eines gesunden Milchgebisses gewichen.

Kariös zerstörte Milchzähne bedeuten eine erhöhte Konzentration von kariesverursachenden Bakterien und begünstigen die Entstehung weiterer kariöser Defekte, die auch an den zuerst durchbrechenden Sechsjahresmolaren und den bleibenden Frontzähnen entstehen können. Bei Nichtbehandlung kommt es häufig zu entzündlichen Prozessen im Kieferknochen (klinisch meist durch Fistelgänge diagnostizierbar), da über die zerstörte Pulpa Bakterien durch die Wurzelkanäle in den umgebenden Knochen eindringen. Schädigungen des darunter liegenden Zahnkeims, sog. *Turner-Zähne*<sup>10</sup>, und entzündliche Prozesse im Körper können die Folge sein. Ebenso kann ein vorzeitiger Milchzahnverlust zu einer Beeinträchtigung der Sprachentwicklung (bei Verlust der Frontmilchzähne) und der Kau- und somit Verdauungsfunktion führen (Seitenzahnverlust). Zudem begünstigt er durch einen vorzeitigen Stützonenverlust Fehlstellungen der bleibenden Zähne, wie z.B. Kreuzbiss und Zahnengstand.

Kinder sind in den ersten Lebensjahren besonders lernfreudig und können leicht geprägt werden. Aus diesem Grund ist es wichtig, sie möglichst früh an eine konsequente Mundhygiene und regelmäßige Zahnarztbesuche zu gewöhnen. Im Rahmen des europäischen Kinderzahngesundheitsprojektes „*Children's Dental Health in Europe*“ wurde durch eine Studie an fünfjährigen Kindern in Berlin-Neukölln der Zusammenhang zwischen Zahnputzverhalten und einem behandlungsbedürftigen Milchgebiss aufgezeigt.<sup>11</sup> Je früher Kinder mit regelmäßiger Mundhygiene beginnen, desto geringer ist der Behandlungsbedarf. Schmerzen an den Zähnen und unangenehme Zahnbehandlungen können dem Kind so erspart werden.

---

<sup>10</sup> Vgl. Schneider, H. (1992), S. 33.

<sup>11</sup> Vgl. Donke-Hohrman, S. (2000), S. 23-32.

G. Hetzer fordert in einer im Internet veröffentlichten Patienteninformation der DGZMK die Eltern auf, ihre Kinder „so früh wie möglich mit der täglichen Mundhygiene und dem Zahnarztbesuch vertraut“ zu machen.<sup>12</sup> Dieser soll bereits mit dem Durchbruch der ersten Milchzähne, also zwischen dem sechsten und achten Lebensmonat erfolgen. Im weiteren Verlauf soll der Durchbruch der ersten Milchbackenzähne zwischen dem 16. und 18. Lebensmonat sowie mit 30 Monaten das komplette Milchgebiss kontrolliert werden. Ziel ist die frühzeitige Gewöhnung des Kindes an die zahnärztliche Behandlung und die rechtzeitige Beratung der Erziehungsberechtigten zur Ernährung, Mundhygiene und Verwendung von Schnullern.<sup>13</sup> Diesen Forderungen folgend haben viele kassenzahnärztliche Vereinigungen in Zusammenarbeit mit den Zahnärztekammern zahnärztliche Kinderpässe (z.B. der zahnärztlicher Kinderpass, Herausgeber: ZÄK und KZV Westfalen Lippe) herausgegeben, in denen Vorsorgeuntersuchungen bereits ab der Schwangerschaft dokumentiert und auch weiterführende Untersuchungen zur Einschätzung des familiären, sowie des individuellen Kariesrisikos angeraten werden können (z.B. Speicheltests). Ein wichtiger Aspekt der Beratung ist die Erstellung einer genauen Fluoridanamnese.

Fluoride kommen natürlicher Weise in mehr oder weniger geringen Konzentrationen in unserer Nahrung vor. Aus kariesprophylaktischen Gesichtspunkten werden sie zudem häufig Zahnpflegeprodukten und Speisesalz zugegeben oder Kindern in Tablettenform verabreicht.

Nach ersten wissenschaftlichen Untersuchungen in den 30er Jahren des 20. Jahrhunderts wurden Fluoridtabletten zunächst 1951 in der Schweiz und später auch in Deutschland eingeführt.<sup>14</sup> Seit Jahren ist die kombinierte Gabe von Fluorid mit Vitamin D zur Karies- und Rachitisprohylaxe im Säuglings- und Kleinkindalter fest etabliert. Mit ihrer neuen Empfehlung stellt die DGZMK dieses jedoch in Frage.

---

<sup>12</sup> Vgl. Hetzer, G. (01.08.2001), S.1.

<sup>13</sup> Vgl. Hetzer, G. (01.08.2001), S. 1f.

<sup>14</sup> Vgl. Schicke, R.P. (1984), S. 66ff.

### **2.3 Richtlinien über Früherkennungsuntersuchungen auf Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten**

Durch §26 Abs. I Satz 2 SGB werden kassenzahnärztliche Leistungen definiert.<sup>15</sup> Der Bundesausschuss der Zahnärzte und Krankenkassen verfasste auf Basis dieses Gesetzes am 26. März 1999 Richtlinien über die Früherkennungsuntersuchungen auf Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten, die am 01. Juli 1999 in Kraft traten. Als Zielgruppe beschreibt Abs. 2 „die versicherten Kinder [...], die keine Einrichtungen besuchen, die gruppenprophylaktische Maßnahmen durchführen. Vor allem sollen die versicherten Kinder betreut werden, die ein hohes Kariesrisiko aufweisen und nicht bereits in ein anderweitiges Intensivprogramm eingebunden sind.“ Den Zeitpunkt der Früherkennungsuntersuchungen regelt Absatz VI. Die ersten beiden Früherkennungsuntersuchungen finden nach Durchbruch aller Milchzähne in die Mundhöhle (30. bis 42. Lebensmonat; FU1) und zwischen dem 49. und 72. Lebensmonat (FU2) statt. Wird hierbei ein hohes individuelles Kariesrisiko diagnostiziert, kann eine weitere Früherkennungsuntersuchung innerhalb des sechsten Lebensjahres durchgeführt werden. Die FU-Untersuchungen beinhalten laut Abs. 5 der Richtlinien des Bundesausschusses der Zahnärzte und Krankenkassen über die FU auf Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten die folgenden Leistungen:

- Inspektion der Mundhöhle zur Diagnostik von Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten und Einschätzung des Kariesrisikos durch Erstellung des dmf-t Wertes.
- Beratung der Erziehungsberechtigten über Ernährung und Mundhygiene mit dem Ziel der Keimzahlsenkung durch verringerten Konsum zuckerhaltiger Speisen und Getränke sowie verbesserter Mundhygiene.
- Empfehlung geeigneter Fluoridierungsmittel und ggf. die Abgabe oder Verordnung von Fluoridtabletten.<sup>16</sup>

Eine Beratung der Erziehungsberechtigten mit Kindern unter dem 30. Lebensmonat zu Mundhygiene und Fluoridierungsmaßnahmen wird durch die Richtlinien nicht gefördert.

---

<sup>15</sup> Vgl. SGB (1999).

<sup>16</sup> Vgl. KZV Nordrhein (1999), S. IP-7.

## 2.4 Zielsetzung

Zielsetzung dieser Arbeit ist es zu analysieren,

- in welcher Dosierung Fluoride Kindern zur Verfügung stehen und
- inwiefern die Empfehlungen der *DGZMK* und der *DAKJ* zur Fluoridsupplementation im Kindesalter derzeit in der Praxis umgesetzt werden, um für die Zukunft ein Modell zur Fluoridgabe zu entwickeln, das sowohl bei Ärzten als auch bei Eltern eine große Akzeptanz erwarten lässt.

## 2.5 Aufbau und Vorgehensweise

Die vorliegende Arbeit gliedert sich in einen analytischen und in einen empirischen Teil.

Kapitel 3 beinhaltet den analytischen Teil, der zunächst das Vorkommen und die kariesprophylaktische Wirkungsweise der Fluoride darstellt. Um mögliche positive und negative Wirkungen einer Fluoridsupplementation im Kindesalter beurteilen zu können, wird anschließend die Bioverfügbarkeit und Toxizität von Fluoriden aufgezeigt und schließlich werden die für Deutschland relevanten kariesprophylaktischen Fluoridierungsmaßnahmen vorgestellt.

Kapitel 4 beinhaltet die empirische Untersuchung, deren Ergebnisse auf Fragebögen basieren, die an Eltern, Kinderärzte und Zahnärzte im Kreis Mettmann verschickt wurden und das Thema „Fluoridsupplementation im Kindesalter“ fokussieren.

Kapitel 5 vergleicht die Ergebnisse aus Kapitel 4 mit weiteren themenbezogenen Studien.

Die Arbeit schließt in Kapitel 6 mit dem Resümee und einem Ausblick.

## 3 Theoretische Analyse

### 3.1 Fluoride

Fluoride sind ein natürlicher Bestandteil der Erdkruste und in allen Gewässern sowie Böden enthalten, wenn auch in sehr unterschiedlichen Konzentrationen. In den Weltmeeren kommen Fluoride in Konzentrationen von 1,0 bis 2,7 mg/l vor. In der Bundesrepublik Deutschland sind im Trinkwasser zumeist Konzentrationen von unter 0,25mg/l feststellbar (90% aller Trinkwasserversorgungen). Nur in we-

nigen Regionen betragen die Konzentrationen bis 0,5mg/l oder höher. Der als optimal erachtete Wert von 1mg/l wird nur vereinzelt überschritten.<sup>17</sup> In einer von *Eberle* und *Wolter* 1985 herausgegebenen Fluoridkarte werden die Trinkwasserfluoridkonzentrationen der einzelnen Regionen in den alten Bundesländern angegeben.<sup>18</sup>

Als Spurenelement sind Fluoride in allen Nahrungsmitteln enthalten. Besonders hohe Fluoridkonzentrationen finden sich in Tee<sup>19</sup> und Seefisch.<sup>20</sup> Die Einstufung der Fluoride 1950 von *Monier-Williams* als essentielles Spurenelement wurde 1967 durch Untersuchungen von *Newesley* bestätigt.<sup>21</sup> *Newesley* konnte nachweisen, dass Apatit, die optimale Kristallisationsstufe von Knochen und Zahnschmelz, nur in Gegenwart geringer Fluoriddosen entsteht.<sup>22</sup>

Trotz des ubiquitären Vorkommens von Fluoriden wäre die täglich aufgenommene Fluoridmenge ohne Fluoridsupplemente oft sehr gering. *Schraitle* und *Siebert* führten 1986 Untersuchungen mit dem Ergebnis durch, dass die durchschnittliche Fluoridzufuhr aus der Nahrung ohne Getränke höchstens 0,3mg beim Erwachsenen und 0,2mg bei Kindern beträgt.<sup>23</sup> *Oehlschlegel* gibt Werte von 0,26 mg/Tag ohne und 0,57 mg/Tag inkl. Getränken (inkl. Trinkwasser) an.<sup>24</sup> Ähnliche Werte ermittelte die *Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE)* 1978 mit einer Gesamtfluoridmenge von durchschnittlich 0,5mg/Tag bei Frauen und 0,7mg/Tag bei Männern.<sup>25</sup> Die *DAKJ* gibt in Anlehnung an das *Food and Nutrition Board* von 1998 die Fluoridzufuhr aus natürlichen Quellen bei Kindern im Alter von sechs Monaten mit 0,1 bis 0,2mg/Tag an.<sup>26</sup> In den letzten Jahren haben Fluoridsupplemente im Rahmen der Kariesprophylaxe einen immer größeren Stellenwert eingenommen. Durch die Einführung von fluoridiertem Speisesalz, Zahnpasten

---

<sup>17</sup> Vgl. Gülzow, H.-J. (1995), S. 119.

<sup>18</sup> Vgl. Eberle, G.; Wolter, R. (1985).

<sup>19</sup> Vgl. Strübig, W. et al. (1981), S. 379.

<sup>20</sup> Vgl. Trautner, K. et al. (1939), S. 50ff.

<sup>21</sup> Vgl. Monier-Williams, G. W. (1950), S. 348ff.

<sup>22</sup> Vgl. Gülzow, H.-J. (1995), S. 119ff. sowie Newesley, H. (1967), S. 1483.

<sup>23</sup> Vgl. Strubelt, O. (1989), S. 358ff.

<sup>24</sup> Vgl. Hellwig, E. (1999), S. 80.

<sup>25</sup> Vgl. Siebert, G. (1982), S. 38ff. sowie DGE (1980), S. 31.

<sup>26</sup> Vgl. DAKJ (2001), S. 11

und Fluoridgelen mit immer höheren Fluoriddosen und Fluoridtabletten für Kinder sind nunmehr weitere Fluoridquellen vorhanden.

Bei Einsatz von Fluoridpräparaten in der Kariesprophylaxe unterscheidet man zwischen systemischer (orale Aufnahme und Verstoffwechslung; z.B. Fluoridtabletten) und lokaler (direktes Auftragen auf die Zähne; z.B. Zahnpasten) Anwendung. Die angestrebte Wirkungsweise kann praeruptiv, d.h. während der Schmelzbildung, bzw. -reifung vor dem Zahndurchbruch, oder posteruptiv nach dem Zahndurchbruch sein.<sup>27</sup>

Chemisch gesehen liegt das negativ geladene Fluorion immer in Verbindung mit einem Kation vor und besitzt eine große Affinität zum Calcium. Diese Eigenschaft wird in der Kariesprophylaxe genutzt. Hier werden leichter lösliche Fluoridverbindungen eingesetzt (z.B. Natriumfluoride, Natriummonofluorophosphat, Aminfluoride oder Zinnfluorid), da bei einem Zusammentreffen mit Calcium (aus dem Zahnschmelz) sich Fluor aus diesen Verbindungen löst, um Calciumfluorid zu bilden.<sup>28</sup> Diese Eigenschaft des Fluors ist grundlegend bedeutsam für alle toxischen und kariesprophylaktischen Wirkungen.

### 3.2 Bioverfügbarkeit von Fluoriden

Die in der Kariesprophylaxe eingesetzten leichtlöslichen Fluorverbindungen werden bei oraler Aufnahme fast vollständig im Gastrointestinaltrakt resorbiert. Schwerlösliche Fluorverbindungen wie bspw. Calciumfluorid werden dagegen nur verzögert und unvollständig resorbiert. Patz untersuchte 1975 die pharmakokinetischen Eigenschaften des Fluors mit dem Ergebnis, dass „nach Aufnahme niedriger Fluordosen zur Kariesprophylaxe [...] deutliche Anstiege der Fluoridkonzentrationen im Plasma und Speichel nachweisbar“ sind.<sup>29</sup> In einer Studie wurde unter anderem der Fluoridspiegel im Speichel von Kindern nach Aufnahme von 1mg F als NaF untersucht. Es kam 30 Minuten nach der oralen Aufnahme zu einem raschen Anstieg der Konzentration auf 0,048ppm F. Nach zwei Stunden war der Wert jedoch bereits wieder unter 0,02ppm F gesunken. Nach sechs bis acht Stunden waren keine erhöhten Werte mehr nachweisbar (Normalwert: 0,01

---

<sup>27</sup> Vgl. Hellwig, E.(1999), S. 79ff.

<sup>28</sup>Vgl. Netuschil, L. et al. (1985), S. 99ff.

<sup>29</sup>Vgl. Patz, J. (1975), S. 94.

bis 0,02ppm). Interessant ist die Höhe der freien Fluoridionen, die nach der portionierten Aufnahme von Trinkwasser (hier: 4 mal 0,25mg F in 250ml Wasser in zweistündigen Abständen) gemessen werden. Hier beobachtet *Patz* eine niedrigere (die Maximalwerte lagen bei höchstens 0,036ppm) aber langfristige Erhöhung durch die häufigere Einnahme. Die Einstellung des Normalwertes erfolgte erst nach 12 Stunden. Die Elimination freier Fluoridionen aus dem Blut verläuft nach *Patz* weniger einheitlich. Sie ist von deren Konzentration stark abhängig und wird gleichzeitig durch die Retention von Fluorid im Skelett reguliert.<sup>30</sup> *Hellwig* erläutert, dass Fluorid aufgrund seiner hohen Affinität zum Calcium in Knochen und Zahnhartgewebe angereichert wird. Das aufgenommene Fluorid wird zu einem geringen Anteil dauerhaft im Skelettsystem retiniert. Je nach Höhe der aufgenommenen Fluoridmenge dienen die Knochen als Auffang- und Ausgleichsreservoir und garantieren eine Homöostase von Fluorid im Blut. Im Kindesalter herrscht eine positive Fluoridbilanz, da etwa 45% des zugeführten Fluorids im Knochen aufgenommen werden. Mit 50 bis 60 Jahren ist die Fluoridbilanz ausgeglichen, da ebensoviel Fluorid in den Knochen eingelagert wird wie gleichzeitig abgebaut wird.<sup>31</sup> *Patz, Henschler und Fickenscher* untersuchten 1977, inwiefern sich die Bioverfügbarkeit von Fluoriden unter dem Einfluss verschiedener Nahrungsbestandteile verändert. So konnte in Versuchen an Hunden festgestellt werden, dass die Maxima der Fluoridkonzentrationen nach gleichzeitiger Einnahme von NaF mit Milch bzw. milchhaltiger Säuglingsnahrung deutlich geringer (ca. 0,2ppm) ausfallen als nach Einnahme mit Trinkwasser (ca. 0,35ppm). Die Dauer der Erhöhung reduziert sich hingegen kaum.<sup>32</sup>

Auch *Trautner und Siebert* weisen 1983 darauf hin, „[...] daß die bloße Bestimmung der Fluoridgehalte in Nahrungsmitteln in Verbindung mit dem durchschnittlichen Verzehr dieser Nahrungsmittel nicht ausreicht, um die tatsächliche Fluoridaufnahme abzuschätzen.“<sup>33</sup> So ist Fluorid, das in Knochen und Gräten enthalten ist, kaum verfügbar, hier liegen jedoch besonders hohe Konzentrationen vor. Deshalb muss immer zwischen Fluoridaufnahme und Bioverfügbarkeit, d. h.

---

<sup>30</sup> Vgl. *Patz, J.* (1975), S. 81ff.

<sup>31</sup> Vgl. *Hellwig, E.* (1999), S. 80ff.

<sup>32</sup> Vgl. *Patz, J. et al.* (1977), S. 482.

<sup>33</sup> *Trautner, K. et al.* (1983), S. 50ff.

dem Anteil von Fluorid, der tatsächlich im Verdauungstrakt resorbiert wird und ins Blut gelangt, unterschieden werden.

Um eine optimale Fluoridzufuhr zu erreichen, sollte demnach auch darauf geachtet werden, mit welchen Nahrungsmitteln Fluoride eingenommen werden. Einnahmeempfehlungen zu Fluoridtabletten, die die Einnahme während der Mahlzeiten oder als Zusatz zu Flaschen- oder Breimahlzeiten von Säuglingen empfehlen, sollten nochmals überdacht werden.<sup>34</sup>

Während die durchschnittliche Bioverfügbarkeit von Fluoriden aus der Nahrung etwa 60 bis 80% beträgt, werden anorganische Fluoridverbindungen, wie sie in der Kariesprophylaxe eingesetzt werden, aufgrund der guten Löslichkeit zu 80 bis 100% resorbiert.<sup>35</sup>

### 3.3 Kariesprophylaktische Wirkung von Fluoriden

Nach der 1962 von *Keyes* vorgestellten und 1971 von *König* weiterentwickelten Kariestheorie sind für die Entstehung von Karies vier Faktoren entscheidend:

1. Die Zahnhartsubstanz,
2. die Bakterien, die dieser in Form von Plaque aufsitzen,
3. der Zucker, der von den Bakterien zu Säuren verstoffwechselt wird und
4. die Zeit, die die Säuren brauchen, um die Zahnhartsubstanz angreifen zu können.

Fehlt einer der vier Faktoren, entsteht auch keine Karies.<sup>36</sup> Fluoride können an vier verschiedenen Punkten in dieses System eingreifen und so vor Karies schützen:

1. Sie führen zu einer säureresistenteren Schmelzstruktur.
2. Sie beeinflussen die De- bzw. Remineralisation des Schmelzes.
3. Die bakterielle Adhäsion wird durch oberflächenaktive Wirkmechanismen verringert.
4. Durch eine antiglykolytische Wirkung greifen sie in die bakterielle Säureproduktion ein.<sup>37</sup>

---

<sup>34</sup> Vgl. Rote Liste Service GmbH (2000), S. 122.

<sup>35</sup> Vgl. Hellwig, E. et al. (1999), S. 80.

<sup>36</sup> Vgl. Keyes, P. H. (1962), S. 443.

<sup>37</sup> Vgl. Netuschil, L.; Riethe, P. (1985), S. 99ff.

Nachfolgend werden die vier aufgezeigten Punkte einer näheren Betrachtung unterzogen.

### 3.3.1 Bildung säureresistenteren Schmelzes

Die Einlagerung von Fluoriden in die oberen Schmelzschichten zur Erhöhung der Säureresistenz ist auf die hohe Affinität des Fluorions zu dem im Schmelz vorkommenden Calcium zurückzuführen. Die Grundstruktur des Schmelzes ist der Apatit, der während der präeruptiven Schmelzreifung aus kristallisierten Calcium-Phosphatverbindungen entsteht. Die chemische Formel dieses Apatits ist  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$ , wobei die Hydroxylgruppe (OH-Gruppe) das Anion darstellt. Aufgrund ihrer höheren Anziehung zum Calcium können Fluorionen diese Hydroxylionen aus dem Kristallgitter verdrängen und schwerer lösliches Fluorapatit bilden. Schmelz besteht immer aus einer Mischform von Hydroxyl- und Fluorapatit, wobei seine Säureresistenz mit dem Anteil an Fluorapatit steigt.<sup>38</sup>

*Büttner* stellte 1978 fest, dass bei optimaler Dosierung des Fluorids die zu Beginn der Schmelzreifungsphase vorliegende Fluoridkonzentration von 100-200 $\mu\text{g/g}$  Schmelz auf 1000-1500 $\mu\text{g/g}$  in den obersten Schmelzlagen erhöht werden kann.<sup>39</sup> Neueren Untersuchungen zur Folge können Fluoridionen etwa 10% der Hydroxylgruppen ersetzen.<sup>40</sup> Präeruptiv erreichen Fluoridionen den Schmelz nach systemischer Zufuhr über die Blutgefäße und die interstitielle Gewebeflüssigkeit. Posteruptiv erreichen Fluorionen den Schmelz nach systemischer Zufuhr über den Speichel oder mittels direkter lokaler Applikation und führen so ebenfalls zu einem erhöhten Anteil von Fluorapatit.<sup>41</sup>

Laut *Hellwig* wird „ein großer Teil des im Zahn vorhandenen Fluorids „[...] erst posteruptiv während der sekundären Schmelzreifung und später nach lokalen Fluoridierungsmaßnahmen auf und in der Zahnoberfläche abgelagert.“<sup>42</sup>

---

<sup>38</sup> Vgl. Kerschbaum, T. et al. (1982), S. 10ff.

<sup>39</sup> Vgl. Büttner, W. (1978), S. 55.

<sup>40</sup> Vgl. Hellwig, E et al. (1999), S. 90ff.

<sup>41</sup> Vgl. Nolden, R. (1994), S. 72ff.

<sup>42</sup> Vgl. Hellwig, E et al. (1999), S. 90ff.

### **3.3.2 Oberflächenaktive Wirkung**

Die hohe Affinität des Fluoridions zum Calcium ist auch verantwortlich für die oberflächenaktive Wirkung des Fluorids. Es blockiert Bindungsmechanismen zwischen Pellikel und Schmelzoberfläche sowie zwischen Pellikel, Bakterien und bakteriellen Agglutinationsfaktoren und hat somit Einfluss auf die Anheftung und den Zusammenhalt der Plaquematrix.<sup>43</sup> Eine stärkere antikariogene Wirkung als Fluorionen scheinen einige Kationen zu besitzen.<sup>44</sup>

### **3.3.3 Antiglykolytische Wirkung**

Die antiglykolytische Wirkung der Fluoride ist auf eine Hemmung des Enzyms Enolase zurückzuführen und bewirkt zusätzlich eine Hemmung der Zuckeraufnahme in die Bakterienzelle und die Synthese von intrazellulären Polysacchariden. Aus diesem Grund besitzt Fluorid eine bakteriostatische, aber keine bakterizide Wirkung.<sup>45</sup>

### **3.3.4 Beeinflussung der De- bzw. Remineralisation**

Aufgrund der hohen Anziehung des Fluors zum Calcium reagieren ionisch gebundene Fluoride bei Kontakt mit der Schmelzoberfläche unter Bildung einer Calciumfluoridschicht. Dieses calciumfluoridähnliche Präzipitat wird abhängig von mehreren Parametern (u.a. des pH-Werts, der Kontaktzeit oder der Fluorionenkonzentration) mehr oder weniger stark ausgebildet. Bei niedrigen pH-Werten kann schon ab einer Fluoridkonzentration von 10ppm ein calciumfluoridähnliches Präzipitat entstehen.<sup>46</sup> Die physiologische Speichelfluoridkonzentration reicht für eine Förderung der Remineralisation nicht aus, da hierfür Konzentrationen von mindestens 1ppm Fluorid vorliegen müssen.<sup>47</sup>

Über dieser calciumfluoridähnlichen Schicht liegt in den meisten Fällen eine Phosphat-Proteinbeschichtung, die sich bei Absinken des pH-Wertes zersetzt und als Resultat den Abbau des Calciumfluorids beschleunigt. Die hierdurch frei werdenden Fluorionen diffundieren in Speichel, Plaque und Schmelz und schützen

---

<sup>43</sup> Vgl. Netuschil, L.; Riethe, P. (1985), S. 99ff.

<sup>44</sup> Vgl. van Loveren, C. (1990), S. 676ff.

<sup>45</sup> Vgl. Netuschil, L.; Riethe, P. (1985), S. 99ff.

<sup>46</sup> Vgl. Arends, J.; Christoffersen, J. (1990), S. 601ff.

<sup>47</sup> Vgl. Fejerskov, O.; Clarkson, B. H. (1996), S. 187ff.

die Schmelzkristallite vor einer Zerstörung. Erhöht sich der pH-Wert durch die Pufferkapazität des Speichels wieder, wird der Abbau der Calciumfluoridschicht durch Regeneration der Phosphat-Proteinschicht erneut verringert. Bei hoher Kariesaktivität mit kontinuierlichen stark erniedrigten pH-Werten ohne ausreichend Zeit zur Remineralisation nimmt die kariostatische Wirksamkeit von Fluoriden ab und zusätzliche kariesprophylaktische Maßnahmen werden erforderlich.<sup>48</sup>

Die h.M. geht gegenwärtig davon aus, dass hauptsächlich Fluorid, das aus der Calciumfluoridschicht freigesetzt wird, für die Kariesprävention verantwortlich ist. Bereits demineralisierter Zahnschmelz initialer kariöser Läsionen begünstigt die Bildung einer Calciumfluoridschicht und nimmt mehr Fluorid als gesunder Zahnschmelz auf.<sup>49</sup>

### **3.4 Toxizität von Fluoriden**

#### **3.4.1 Akute Toxizität**

*Strubelt* gibt als eine für einen Erwachsenen letal wirkende Dosis 5 bis 15g F an (bei Kindern entsprechend niedriger). Er errechnet hieraus einen Sicherheitsabstand von 1:200 bis 1:1000 zwischen therapeutischer (kariesprophylaktischer) und der letalen Dosis. Kochsalz, das 250ppm Fluorid enthält, müsste in einer einmaligen Dosis von 20kg eingenommen werden, um eine letale Fluoridmenge zuzuführen. Ein Prozent dieser Menge an Kochsalz (200g) wäre für einen Erwachsenen bereits tödlich.<sup>50</sup>

Nach *Strubelt* können akute Fluoridvergiftungen bei Kleinkindern nur durch versehentliches Verschlucken nicht gesicherter Fluoridtabletten oder unsachgemäßer Anwendung hochprozentiger Fluoridverbindungen zur Kariesprophylaxe entstehen.

Ingestionsunfälle durch Fluoridtabletten kommen in Folge der weiten Verbreitung dieser kariesprophylaktischen Maßnahme bei Kindern zwischen ein und vier Jahren relativ häufig vor. Sie sind aber in der Regel unschädlich und führen bei Dosen bis 5mg Fluorid/kg Körpergewicht nur zu leichten Vergiftungssymptomen wie Übelkeit, Erbrechen und Diarrhö.

---

<sup>48</sup> Vgl. Attin, T. et al. (1992), S. 770ff.

<sup>49</sup> Vgl. Attin, T.; Hellwig, E., (1999), S. 16ff.

<sup>50</sup> Vgl. Strubelt, O. (1991), S. 218ff.

Als erstes Anzeichen einer akuten Fluoridvergiftung durch Natriumfluorid zeigen sich nach *Strubelt* die typischen Symptome einer Säurevergiftung. Hierzu zählen Erbrechen, Durchfälle sowie Bauchschmerzen, weil Natriumfluorid mit der Magensäure zu Flusssäure reagiert, die eine hohe Lipidlöslichkeit und ein starkes Penetrationvermögen besitzt sowie die Magenschleimhaut stark angreift.

Die spezifischen Symptome einer Fluoridvergiftung (Hypocalcämie mit Tetanie, Depression der Herztätigkeit und Erweiterung der peripheren Gefäße) treten erst verzögert auf und führen unbehandelt zum Tod durch akutes Herz-Kreislaufversagen. Die Hypocalcämie ist bedingt durch die Bindung von Calcium in schwerlösliches Calciumfluorid. Das entscheidende toxische Prinzip beruht auf der Hemmung zahlreicher Fermentsysteme.<sup>51</sup>

### 3.4.2 Chronische Toxizität

Mögliche Folgen einer chronischen Fluoridvergiftung sind die Dentalfluorose und die Skelettfluorose. Der amerikanische Zahnarzt *Dean* erkannte bereits 1938, dass Fluoride im Trinkwasser einerseits zu Schmelzflecken („*mottled teeth*“) führen können, aber andererseits dieser gefleckte Zahnschmelz eine Widerstandsfähigkeit gegen Karies bedeutet.<sup>52</sup> Eine Dentalfluorose kann nur bei einer erhöhten Fluoridzufuhr während der Zahnbildung entstehen, also innerhalb der ersten acht bis zehn Lebensjahre.<sup>53</sup> Die Ursache ist eine Störung der Ameloblastentätigkeit, die eine fleckenförmige Hypoplasie des Zahnschmelzes zur Folge hat. Die betroffenen Zähne zeigen klinisch weiße opake Flächen und Streifen, histologisch Porositäten sowie Strukturdefekte unterhalb der Schmelzoberfläche. Durch Einlagerung von Farbstoffen kann es zusätzlich zu bräunlichen Verfärbungen kommen. Abrasionen führen bei schweren Fluorosen posteruptiv zu vorzeitigem Schmelzverlust.<sup>54</sup> *Dean* teilte die Schmelzveränderungen bei Zahnfluorose in sechs Schweregrade ein:

- *Schweregrad 0*: normal (keine Schmelzveränderungen).

---

<sup>51</sup> Vgl. *Strubelt*, O. (1985), S. 730ff. sowie *Matthews*, J. (1970), S. 98 und *Wisemann*, A. (1979), S. 48.

<sup>52</sup> Vgl. *Dean*, H. T. et al. (1942), S. 1155ff.

<sup>53</sup> Vgl. *Strubelt*, O. (1991), S. 218ff.

<sup>54</sup> Vgl. *Hellwig*, E. et al. (1999), S. 47ff.

- *Schweregrad 0,5*: fraglich (einzelne weiße Flecken).
- *Schweregrad 1*: sehr mild kleine opake, weiße Schmelzareale, die weniger als 25% der Zahnfläche einnehmen.
- *Schweregrad 2*: mild (weiße Opazitäten, die bis zu 50% der Zahnoberfläche einnehmen).
- *Schweregrad 3*: moderat (umschriebene braune Verfärbungen, die mehr als 50% der Zahnoberfläche einnehmen).
- *Schweregrad 4*: schwer (braune Verfärbung, der Zahn ist hypoplastisch verändert und erodiert bzw. abradert).<sup>55</sup>

*Dean* entwickelte einen Fluorose-Index zu der epidemiologischen Untersuchung der Dentalfluorose. Dieser Index wurde 1981 von *Thylstrup und Fejerskov* modifiziert, die eine Einteilung in neun Schweregrade vornahmen.<sup>56</sup> Meist basierend auf diesen Indizes wurden vielfach Untersuchungen zu der Häufigkeit und zu den Schweregraden von Dentalfluorosen durchgeführt und ein Anstieg fluorotisch bedingter Schmelzveränderungen in den letzten Jahren beobachtet. Da kein direkter Zusammenhang zwischen Trinkwasserfluoridierung und Auftreten fluorotischer Veränderungen nachgewiesen werden konnte, wird eine veränderte Gesamtfluoridaufnahme durch Veränderung von Mundhygiene (lokale Fluoridaufnahme) und Ernährung (zzgl. systemischer Fluoridquellen) als ursächlich angesehen. Wie in Tab. 1 dargestellt vergleicht *Hetzer* 1999 mehrere Studien zur Dentalfluorose in Deutschland. Bei den Studien, die nach den Indizes von *Dean* (1) oder *Thylstrup/Fejerskov* (2) bewertet wurden, wurde eine Prävalenz von unter 10% an Kindern mit Dentalfluorose festgestellt. Die Studien von *Wilfart* und *Hiller* benutzen als Grundlage den *DDE-Index (Developmental Defects of Enamel)*, der auch nicht fluorotisch bedingte Schmelzveränderungen berücksichtigt, und kommen so zwangsläufig zu höheren Werten. Interessant an ihren Studien ist jedoch der Vergleich von Kindern mit und ohne Einnahme von Fluoridtabletten (TBF). Erstere zeigten deutlich mehr Schmelzveränderungen.

---

<sup>55</sup> Vgl. *Dean*, H. T. (1934), S. 1421.

<sup>56</sup> Vgl. *Thylstrup*, A.; *Fejerskov*, O. (1978), S. 315.

Autor	Untersuchung von	betrachtete Altersgruppen	Prävalenz von Kindern mit Dentalfluorose (in Prozent)
Einwag	1992	08-09 Jahre (neue BL)	10,1
		13-14 Jahre (neue BL)	9,6
		08-09 Jahre (alte BL)	1,5
		13-14 Jahre (alte BL)	0
Schmalz et al.	1993	03-17 Jahre	5,4
Hetzer et al.	1995	10-16 Jahre	8,9
Wilfart et al.	1994	06-08 Jahre mit TBF	41,4
		06-08 Jahre ohne TBF	15,6
Hetzer et al.	1997	06-10 Jahre	3,0
Hiller et al.	1998	08-10 Jahre mit TBF	40
		08-10 Jahre ohne TBF	20

Tabelle 1: Auftreten von Dentalfluorosen (modifiziert nach Hetzer)<sup>57</sup>

In Deutschland sind leichte Dentalfluorosen epidemiologisch gegenwärtig nicht bedeutsam. *Strubelt* beschreibt als Folge von chronischen Fluoridvergiftungen die Ausbildung einer Skelettfluorose, wie sie erstmals bei Arbeitern diagnostiziert wurde, die über einen längeren Zeitraum Kryolithstaub ausgesetzt waren. Im Gegensatz zu Dentalfluorosen können Skelettfluorosen auch nach dem Kindesalter auftreten. Ebenso wurden in Indien und Südafrika in Gebieten mit einem natürlichen Trinkwasserfluoridgehalt von 20 bis 80mg/l schwere Skelettfluorosen festgestellt. Klinisch nachweisbare Skelettfluorosen treten erst ab einem Trinkwasserfluoridgehalt von über 8mg/l auf. Bei Konzentrationen zwischen 4 bis 8mg/l können zwar vereinzelt röntgenologisch nachweisbare Fluoroseerscheinungen konstatiert werden. Diese haben jedoch keinen Krankheitswert. Unter 4mg/l Fluorid im Trinkwasser ist mit einem Auftreten von Skelettfluorosen überhaupt nicht zu rechnen.<sup>58</sup>

Klinisch äußert sich die Skelettfluorose in Gelenkschmerzen, die ähnlich der rheumatischen Arthritis oder Spondylitis sind. Röntgenologisch sind eine erhöhte Knochendichte, unregelmäßige Oberflächen und vermehrt Exostosen zu diagnostizieren. Muskel und Sehnenansätze, Gelenkkapsel und Zwischenknochenmembranen verknöchern. Eine vielfältige neurologische Symptomatik mit sen-

<sup>57</sup> Vgl. Hetzer, G. (1999), S. 36ff.

<sup>58</sup> Vgl. Strubelt, O. (1991), S. 220ff.

siblen und motorischen Ausfällen durch osteosklerotische Einengung des Wirbelkanals und der Zwischenwirbellöcher ist die Folge.<sup>59</sup>

### **3.5 Kariesprophylaktische Fluoridierungsmaßnahmen**

Grundsätzlich wird zwischen systemischen und lokalen Fluoridierungsmaßnahmen unterschieden. Unter systemischer Fluoridierung wird die orale Aufnahme von Fluorid verstanden. Diese kann durch die Gabe von Fluoridtabletten, Verwendung von fluoridiertem Speisesalz, Trinkwasserfluoridierung und Milchfluoridierung erfolgen. Unter lokaler Fluoridierung wird die Applikation von Fluoriden auf der Zahnoberfläche mittels Zahnpasten, Gelen, Mundwässern oder Lacken verstanden.

#### **3.5.1 Systemische Fluoridierung**

Die systemische Fluoridierung hat, wie im Kapitel zu der Bioverfügbarkeit von Fluoriden beschrieben, eine Erhöhung der Fluoridkonzentration u.a. im Speichel und Plasma zur Folge. Erhöhte Plasmakonzentrationen sollen während der prä-eruptiven Zahnentwicklung zu erhöhten Fluoridkonzentrationen auch in tieferen Schmelzschichten führen. Über den Anstieg der Speichelkonzentration kommt es posteruptiv zu einer Erhöhung der Fluoridkonzentration in oberflächlichen Schmelzschichten, die einer lokalen Fluoridierungsmaßnahme gleichkommt. Die Auswirkungen der systemischen Fluoridierung sind, wie bereits beschrieben, immer abhängig von eventuell gleichzeitig aufgenommenen Nahrungsmitteln.

##### **3.5.1.1 Fluoridtabletten**

Seit 1974/75 ist die kombinierte Karies- und Rachitisprophylaxe mittels D-Fluoretten durch den Kinderarzt in den ersten beiden Lebensjahren bundesweit verbreitet.<sup>60</sup>

Nach *Kimbel* waren bereits 1985 D-Fluoretten und Fluor-Vigantolettten die mit am meisten verordneten Prophylaxemittel in der Gruppe der null- bis fünfjährigen Kinder.<sup>61</sup>

---

<sup>59</sup> Vgl. Strubelt, O.; Bargfeld, D. (1973), S. 778ff.

<sup>60</sup> Vgl. Wetzel, W.-E. et al. (1999), S. 40ff.

<sup>61</sup> Vgl. Kimbel, K. H. (1988), S. 587.

Fluoridtabletten galten lange Zeit als sinnvollste Kariesprophylaxe bis zum Schulalter. Ihre kariesprophylaktische Wirkung wurde in vielen Studien nachgewiesen. So untersuchten z.B. *Reich et al.* den Kariesbefall bei Kindern nach unterschiedlich langer Applikation von Fluoridtabletten. Hierbei wurden 154 Kinder direkt nach der Geburt in die Studie aufgenommen und nach fünf Jahren nachuntersucht. Unterteilt wurde in zwei Versuchsgruppen (Kinder bekamen kontrolliert von Geburt an bzw. ab dem siebten Lebensmonat 0,25mg Fluorid pro Tag; die Dosis wurde ab dem dritten Lebensjahr auf 0,5mg/Tag und ab dem vierten Lebensjahr auf 0,75 mg/Tag erhöht) und eine Kontrollgruppe (0,25mg/Tag; ohne weitere Kontrolle). Anschließend wurde das Körperwachstum der Kinder und die *dmf-s* (*destroyed missing filled-surfaces*) und *dmf-t* Werte verglichen. Die Autoren führten eine stärkere Zunahme des Körperwachstums und eine geringere Kariesentwicklung in den Versuchsgruppen auf die Einnahme der Fluoridtabletten zurück.<sup>62</sup> Keinerlei Beachtung fand bei dieser Untersuchung die von den Eltern bei ihren Kindern praktizierte Mundhygiene.

Noch 1993 empfahl die *DGZMK* eine altersbezogene Fluoridtablettengabe, die je nach Höhe des *Trinkwasserfluoridgehaltes (TWF)*, dargestellt in Tab. 2, folgende Dosierung beinhalten sollte:

Alter	TWF von 0 bis 0,3 mg/l	TWF von 0,3 bis 0,7 mg/l
1. und 2. Lebensjahr	0,25 mg F	keine
3. Lebensjahr	0,50 mg F	0,25 mg F
4. bis 6. Lebensjahr	0,75 mg F	0,50 mg F
ab 7. Lebensjahr	1,00 mg F	0,50 mg F

**Tabelle 2: Fluoridtablettengabe in Korrelation mit Alter und TWF I**

Bei *TWF*-Werten über 0,7mg/l F sollte keine Tablettengabe erfolgen.<sup>63</sup> In einer neuen Stellungnahme vom 27. März 2000 wurde die empfohlene Dosierung wie in Tab. 3 dargestellt modifiziert:

<sup>62</sup> Vgl. Reich, E. et al. (1992), S. 232ff.

<sup>63</sup> Vgl. DGZMK (1993), S. 350.

Alter	TWF von 0 bis 0,3mg/l	TWF von 0,3 bis 0,7 mg/l
0 bis 6.. Monate	-	-
6 bis 12 Monate	0,25mg	-
1 bis unter 3 Jahren	0,25mg	-
3 bis unter 6 Jahren	0,5mg	0,25mg
Mehr als 6 Jahre	1,0mg	0,5 mg

**Tabelle 3: Fluoridtablettengabe in Korrelation mit Alter und TWF II**

Diese Dosierungsempfehlung gilt nur, wenn im selben Zeitraum kein fluoridhaltiges Speisesalz und keine fluoridhaltige (Kinder-) Zahnpasta verwendet wird.<sup>64</sup>

Fluoridtabletten enthalten meistens das leichtlösliche Natriumfluorid. Es wird empfohlen, sie möglichst langsam im Mund zergehen zu lassen, um zu der systemischen auch eine lokale Wirkung zu erzielen.<sup>65</sup>

### 3.5.1.2 Fluoridiertes Speisesalz

Fluoridiertes bzw. fluoridiert-jodiertes Speisesalz ist seit 1991 in Deutschland für die Verwendung zugelassen und hat inzwischen einen Marktanteil von ca. 50% am gesamten Haushaltspeisesalz erreicht. Der *Deutsche Arbeitskreis für Zahnheilkunde (DAZ)* und die gesetzlichen Krankenkassen engagieren sich für eine Erweiterung der Zulassung für Großküchen, Bäckereien und die Lebensmittelindustrie, da derzeit nur nach einer Ausnahmegenehmigung fluoridiertes Jodsalz bei Gemeinschaftsverpflegung verwendet werden darf.<sup>66</sup> Wie effektiv fluoridiertes Speisesalz die Kariesentstehung hemmt, wird seit 1955 intensiv in der Schweiz untersucht. *Marthaler und Schenardi* führten in einer Studie von 1962 den Kariesrückgang um ca. 30% bei Kindern auf den Verzehr von mit 0,009% fluoridangereichertem Speisesalz zurück.<sup>67</sup> Um eine ähnlich hohe Wirksamkeit wie bei der Trinkwasserfluoridierung zu erreichen, wurde ab 1983 in der gesamten Schweiz mit 0,025% Fluorid (250ppm) angereichertes Speisesalz auf dem Markt gebracht.<sup>68</sup> Dieses führte zu einer nochmaligen Senkung des bereits rückläufigen

<sup>64</sup> Vgl. Gülzow, et al. (2000), S. 218.

<sup>65</sup> Vgl. Hellwig, E. (2001), S. 17ff.

<sup>66</sup> Vgl. O.V. (2001), S. 191f.

<sup>67</sup> Vgl. Marthaler, T. M.; Schenardi, C. (1962), S. 1.

<sup>68</sup> Vgl. Marthaler, T. (1983), S. 6ff.

Kariesbefalls bei Schulkindern um 55%.<sup>69</sup> Neben der systemischen Wirkung auf die sich entwickelnde Zahnhartsubstanz führt die Aufnahme fluoridangereicherten Speisesalzes innerhalb von fünf Minuten zu einer Erhöhung der Fluoridkonzentration um 100% im Gesamtspeichel, die jedoch innerhalb von 60 Minuten wieder auf die Ausgangswerte absinkt.<sup>70</sup> In einem 1994 veröffentlichten Report empfiehlt die *World Health Organisation (WHO)* einen Fluoridgehalt von mindestens 200ppm bei gleichzeitiger Verwendung fluoridierten Speisesalzes im Privathaushalt sowie in Großküchen und Bäckereien. Bei alleiniger Verwendung im Privathaushalt kann die Konzentration auf 400 ppm erhöht werden.<sup>71</sup>

*Bergmann und Bergmann* geben als täglich von Kindern aufgenommene Salzmenge je nach Alter zwischen zwei und fünf Gramm an. Der Anteil von Tafelsalz beträgt nur ca. 16% dieser Menge, indes beträgt der Anteil, der aus industriell gefertigten Lebensmitteln stammt 60 bis 80%.

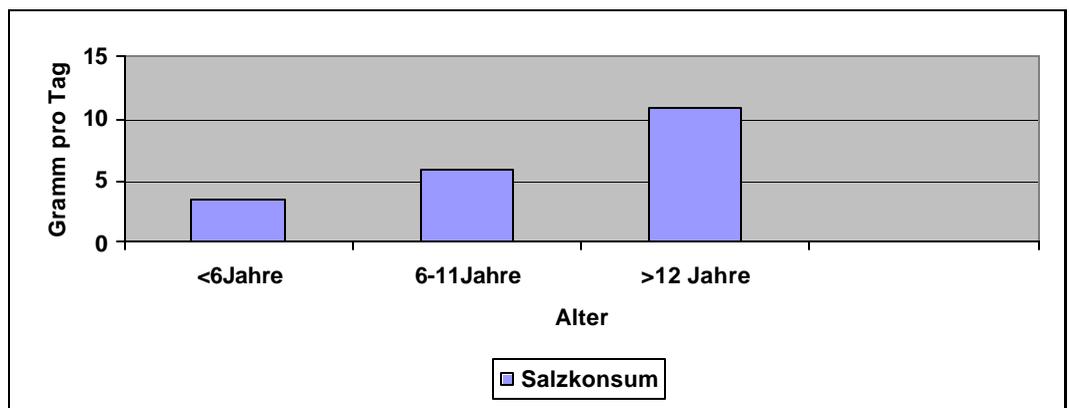


Abbildung 1: Salzkonsum pro Tag<sup>72</sup>

<sup>69</sup> Vgl. Steiner, M. et al. (1995), S. 1403ff.

<sup>70</sup> Vgl. Hetzer, G. (1997), S. 110ff.

<sup>71</sup> Vgl. Hierzu ausführlich WHO Technical Report Series 846 (1994).

<sup>72</sup> Vgl. Weber et al. (1986), S. 1916ff.

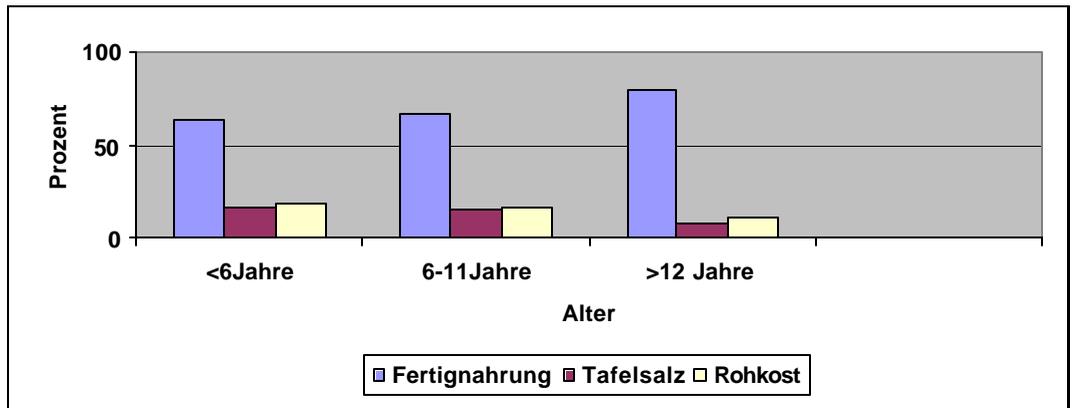


Abbildung 2: Quellen des Salzkonsums<sup>73</sup>

Um eine optimale Fluoridzufuhr für die Kariesprophylaxe zu erreichen, wäre laut *Bergmann* und *Bergmann* eine Fluoridierung des Tafelsalzes von 0,05% notwendig. 0,025% schließen jedoch das Risiko einer Fluorose praktisch aus.<sup>74</sup>

*Hetzer et al.* untersuchten in mehreren Studien die tägliche Gesamtaufnahmemenge von Fluorid bei Gebrauch von fluoridiertem Speisesalz.

Eine Studie an 19 Vorschulkindern im Alter von drei bis sechs Jahren, die zu Hause mit fluoridierten Speisesalz zubereitete Nahrung zu sich nahmen, jedoch keine Fluoridtabletten erhielten, ergab eine Fluoridaufnahme von ca. 500µg/Tag je Vorschulkind. Zusätzliche Fluoridquellen aus Trinkwasser und lokalen Fluoridierungsmaßnahmen sind hierin enthalten.<sup>75</sup> In einer weiteren Studie mit 16 Kindern im Alter von drei bis vier Jahren wurde die Verwendung von fluoridiertem Speisesalz auf die Gemeinschaftsverpflegung im Kindergarten ausgedehnt. Dies führte innerhalb von einem Jahr zu einem Anstieg der mittleren Fluoridausscheidung im Urin auf 390mg/Tag und lässt auf eine tägliche Fluoridaufnahme von 900mg schließen. Die empfohlene Gesamtaufnahmemenge von 1 bis 2,5 mg pro Tag wurde hier nahezu erreicht.<sup>76</sup>

In einer Stichprobenuntersuchung in einem Einkaufszentrum in Erkrath-Hochdahl vom 25. März 2003 wurde überprüft, ob Speisesalz mit oder ohne Fluorid und mit welchem Fluoridanteil angeboten wird:

<sup>73</sup> Vgl. Weber et al. (1986), S. 1916ff.

<sup>74</sup> Vgl. Bergmann, K. E.; Bergmann, R. L. (1995), S. 138ff.

<sup>75</sup> Vgl. Hetzer, G. et al. (1994), S. 889ff.

<sup>76</sup> Vgl. Hetzer, G. et al. (1996), S. 679ff.

Otto Mess			
Marke	Zusätze	Fluoridgehalt in Prozent	Preis in €500g
Bad Reichenhall	keine	0	0,49
	Jod	0	0,55
	Jod + Fluor	0,042 - 0,055 NaF	0,65
JA	keine	0	0,15
	Jod + Fluor	0,042 - 0,055 NaF	0,19
Aldi			
Marke	Zusätze	Fluoridgehalt in Prozent	Preis in €500g
K+S	Jod + Fluor	0,058 - 0,076 KF	0,19
Eurospar			
Marke	Zusätze	Fluoridgehalt in Prozent	Preis in €500g
Bad Reichenhall	keine	0	0,49
	Jod	0	0,55
	Jod + Fluor	0,042 - 0,055 NaF	0,65
	Jod + Fluor + Folsäure	0,042 - 0,055 NaF	0,79
Sonnensalz	keine	0	0,2
Sel	Jod + Fluor	0,042 - 0,055 NaF	0,65
K+S	keine	0	0,51/kg
Disal	Jod	0	1,75/200g
Die Sparsamen	Jod + Fluor	0,058 - 0,076 KF	0,19
Plus			
Marke	Zusätze	Fluoridgehalt in Prozent	Preis in €500g
Bad Reichenhall	Jod	0	0,55
	Jod + Fluor	0,042 - 0,055 NaF	0,65
Carat	Jod + Fluor	0,058 - 0,076 KF	0,19

**Tabelle 4: Warenangebot von Tafelsalzen**

Bis auf *ALDI Süd* bieten alle untersuchten Supermärkte Tafelsalz mit und ohne Fluor an. Alle fluorhaltigen Produkte tragen einen Hinweis, dass fluorhaltige Präparate (z.B. in Form von Tabletten) zusätzlich nur auf ärztliche Empfehlung hin eingenommen werden sollten. Der Fluoranteil liegt bei allen fluorhaltigen Produkten entsprechend der Empfehlung der *WHO* von 1994 bei ca. 250ppm.

### 3.5.1.3 Trinkwasserfluoridierung

Grundlegende Studien von *Dean* zu den Zusammenhängen zwischen Karieshäufigkeit, Schmelzflecken und Fluoridgehalt des Trinkwassers führten 1945 in Grand Rapids, Michigan, USA zur Inbetriebnahme der ersten Trinkwasserfluoridierungsanlage der Welt.<sup>77</sup> Ebenfalls belegte *Dean* in diesen Studien, dass bis zu einem Fluoridgehalt von 1ppm im Trinkwasser eine maximale Kariesreduktion ohne klinisch relevante Schmelzfleckenbildung erreicht wurde. In Deutschland

<sup>77</sup> Vgl. Dean, H. T.; Arnold, F. A.; Elvove, E. (1942), S. 1155 sowie Dean, H. T. (1938), S. 1443.

enthalten 90% aller Versorgungsgebiete Fluoridkonzentrationen von unter 0,25mg/l. Nur in sehr wenigen Regionen beträgt die Konzentration 0,5mg/l und mehr.<sup>78</sup> Entsprechend wird bei Empfehlungen zur Fluoridprophylaxe meist von einem Trinkwasserfluoridgehalt von bis zu 0,25mg/l ausgegangen. Leitungswasser ist jedoch nicht die einzige Flüssigkeitsquelle. Als Getränke werden auch häufig Mineralwässer, Tees, Limonaden etc. aufgenommen.

*Schulte et al.* wiesen 1996 darauf hin, dass der durchschnittliche Mineralwasserverbrauch in Deutschland in den letzten zehn Jahren um 100% gestiegen ist. Bereits 1995 konnten sie in einer Studie feststellen, dass Kinder, die Mineralwasser mit einem relativ hohen Fluoridgehalt (0,5-1,5mg/l) einnahmen, hohe Fluoridkonzentrationen im Urin aufwiesen. Sie untersuchten deshalb 1996 die Fluoridgehalte in deutschen Mineralwässern mit dem Ergebnis, dass diese durchschnittlich zwischen 0,58 und 0,71 mg/l Fluor enthalten. Bei 57% der untersuchten Mineralwässer wurden Werte über 0,3mg/l gefunden, 13,3% wiesen sogar Werte von 1mg/l und höher auf. Nur bei 30% der Produkte war der Fluoridgehalt angegeben und für den Verbraucher ersichtlich.<sup>79</sup> Laut Mineralwasserverordnung von 1984 müssen nur solche Mineralwässer mit dem Hinweis „fluoridhaltig“ gekennzeichnet sein, die einen Fluoridgehalt von über 1,5 mg/l enthalten.<sup>80</sup>

*Strübig und Gülzow* untersuchten bereits 1981 den Fluoridgehalt verschiedener Teesorten mit dem Ergebnis, das abhängig von der Teesorte Fluoridkonzentrationen von 0,56-2,727ppm in Teeaufgüssen mit Leitungswasser gemessen werden können. Untersucht wurden Teeproben aus schwarzem und grünem Tee; nicht aus Kräutertees, die Kindern bevorzugt gegeben werden.

*Behrendt et al.* nahmen Ergebnisse von Ernährungsanamnesen der Poliklinik für Kinderzahnheilkunde in Gießen zum Anlass, den Fluoridgehalt von Eistees zu überprüfen. 27,3% der untersuchten Produkte enthielten Fluoridkonzentrationen zwischen 0,6 und 1ppm, 57,6% lagen über 1ppm. Die Autoren weisen darauf hin, dass der Konsum von Eistees lt. Angabe des **Bundesverbandes der Deutschen Erfrischungsgetränkeindustrie e.V. (BDE)** von 0,2l pro Bundesbürger 1991 auf 8,1l pro Bundesbürger 1998 angestiegen sei. Die Ernährungsanamnesen der Poli-

---

<sup>78</sup> Vgl. Gülzow, H.-J. (1995), S. 119.

<sup>79</sup> Vgl. Schulte, A., (1996), S.763ff. und Schulte, A.; Stoll, R.; Pieper, K. (1995), S. 49.

<sup>80</sup> Vgl. Schulte, et al. (1996), S. 763ff.

klinik zeigten eine zunehmende Aufnahme von Eistees als Flaschen- und Schnabeltassengetränken.<sup>81</sup>

*Schulte und Schiefer-Dörder* konnten bei Untersuchungen von Limonaden ebenfalls Fluoridkonzentrationen über 1ppm nachweisen.<sup>82</sup>

Der Fluoridgehalt des Leitungswasser ist demnach nicht ausreichend, um eine ausführliche Fluoridanamnese vornehmen zu können.

### **3.5.2 Lokale Fluoridierung**

*Attin und Hellwig* beschreiben in einem Artikel von 1999 den Wirkmechanismus, die Zusammensetzung und die lokale Anwendung von Fluoriden in der Zahnheilkunde. Zur lokalen Fluoridierung werden ionisch gebundene Fluoride eingesetzt, die primär ein Calciumfluorid ähnliches Präzipitat in Reaktion mit der Schmelzoberfläche ausbilden. Weitere Fluorionen diffundieren in den Zahnschmelz und absorbieren an Schmelzkristalliten oder liegen in der interkristallinen Flüssigkeit frei vor. Plaque scheint für die Fluoridaufnahme aus lokal applizierten Verbindungen keine Barriere darzustellen. Entscheidend ist zudem, mit welchem Kation das Fluorion gebunden ist, weil unterschiedliche Kationen (z.B. Zinn, Amine) stärker auf den antikariogenen Wirkmechanismus einwirken als das Fluorid selbst. Produkte, die zur lokalen Fluoridierung eingesetzt werden, sind Pasten, Gele und Lacke. Sie unterscheiden sich wie in Tab. 5 dargestellt durch deren Einsatzgebiet und Fluoridkonzentration.<sup>83</sup>

---

<sup>81</sup> Vgl. Behrendt et al. (2000), S. 86ff.

<sup>82</sup> Vgl. hierzu ausführlich Schulte, A.; Schiefer-Dörder, M. (1999).

<sup>83</sup> Vgl. Attin, T.; Hellwig, E. (1999), S. 16ff.

Möglichkeiten zur lokalen Fluoridierung		
Darreichungsform	Fluoridgehalt	Anwendungsgebiet
<b>Zahnpasten</b>		
Kinderzahnpasten	0,025 - 0,11%	häusliche Anwendung
Erwachsenenzahnpasten	0,15%	
<b>Fluoridgele</b>	1 - 1,25 %	häusliche Anwendung (wenn Packungsgröße < 25g Gel enthält); Praxisanwendung
<b>Fluoridlacke</b>	bis zu 5,6%	Praxisanwendung

Tabelle 5: Möglichkeiten zur lokalen Fluoridierung

### 3.5.2.1 Zahnpasten

Zahnpasten werden beim täglichen Zähneputzen auf die Zahnbürste aufgetragen und sollen die mechanische Plaqueentfernung unterstützen. Sie enthalten u.a. Geschmacks- und Geruchsstoffe, Netzmittel, Abrasiv-/Polierstoffe und Fluoride. Letztere können u.a. in Form von Aminfluoriden, Natriummonofluorophosphat oder Natriumfluorid vorliegen. Signifikante Unterschiede in der Effektivität dieser Fluoride konnten bislang nicht nachgewiesen werden. Aminfluoride sollen bei unregelmäßiger Anwendung etwas überlegen sein, da sie besser in der Mundhöhle gespeichert werden können.<sup>84</sup> Die Konzentration von Fluoriden in Zahnpasten liegt üblicherweise zwischen 0,025% und 0,15%.

In einer Stellungnahme von 1999 fordern *Hellwig et al.*, Kindern bis zum Schuleintritt, die Zähne mit Kinderzahnpasten zu putzen, deren Fluoridgehalt =500ppm beträgt. Danach sollten Zahnpasten mit 1000-1500ppm Fluorid verwendet werden. Kinder unter sechs Jahren sollten prinzipiell beim Zähneputzen beaufsichtigt werden und Zahnpasten in höchstens erbsengroßen Mengen erhalten. Bis zum Ende des zweiten Lebensjahres wird eine einmalige Verwendung von fluoridierter Kinderzahnpaste pro Tag empfohlen, ab dem dritten Lebensjahr eine zweimalige Anwendung.<sup>85</sup> Die Forderung nach einem Fluoridgehalt von 500ppm in Kinderzahnpasten basiert auf Untersuchungen, die belegen, dass niedrigere Konzentrationen einen wesentlich geringeren kariesprophylaktischen Effekt haben.<sup>86</sup>

<sup>84</sup> Vgl. Saxer, U. P. (1997), S. 162ff.

<sup>85</sup> Vgl. Hellwig, G. et al. (1999), S. 4.

<sup>86</sup> Vgl. König, K. G (2001), S. 27-31.

*Hellwig et al.* stellten in einer klinischen Studie fest, dass sich der Mineralgehalt von Milchzähnen mit der Fluoridkonzentration der verwendeten Zahnpasta erhöht und ein Fluoridgehalt von 500ppm die Remineralisation initialer Kariesläsionen fördert. Bei bleibenden Zähnen konnte eine klare Dosis-Wirkungs-Relation erst ab einem Fluoridgehalt von 1000ppm nachgewiesen werden.<sup>87</sup> Da bei zu hohen Fluoriddosen im Kindesalter die Gefahr der Entstehung einer Dentalfluorose besteht, muss die Dosierung jedoch kontrolliert erfolgen. Lt. *Hellwig* verschlucken Zweijährige ca. 60% der angewendeten Zahnpasta. Dies würde 0,19mg Fluorid bei einer erbsengroßen Menge (ca. 0,58g) Kinderzahnpasta bedeuten.<sup>88</sup> *Bernard et al.* beobachten in einer klinischen Studie, dass nur 3% der untersuchten Zweijährigen ihren Mund nach dem Zähneputzen ausspülen, bei den Fünfjährigen liegt der Anteil bei 29%. Der Anteil der verschluckten Zahnpasta wird von ihnen mit 65% bei Zweijährigen und 34% bei Siebenjährigen angegeben.<sup>89</sup>

Wie in Tab. 6 dargestellt, sind die Hersteller von Kinderzahnpasten größtenteils der Empfehlung zur Erhöhung des Fluoridgehaltes auf 500ppm gefolgt. Der Hauptanteil der Zahnpasten wirbt jedoch mit Geschmacksrichtungen wie z.B. „Bubble fruit flavor“, obwohl von solchen Produkten von der DGZMK gewarnt wird, da sie ein Verschlucken und den Mehrkonsum herausfordern.<sup>90</sup>

Kinderzahnpasten				
Marke	Name	Fluoridgehalt in ppm	Fluorid	Geschmack
AS-Dent	Zahngel für Kinder	500	Natriumfluorid	Mint (süß)/Erdbeer
Colgate	Tweetv/Bugs Bunny	1100	Natriumfluorid	fruchtig
Dentinox	Nenedent	500	Natriummonofluorophosphat	fruchtig-minzig
Elmex	Kinder-Zahnpasta	500	Olafuor/Aminfluorid	Mint
Odol-med 3	Milchzahn	500	Natriumfluorid	Mint (süß)
Oral-B	Stages	500	Natriumfluorid	fruchtig
Signal	Kids-Zahngel	250	Natriumfluorid	Mint (sehr süß)
Theramed	Junior	500	Natriummonofluorophosphat	fruchtig
Theramed	Junior 2 in 1	1000	Natriummonofluorophosphat	fruchtig
Veleda	Kinder-Zahngel	0	-	Mint

**Tabelle 6: Kinderzahnpasten<sup>91</sup>**

In einem Artikel von 1999 kritisiert *Zimmer*, dass es keine gesetzlichen Regelungen oder Normen speziell für die Zusammensetzung und Deklaration von Kinderzahnpasten gibt. Auch würden klinische Studien zur Beurteilung der Abrasi-

<sup>87</sup> Vgl. Hellwig, E. et al. (1999), S. 28-31.

<sup>88</sup> Vgl. Hellwig, E. (2001), S.17ff.

<sup>89</sup> Vgl. Bernard, P-M., et al. (1992), S. 222 f.

<sup>90</sup> Vgl. Gülzow, H.-J. et al. (2000), S. 218.

<sup>91</sup> Fluoridgehalt lt. Packungsaufschrift.

vität, des Geschmackes und der verwendeten Tenside fehlen.<sup>92</sup> Tabelle 6 zeigt, dass es auch Kinderzahnpasten mit einem Fluoridgehalt von 1000ppm und höher gibt. Diese Zahnpasten enthalten einen kleinen Aufdruck mit dem Hinweis „Für Kinder ab 6.Jahren“. In der Anwendungsempfehlung steht aber nur, dass bei Kindern unter sechs Jahren unter Aufsicht und mit einer nur erbsengroßen Menge geputzt werden sollte. Besonders das Produkt von Colgate spricht durch die Verpackungsgestaltung (Warner Bros.' Tweety/Bugs Bunny) eine sehr junge Zielgruppe und ihre Eltern an.

### **3.5.2.2 Fluoridgele**

Fluoridgele werden in Zahnarztpraxen zur Fluoridierung im Rahmen der Individualprophylaxe eingesetzt, sind aber in kleineren Packungsgrößen (weniger als 25g) auch für den Privathaushalt rezeptfrei erhältlich. Mit einem üblichen Fluoridgehalt von 1,0 bis 1,25% enthalten sie zehnmal soviel Fluorid wie herkömmliche Zahnpasten für Erwachsene. Bei häuslichem Gebrauch werden sie ähnlich einer Zahnpasta angewendet. In der Zahnarztpraxis können sie mit Hilfe eines speziellen Trägerlöffels appliziert werden, wenn das Risiko eines versehentlichen Verschluckens durch geeignete Maßnahmen minimiert wird. Nach einer gewissen Einwirkzeit wird das Gel durch gründliches spülen wieder aus der Mundhöhle entfernt. Als Fluorverbindungen beinhalten sie größtenteils Aminfluoride und/oder Natriummonofluorphosphat und liegen mit einem pH-Wert zwischen 3,3 und 5,5 im sauren Bereich. Ein niedriger pH-Wert und hohe Fluoridionenkonzentrationen führen nach Applikation zu einer hohen Fluoridaufnahme in die Zahnhartsubstanz und zur Ausbildung eines calciumfluoridähnlichen Präzipitats.<sup>93</sup>

### **3.5.2.3 Fluoridlacke**

Fluoridlacke enthalten je nach Produkt zwischen 0,1% F (Fluor-Protector) und 5,6% F (Bifluorid 12), wobei letzterer zur Behandlung von Zahnhalshypersensibilitäten eingesetzt wird, weniger zur Kariesprophylaxe. Hier eingesetzte Präparate enthalten meist bis zu 2,26% Fluorid. Ihre Anwendung sollte nur gut kontrol-

---

<sup>92</sup> Vgl. Zimmer, S. (1999), S. 48ff.

liert erfolgen, um überflüssiges Verschlucken zu vermeiden. Sie werden mit Hilfe von Spritzen oder Wattepellets/-stäbchen appliziert, um eine möglichst geringe Menge gezielt aufbringen zu können. Die kariesprophylaktische Wirkung von Fluoridlacken ist wesentlich stärker als die von Fluoridgelen, das toxikologische Risiko hingegen viel geringer, da diese sehr schnell erstarren und dann Fluorid nur noch in geringen Dosen über einen langen Zeitraum abgegeben wird.<sup>94</sup>

### **3.6 Möglichkeiten und Folgen der Fluoridierung im Kleinkindalter**

Betrachtet man die Fluoridierungsmaßnahmen altersspezifisch, so kann man feststellen, dass im Säuglingsalter bis zum Durchbruch der ersten Milchzähne als Fluoridquelle hauptsächlich Fluoridtabletten in Frage kommen; in geringeren Mengen auch Trinkwasser, das zur Herstellung von Babynahrung verwendet wird. Nach *Siebert* führt in diesem Alter eine Fluoridmenge über 1mg/Tag zur Ausbildung einer Fluorose, deren Schweregrad mit der Menge des aufgenommenen Fluorids korreliert.<sup>95</sup> Mit dem Durchbruch der ersten Milchzähne im Alter von sechs bis acht Monaten kommt als mögliche Fluoridquelle Zahncreme hinzu, die beim Zähneputzen verschluckt wird, da Kinder dieses Alters noch nicht die Technik des Mundausspülens beherrschen. Wie hoch die aufgenommene Fluoridmenge ist, hängt jetzt auch entscheidend davon ab, welche Konzentration an Fluoriden die verwendete Zahncreme enthält und wieviel hiervon wie häufig pro Tag verwendet wird. Im folgenden Lebensjahr wird das Kind immer mehr an Familienmahlzeiten teilnehmen, womit bei entsprechender Zubereitung als mögliche Fluoridquelle fluoridiertes Speisesalz hinzukommt. Da die präeruptive Schmelzreifung der oberen mittleren Schneidezähne mit dem 20. Lebensmonat beginnt, besteht ab diesem Zeitpunkt auch die Gefahr einer Dentalfluorosebildung an den bleibenden Zähnen.<sup>96</sup> Die Ausbildung einer Dentalfluorose wäre erst mit Durchbruch der ersten bleibenden Molaren und Inzicivi im Alter von fünf bis sieben Jahren erkennbar. Erst im Laufe des Kindergartenalters wird sich die Menge an Fluorid, die durch versehentliches Verschlucken von Zahncreme aufgenommen

---

<sup>93</sup> Vgl. Attin, T.; Hellwig, E. (1999), S. 16ff.

<sup>94</sup> Vgl. Attin, T.; Hellwig, E. (1999), S. 23ff.

<sup>95</sup> Vgl. Siebert, G. (1982), S. 28f. sowie Naujoks, R. (1978), S. 1633f.

<sup>96</sup> Vgl. Hetzer, G. (1999), S. 36.

wird, durch bessere Ausspültechnik verringern. Die Gefahr der Mehraufnahme durch „Essen“ der Zahnpasta bleibt jedoch bestehen.

Die *DAKJ* gibt die angemessene und maximale Fluoridgeamtzufuhr im Kindesalter wie folgt an:

Fluoridgeamtzufuhr in mg/Tag		
Alter	Angemessen	Maximal
0 - 6 Monate	0,25	0,7
6 - 12 Monate	0,5	0,9
1 - 3 Jahre	0,7	1,3
3 - 8 Jahre	1,1	2,2

Tabelle 7: Angemessene und maximale Fluoridzufuhr im Kindesalter<sup>97</sup>

## 4 Empirische Analyse

### 4.1 Konzeption der empirischen Untersuchung

Um einen Vergleich zwischen Theorie und Praxis herstellen zu können, wurde im Jahr 2002 eine Umfrage an Eltern sowie Kinder- und Zahnärzten hinsichtlich der Problematik und Art und Weise der Fluoridierung bei Kleinkindern durchgeführt. Hierzu wurden 235 Zahnärzte, 34 Kinderärzte und ca. 500 Eltern von Kindern bis zu sechs Jahren schriftlich mit Hilfe individueller Fragebögen kontaktiert. Die Fragebögen wurden an Personengruppen des Kreises Mettmann versendet. Um eine möglichst hohe Grundgesamtmenge zu gewährleisten, wurde hinsichtlich der Eltern eine Verteilung der Fragebögen durch Kindergärten und ähnlichen Gruppen vorgenommen. Hinsichtlich der Ärztefragebögen wurde zusätzlich eine telefonische Kontaktaufnahme durchgeführt, um ebenfalls eine relativ große Datenbasis zu erhalten.<sup>98</sup>

Insgesamt beteiligten sich 86 Eltern (17,2%), 15 Kinderärzte (44,1%) und 41 Zahnärzte (17,4%) an der Umfrage. Aufgrund der Wahrung der Anonymität und Vertraulichkeit wird auf eine Namensnennung der an der Umfrage beteiligten Personen im Rahmen der Analyse der Umfrageergebnisse verzichtet.

<sup>97</sup> Vgl. DAKJ (2001), S. 11.

<sup>98</sup> Vgl. Anhang .

### 4.1.1 Aufbau des Elternfragebogens

Der Aufbau des Elternfragebogens gliedert sich in drei Fragestellungen. Der erste Teil der Befragung dient der Fluoridanamnese. Mit dem zweiten und dritten Teil soll die erfolgte Aufklärung und Empfehlung der Kinder- bzw. Zahnärzte zum Thema Fluoride in der Kariesprophylaxe dargestellt werden.

### 4.1.2 Aufbau der Ärztefragebögen

Die ersten drei Fragen sollen klären, inwieweit die Empfehlungen von Fluoridtablettengabe, Mundhygienemaßnahmen und Ernährungsunterweisung (hier speziell fluoridiertes Speisesalz) auf einander abgestimmt werden. Fragen vier und fünf untersuchen die Qualität der interdisziplinären Zusammenarbeit zwischen Kinder- und Zahnärzten. Abschließend wird nach der Einschätzung des Elterninteresses an kariesprophylaktischen Fluoridierungsmaßnahmen gefragt.

## 4.2 Darstellung und Interpretation der empirischen Befunde

### 4.2.1 Analyse der Elternumfrage

Frage 1 sollte, wie in Tabelle 5 und Abbildung 3 dargestellt, klären, wie viele Eltern Fluoridtabletten generell geben.

	Ja	Nein	k.A.
Absolut	75	4	5
Relativ	89,3	4,7	6

Tabelle 8: Fluoridtablettengabe

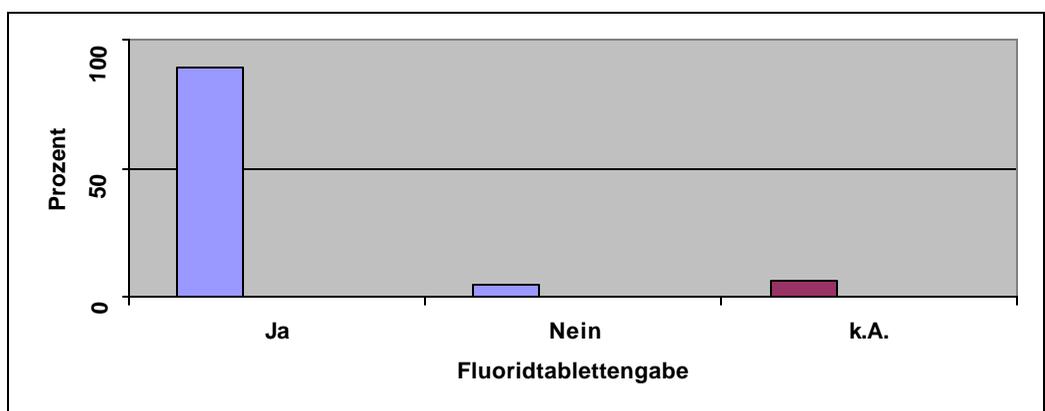


Abbildung 3: Fluoridtablettengabe

Die meisten Eltern geben mehr oder weniger regelmäßig Fluoridtabletten. Unter den Eltern, die keine Fluoridtabletten geben, erläutert eine Familie, das erste Kind, das über zwei Monate Fluoridtabletten bekam, hätte sehr viele weiße Flecken auf den bleibenden Zähnen. Deshalb wurde bei den jüngeren Kindern auf die Gabe von Fluoridtabletten verzichtet. Wie bereits auf Seite drei dieser Arbeit erläutert, können Schmelzflecken an den bleibenden Zähnen nicht durch Fluoridtablettengabe in den ersten beiden Lebensmonaten entstehen, da die Schmelzreifung der bleibenden Zähne erst später beginnt. Bei drei Antworten ist unklar, ob nie Fluoridtabletten gegeben wurden oder aufgrund des heutigen Alters des Kindes keine mehr gegeben werden. Eine Mutter verzichtete auf Fluoridtabletten, weil das Kind Verdauungsstörungen bekam.

Dieses Ergebnis zeigt einerseits, wie gut etabliert die Gabe von Fluoridtabletten ist, andererseits zeigt es auch, dass die Eltern, die keine Fluoridtabletten geben, sich nicht aufgrund einer guten Aufklärung gegen sie entschieden haben, sondern aufgrund von Unsicherheit.

In Tabelle 6 und Abbildung 4 wird die Dauer der Tablettengabe genauer analysiert.

	bis 12 Monaten	bis 24 Monaten	über 24 Monaten	k.A.
Absolut	14	38	28	4
Relativ	16,7	45,2	33,3	4,8

**Tabelle 9: Dauer der Fluoridtablettengabe**

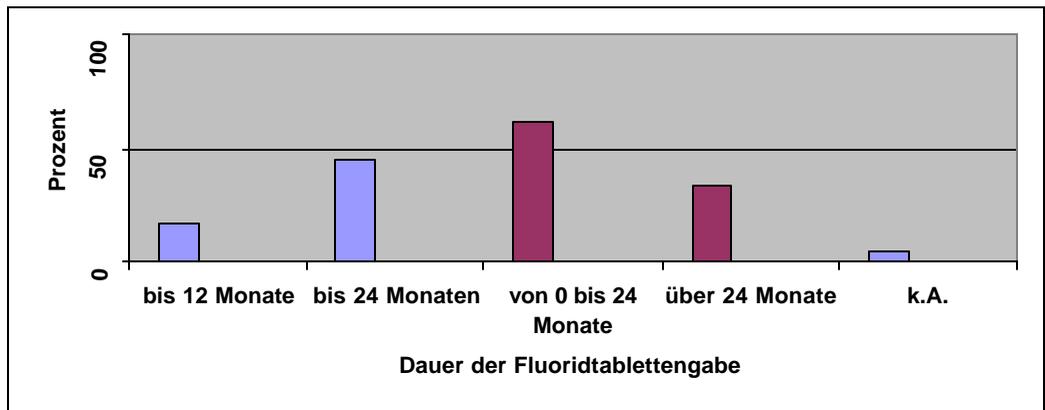


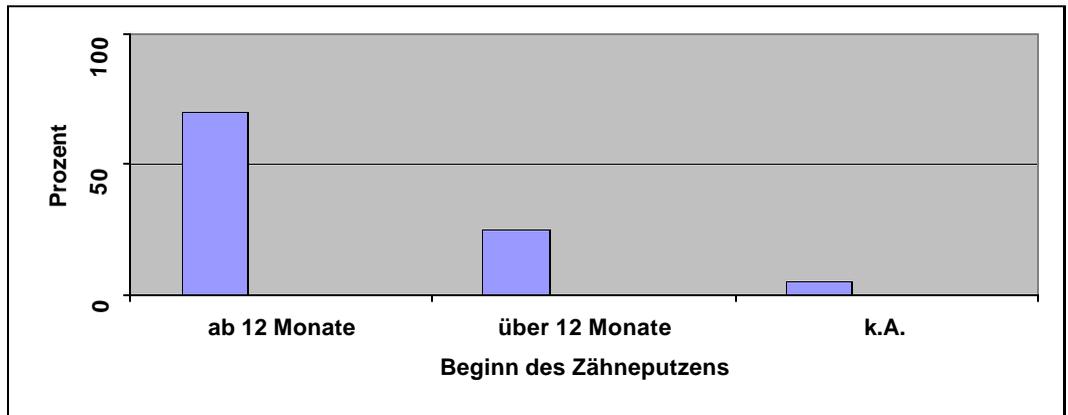
Abbildung 4: Dauer der Fluoridtablettengabe

61% der Befragten geben Fluoridtabletten während des ersten bis zweiten Lebensjahres. 34% der Befragten verabreichen Fluoridtabletten länger; zum Teil bis zum sechsten Lebensjahr. Problematisch sind die Ergebnisse zur Frage nach der Dosierung zu analysieren, da viele Antworten darauf schließen lassen, dass der Fluoridgehalt mit dem Vitamin D-Gehalt (500mg) verwechselt wurde.

Laut den Empfehlungen der *DGZMK* (vgl. S. 19) sollten Fluoridtabletten in den ersten drei Lebensjahren nur gegeben werden, wenn der Trinkwasserfluoridgehalt unter 0,3mg/l liegt und gleichzeitig keine anderen fluoridhaltigen Produkte (Speisesalz und Zahnpasta) verwendet werden. Zwar entspricht der *TWF* im Kreis Mettmann dieser Anforderung, wie bereits im Kapitel zur Trinkwasserfluoridierung ausgeführt, der *TWF* berücksichtigt jedoch nicht, ob nicht Mineralwässer oder Erfrischungsgetränke mit höheren Fluoridwerten verwendet werden. Dieses ist aufgrund meist fehlender Verpackungsangaben jedoch für den Verbraucher nicht nachzuvollziehen und erfordert vom behandelnden Arzt eine individuelle, zeitaufwendige Analyse der Trinkgewohnheiten jedes Patienten, der Fluoridtabletten verschrieben bekommt. Auch bei Kindern, die älter als drei Jahre sind, sollten zusätzliche Fluoridgaben zu Fluoridtabletten vermieden werden. Die weitere Analyse wird jedoch zeigen, dass genau dieses geschieht.

	ab 12 Monaten	über 12 Monaten	k. A.
Absolut	59	21	4
Relativ	70,2	25	4,8

Tabelle 10: Beginn der Mundhygienemaßnahmen



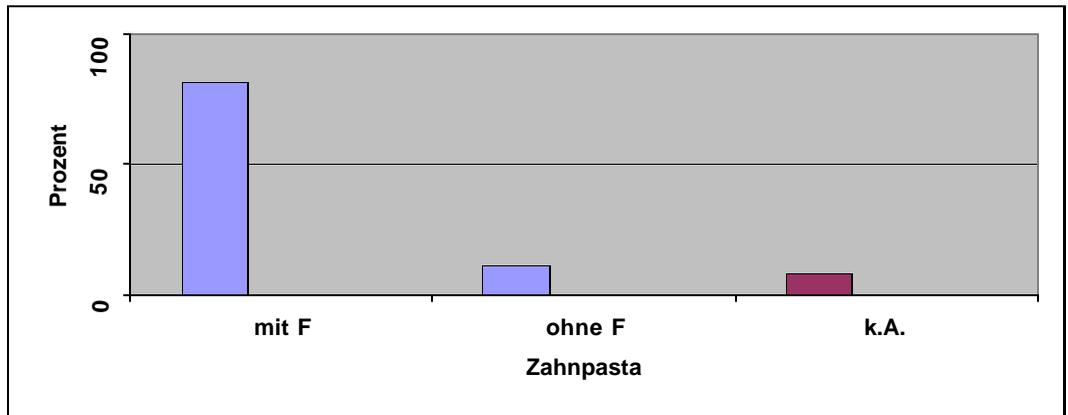
**Abbildung 5: Beginn der Mundhygienemaßnahmen**

Über 70% der Befragten beginnen mit dem Zähneputzen sobald der erste Zahn durchgebrochen ist, spätestens jedoch mit Ende des ersten Lebensjahres. Immerhin 25% der Befragten geben an, wie in Tab. 7 und Abb. 5 dargestellt, mit dem Zähneputzen erst nach dem ersten Geburtstag begonnen zu haben; im Durchschnitt mit ca. 23 Monaten, also zu einem Zeitpunkt, in dem das Milchgebiss mehr oder weniger komplett durchgebrochen ist und die ersten Milchzähne bereits seit fast eineinhalb Jahren dem Milieu der Mundhöhle ausgesetzt sind. Die überwiegende Mehrheit der Eltern (70%) putzt jedoch seit dem ersten Zahn bzw. mit spätestens 12 Monaten die Zähne ihrer Kinder.

Inwiefern zum Zähneputzen Zahnpasta mit oder ohne Fluorid verwendet wurde, wird in Tab. 8/Abb. 6 zusammen gefasst.

	mit F	ohne F	k. A.
Absolut	68	9	7
Relativ	81	10,7	8,3

**Tabelle 11: Verwendete Kinderzahnpasta**



**Abbildung 6: Verwendete Kinderzahnpaste**

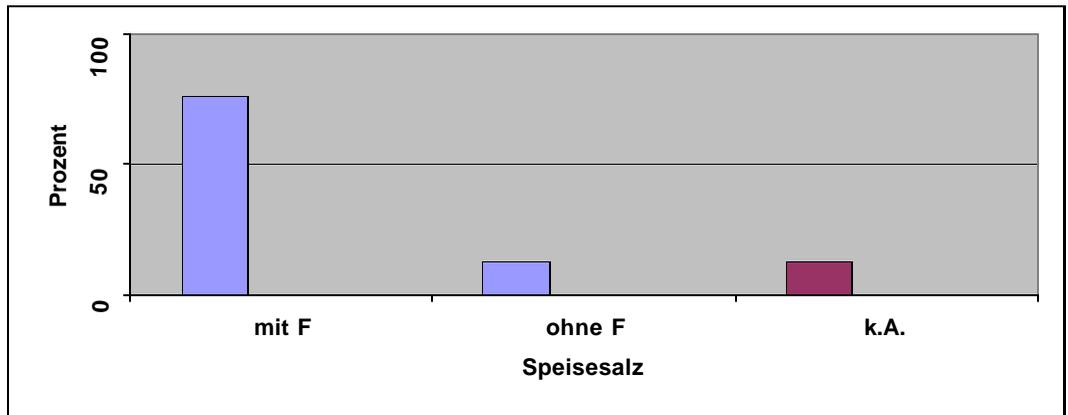
Von den Befragten, die antworteten, keine fluoridhaltige bzw. gar keine Kinderzahnpaste zu verwenden, gaben - bis auf eine Ausnahme- alle Eltern 250-500mg Fluorid in Tablettenform. Zieht man diese acht Befragten von der Gruppe der Fluoridtablettengegner aus Tabelle 5 ab, bleiben immerhin 68 Befragte übrig, die sowohl Fluoridtabletten geben, als auch fluoridhaltige Zahnpasta benutzen. Das entspricht fast 90% der Fluoridtablettenanwender.

Dies zeigt, dass Fluoridtabletten meist ohne jegliche Aufklärung verschrieben werden. Die Eltern möchten mit einer besonders guten Mundhygiene ihre Kinder vor Karies schützen. Zwar enthalten die Packungsaufschriften der Kinderzahnpasten Hinweise darauf, dass die Gabe zusätzlicher Fluoridprodukte mit einem Arzt abgeklärt werden soll, vor möglichen Risiken wird jedoch nicht gewarnt. Aufgrund eines mangelnden Problembewusstseins ist davon auszugehen, dass über 90% der Verbraucher nicht die Verpackungshinweise lesen.

Da als weitere Fluoridquelle fluoridiertes Speisesalz in Betracht kommt, ist in Tab. 9/Abb. 7 aufgezeigt, wie viele Elternpaare fluoridiertes Speisesalz verwenden.

	mit F	ohne F	k. A.
Absolut	64	10	10
Relativ	76,2	11,9	11,9

**Tabelle 12: Verwendetes Speisesalz**



**Abbildung 7: Verwendetes Speisesalz**

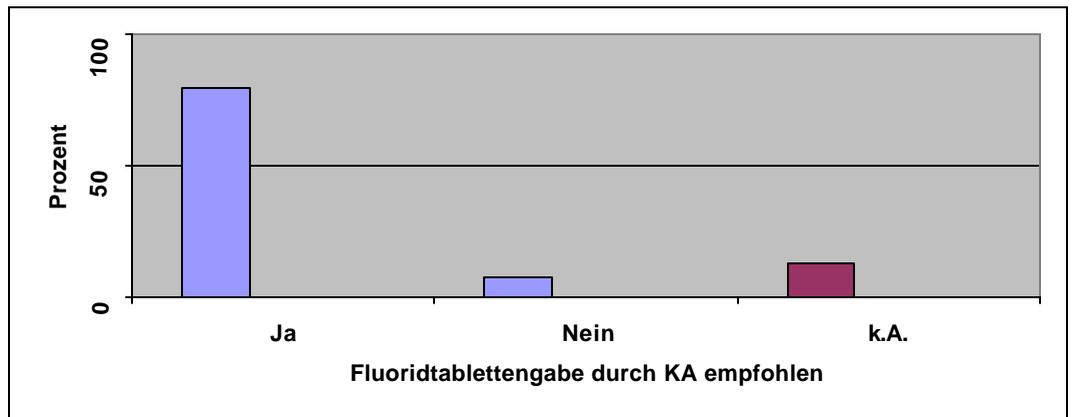
Laut Fragebogenanalyse benutzen 76% der Befragten fluoridiertes Speisesalz. Bei den meisten Befragten, die die Fragebögen in einem persönlichen Gespräch mit mir beantworteten, fiel jedoch auf, dass viele fluoridiertes Speisesalz benutzen, ohne es zu wissen, weil sie z.B. fluoridiert mit jodiert verwechseln. In diesem Zusammenhang ist die Anmerkung eines Kollegen aus dem Ärztefragebogen interessant, der darauf hinwies, dass kaum noch fluoridfreies Speisesalz zu kaufen sei. Wie in Kapitel 3.5.1.2/Tab. 4 untersucht, ist die Auswahl an Speisesalz mit und ohne Zusätzen jedoch reichlich und fluoridfreies Speisesalz ohne zusätzliche Kosten oder Mühen zu beziehen.

Wichtig ist jedoch eine Aufklärung der Eltern. Der Hinweis „fluoridiert“ suggeriert ansonsten ein besonders reichhaltiges Produkt zu kaufen. Auch hier wird aufgrund mangelnden Problembewusstseins der Packungshinweis „[...] nicht bei gleichzeitiger Verwendung von Fluoridtabletten“ übersehen.

Tab. 10/Abb. 8 verdeutlichen, dass dem überwiegenden Anteil der Eltern Fluoridtabletten vom Kinderarzt empfohlen wurde (79,8%).

	Ja	Nein	k. A.
Absolut	67	6	11
Relativ	79,8	7,1	13,1

**Tabelle 13: Empfehlung zur Fluoridtablettengabe seitens des KA**



**Abbildung 8: Empfehlung zur Fluoridtablettengabe seitens des KA**

7% der Eltern wurde empfohlen, keine Fluoridtabletten zu geben. Auffällig ist, dass Elternpaare, die denselben Kinderarzt aufsuchen, gegensätzliche Empfehlungen erhielten. Dies kann auf eine individuelle, auf den jeweiligen Patienten abgestimmte Beratung seitens des Kinderarztes oder auf eine subjektive Beurteilung der Eltern zurückzuführen sein. Die Häufigkeit der Nichtangaben bei dieser Frage fiel mit 13,1% noch relativ gering aus. Bei den Fragen zur Empfehlung von fluoridiertem Speisesalz (Tab. 11/Abb. 9) und fluoridierter Kinderzahnpaste (Tab. 12/Abb. 10) beantworteten über 50% der Eltern die Frage jedoch nicht. Auch dieses zeigt wieder ein mangelndes Problembewußtsein aufgrund mangelnder Aufklärung.

	Ja	Nein	k. A.
Absolut	36	4	44
Relativ	42,9	4,8	52,3

**Tabelle 14: Empfehlung zur Gabe von Speisesalz seitens des KA**

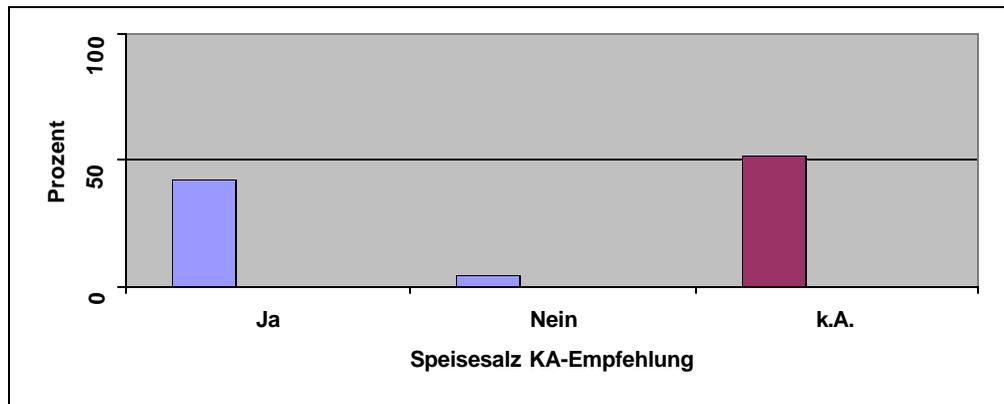


Abbildung 9: Empfehlung zur Gabe von Speisesalz seitens des KA

	mit F	ohne F	k. A.
Absolut	37	4	43
Relativ	44	4,8	51,2

Tabelle 15: Empfehlung zur Verwendung von Zahnpasta seitens des KA

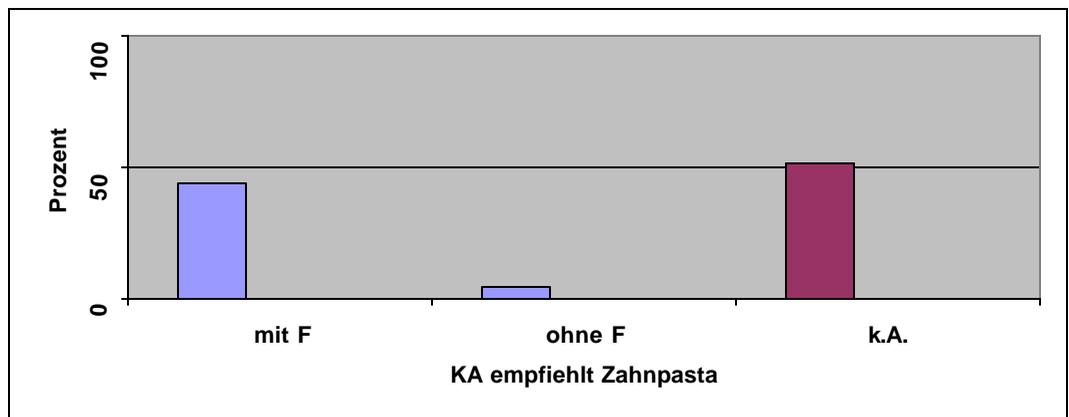


Abbildung 10: Empfehlung zur Verwendung von Zahnpasta seitens des KA

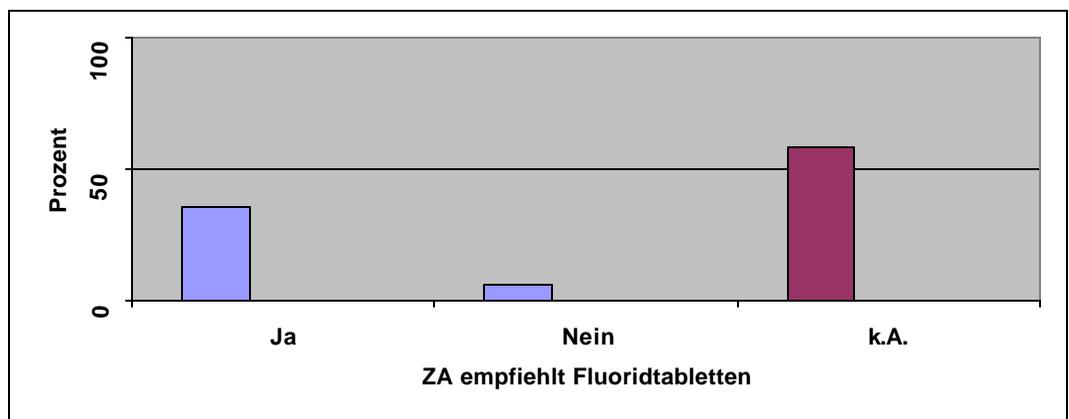
Die Eltern, die eine Empfehlung zu diesen Produkten erhielten, gaben mit überwiegender Mehrheit an, dass fluoridiertes Speisesalz (42,9%) und fluoridierte Zahnpasta (44,0%) verwendet werden sollten.

Eine Beratung durch Zahnärzte scheint in wesentlich geringerem Umfang stattzufinden. 45,2% der Eltern gaben an, dass ihnen zu Fluoridtabletten durch den Zahnarzt geraten wurde ( Tab. 13/Abb.11).

Dieses wird auch damit zusammenhängen, dass die Mehrzahl der Kinder, die zum Zahnarzt kommen, bereits das zweite Lebensjahr vollendet haben.

	Ja	Nein	k. A.
Absolut	30	5	49
Relativ	35,7	6	58,3

**Tabelle 16: Empfehlung zur Fluoridtablettengabe seitens des ZA**

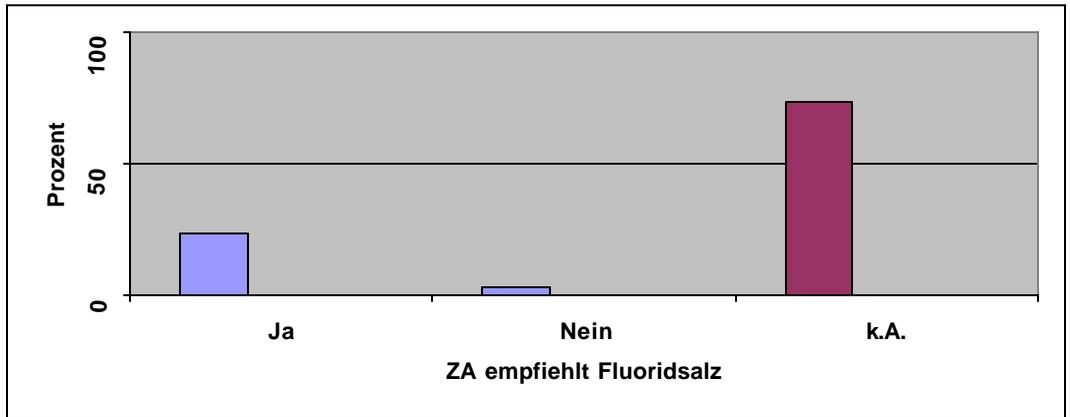


**Abbildung 11: Empfehlung zur Fluoridtablettengabe seitens des ZA**

Bei 73,8% der Antworten wurden jedoch keine Angaben gemacht, ob fluoridiertes oder fluoridfreies Speisesalz verwendet werden soll (s. Tab. 14/Abb.12). Die Eltern, die die Frage beantworteten, gaben überwiegend an, dass fluoridiertes Speisesalz empfohlen wurde (23,8%).

	Ja	Nein	k. A.
Absolut	20	2	62
Relativ	23,8	2,4	73,8

**Tabelle 17: Empfehlung zur Verwendung von Speisesalz seitens des ZA**

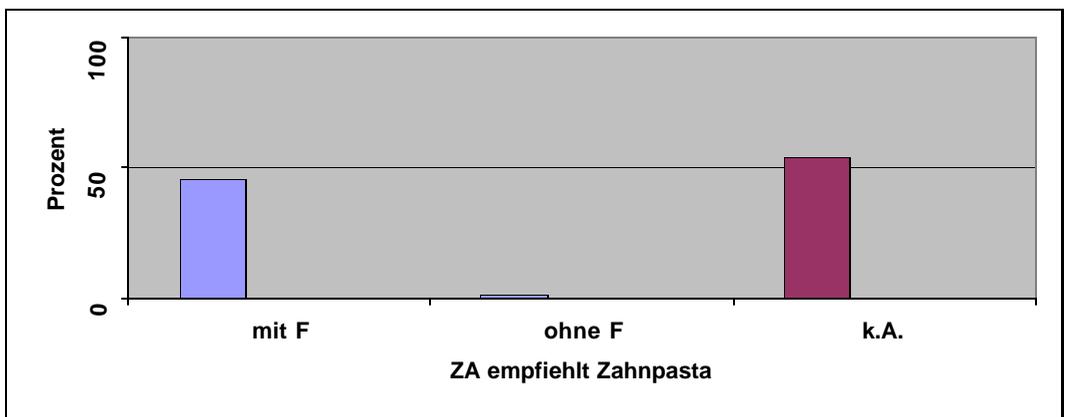


**Abbildung 12: Empfehlung zur Verwendung von Speisesalz seitens des ZA**

Auch zum Fluoridgehalt der Zahncreme wurden sehr wahrscheinlich in 53,6 % der Fälle keine Empfehlungen ausgesprochen (s. Tab.15/Abb. 13). 45,2% der Eltern wurden zu der Verwendung von fluoridhaltiger Zahnpasta geraten.

	mit F	ohne F	k. A.
Absolut	38	1	45
Relativ	45,2	1,2	53,6

**Tabelle 18: Empfehlung zur Verwendung von Zahnpasta seitens des ZA**



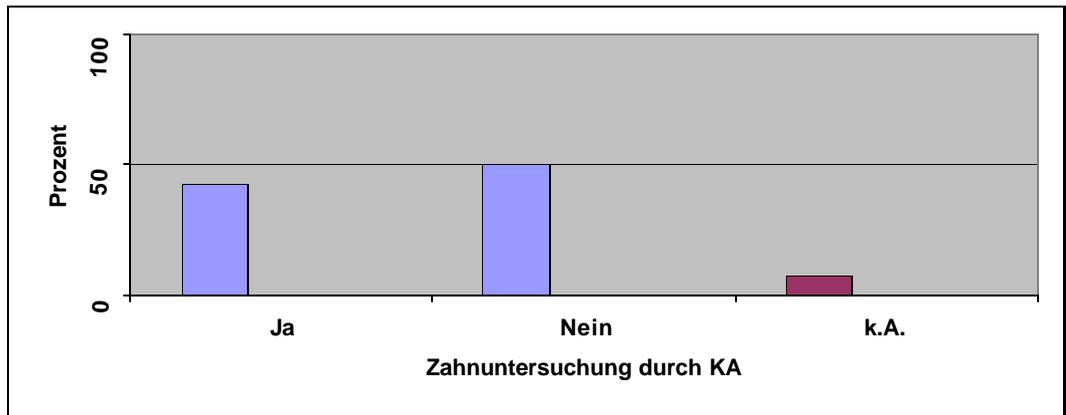
**Abbildung 13: Empfehlung zur Verwendung von Zahnpasta seitens des ZA**

42,9% der befragten Eltern bestätigten die Kontrolle der Zähne seitens des Kinderarztes (s. Tab.16/Abb. 14). Jeder Zahnarzt weiß, dass die Diagnose besonders kleiner und approximal gelegener Kariesstellen nur mit Sonde und optimalen Lichtverhältnissen möglich ist. Dem Kinderarzt können folglich nur größere Karieserosionen und Fehlstellungen auffallen, eine gründliche Karieskontrolle ist

ihm jedoch aufgrund mangelnder Erfahrung nicht möglich. Deshalb ist es notwendig, Kinder mit Durchbruch der Milchzähne einem Zahnarzt vorzustellen.

	Ja	Nein	k. A.
Absolut	36	42	6
Relativ	42,9	50	7,1

**Tabelle 19: Zahnuntersuchung seitens des KA**



**Abbildung 14: Zahnuntersuchung seitens des KA**

Um die interdisziplinäre Zusammenarbeit zu überprüfen, wurde gefragt, ob der Kinderarzt einen zusätzlichen Zahnarztbesuch empfohlen hat (s. Tab.16/Abb. 14). Nur in 42,9% der Fälle konnte dies - leider- bestätigt werden.

	Ja	Nein	k. A.
Absolut	26	51	7
Relativ	31	60,7	8,3

**Tabelle 20: Empfehlung eines ZA -Besuchs seitens des KA**

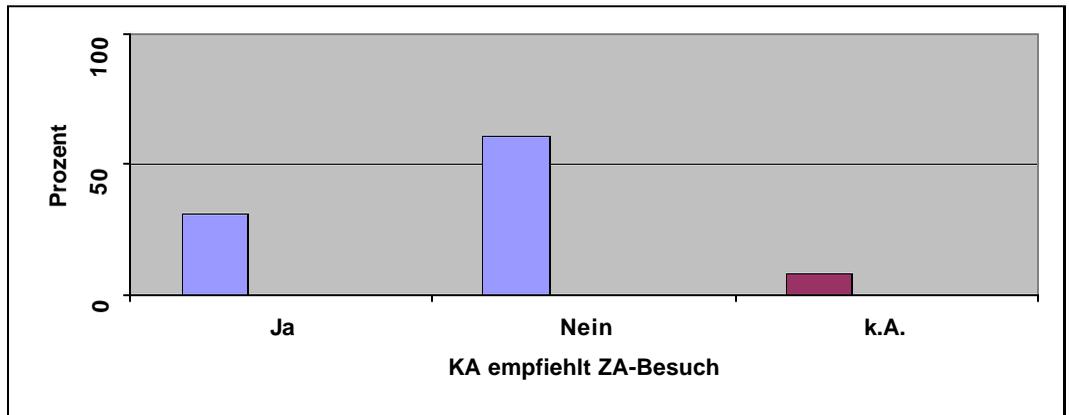


Abbildung 15: Empfehlung eines ZA-Besuchs seitens des KA

Trotzdem haben 79,6% der Befragten ihr Kind bereits einem Zahnarzt vorgestellt, wobei die Untersuchung jedoch keine Rückschlüsse auf das Kindesalter beim ersten Zahnarztbesuch zulässt (s. Tab. 18/Abb. 16).

	Ja	Nein	k. A.
Absolut	66	14	4
Relativ	79,6	16,7	4,7

Tabelle 21: Vorstellung des Kindes bei ZA

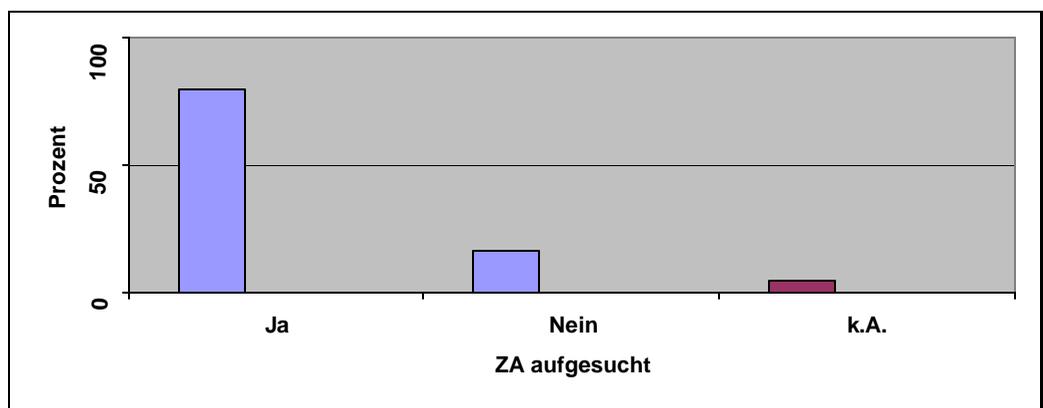


Abbildung 16: Vorstellung des Kindes bei ZA

Bedenklich stimmen die Fälle der Befragten (42,9%), die angaben, sie hätten den Eindruck, dass der Kinderarzt die Zähne auch untersucht habe und die deshalb noch keinen Zahnarzt aufgesucht haben (5,8%); auch wenn diese Fälle sehr selten sind.

#### 4.2.2 Analyse der ärzteumfrage

Entsprechend der Empfehlung der *DAKJ*, wie in Tab. 19/Abb. 17 dargestellt, geben alle Kinderärzte an, Fluoridtabletten zu verschreiben. Dieser Meinung stimmen auch 68,3% Prozent der Zahnärzte zu. 29,3 % der Zahnärzte schließen sich der Empfehlung der *DGZMK* an und empfehlen keine Fluoridtabletten.

	Kinderärzte			Zahnärzte		
	Ja	Nein	k.A.	Ja	Nein	k.A.
Absolut	15	0	0	28	12	1
Relativ	100	0	0	68,3	29,3	2,4

Tabelle 22: Empfehlung zur Fluoridtablettengabe seitens der Ärzte

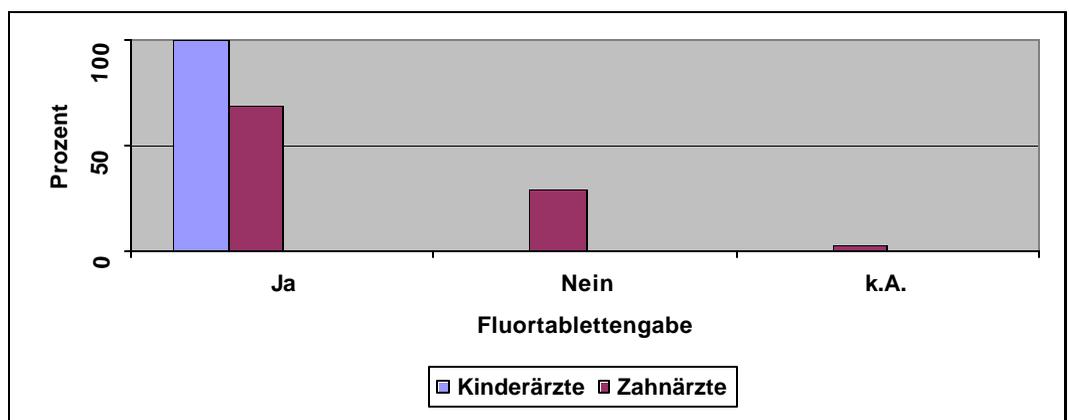


Abbildung 17: Empfehlung zur Fluoridtablettengabe seitens der Ärzte

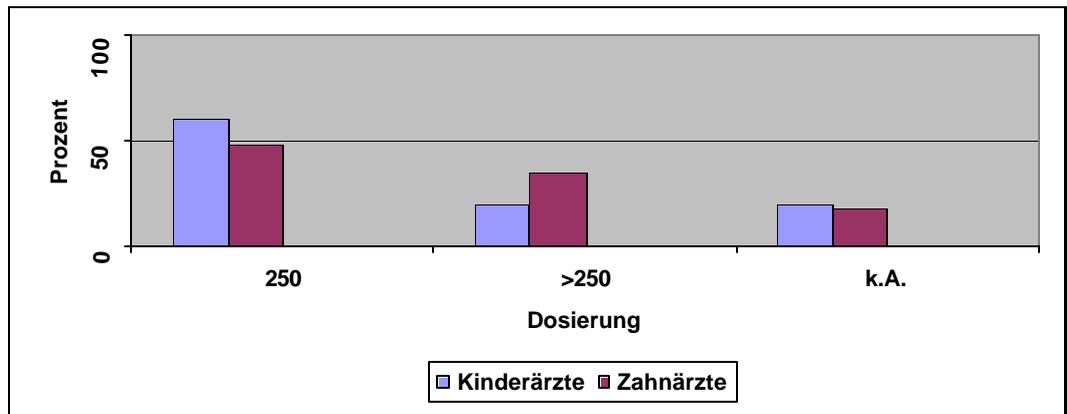
60% der Kinderärzte verschreiben Fluoridtabletten altersunabhängig in einer Dosierung von 250mg/Tablette. 20% erhöhen ab dem zweiten Lebensjahr bzw. vierten Lebensjahr die Dosierung auf 500mg/Tablette entsprechend der alten Empfehlung der *DGZMK* von 1993. 20% machen keine spezifischen Angaben zur Fluoridtablettengabe.

Bei der Bewertung des Verhaltens von Zahnärzten wurden nur die Fragebögen berücksichtigt, bei denen die Frage 1 mit ja beantwortet wurde. Hiervon empfehlen 48,3% altersunabhängig die Gabe von Fluoridtabletten mit einem Fluoridgehalt von 250mg. 34,5% Zahnärzte erhöhen die Fluoriddosis ab dem zweiten Lebensjahr auf 500mg/Tablette. Zwei Kollegen empfehlen ab dem dritten Lebensjahr 500mg bzw. 1000mg Fluorid in Tablettenform zu verabreichen (s. Tab. 20/Abb. 18). Auch hier muss wieder auf die Gefahr der erhöhten Fluoridzufuhr über Getränke hingewiesen werden. Die Gabe von Fluoridtabletten mit einem

Fluoridgehalt von 500mg wird nach Empfehlung der *DGZMK* vom März 2000 unter den bereits genannten Rahmenbedingungen erst ab dem dritten Lebensjahr empfohlen. Ein Drittel der Zahnärzte richten sich in ihren Verordnungen folglich nach den alten, bereits abgeänderten Empfehlungen.

	Kinderärzte			Zahnärzte		
	250	>250	k.A.	250	>250	k.A.
Absolut	9	3	3	14	10	5
Relativ	60	20	20	48,3	34,5	17,2

**Tabelle 23: Empfohlene Dosierung der Fluoridtabletten seitens der Ärzte**



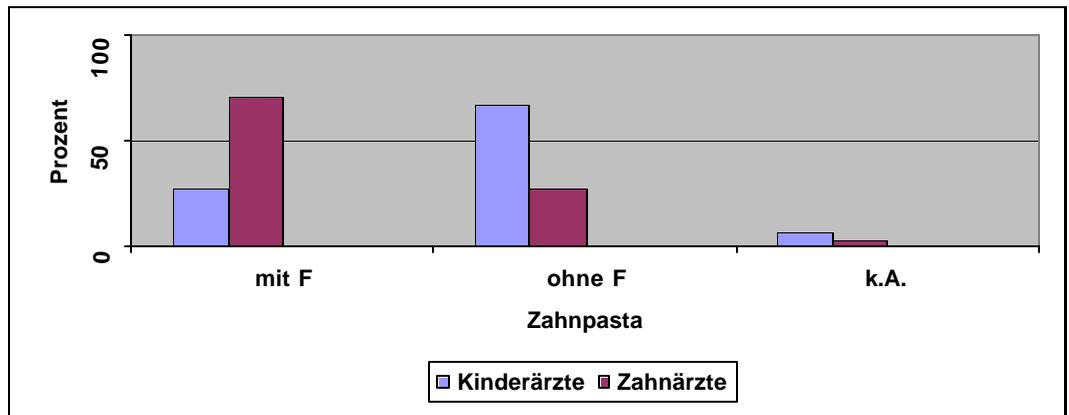
**Abbildung 18: Empfohlene Dosierung der Fluoridtabletten seitens der Ärzte**

Bei den Kinderärzten spricht sich ein Grossteil der Befragten (66,7%) für die Verwendung von fluoridfreier Kinderzahnpaste aus. 26,7% empfehlen jedoch fluoridhaltige Kinderzahnpaste ab einem Jahr, obwohl sie zu diesem Zeitpunkt noch Fluoridtabletten verschreiben und zusätzlich auch noch fluoridiertes Speisesalz empfehlen.

Die Zahnärzte sprechen sich hingegen überwiegend für die Verwendung von fluoridhaltiger Zahnpaste aus. Auffallend ist hier, dass drei der Zahnärzte, die keine Fluoridtabletten verschreiben, fluoridfreie Zahnpaste propagieren, obwohl doch gerade hier der lokalen Fluoridierung besonderes Interesse geschenkt werden sollte und die Fragebögen auch keine generelle Ablehnung von Fluoridierungsmaßnahmen erkennen lassen. Nur acht Zahnärzte (19,5%) empfehlen bei Verwendung von Fluoridtabletten fluoridfreie Zahnpaste (s. Tab. 21/Abb. 19).

	Kinderärzte			Zahnärzte		
	mit F	ohne F	k.A.	mit F	ohne F	k.A.
Absolut	4	10	1	29	11	1
Relativ	26,7	66,7	6,6	70,7	26,8	2,5

**Tabelle 24: Empfohlene Zahnpasta seitens der Ärzte**



**Abbildung 19: Empfohlene Zahnpasta seitens der Ärzte**

Generell scheint das Interesse der Ärzteschaft an einer genauen Fluoridanamnese und gezielten Fluoridierungsmaßnahmen relativ gering zu sein. Bei der Analyse der Fragebögen erweckten nur vier Kinderärzte (27%) und sechs Zahnärzte (ca. 15%) den Eindruck, dass sie sich intensiv mit dem Thema Fluorid auseinandergesetzt zu haben und ihnen die derzeitigen Empfehlungen zur Dosierung von Fluoridtabletten sowie Verwendung von fluoridhaltiger Zahnpasta als auch Speisesalz bekannt sind.

Die Analyse der Umfrage verdeutlicht, dass einerseits dem Thema Fluoridierung im Kindesalter überwiegend keine große Bedeutung beigemessen wird und andererseits eine generelle Übereinstimmung in der Verschreibungspraxis nicht zu erkennen ist.

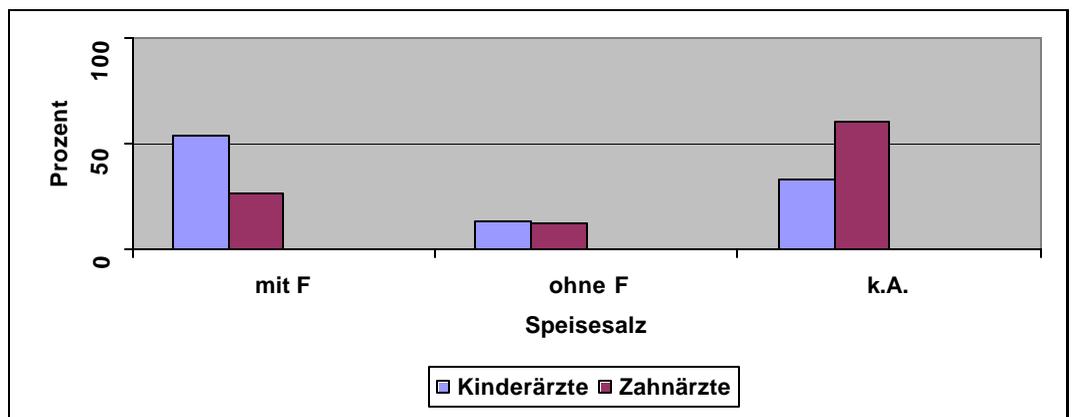
Bei der Bewertung der nächsten Frage (s. Tab.22/Abb. 20) wurde berücksichtigt, ob fluoridiertes Speisesalz empfohlen wurde oder nicht.

Bei den Kinderärzten befürworten ca. die Hälfte (46,7%) die Gabe von fluoridiertem Speisesalz, drei machen die Gabe von dem gleichzeitigen Verzicht auf Fluoridtabletten abhängig. Immerhin ein Drittel der Kinderärzte geben keine Empfehlung, wobei ein Arzt anmerkt, dass fluoridfreies Speisesalz kaum noch erhältlich sei.

61% der Zahnärzte beantworteten die Frage nach der Empfehlung von fluoridiertem Speisesalz nicht. Bei den Kollegen, die Empfehlungen abgaben, sprechen sich 26,8% für fluoridiertes Speisesalz aus. 12,2% empfehlen fluoridfreies Salz. Unter den Zahnärzten, die keine Fluoridtabletten empfehlen, sind nur vier von zwölf, die zur Verwendung von fluoridhaltigem Speisesalz raten. Die übrigen zwei Drittel geben keine Empfehlung ab. Besonders in dieser Gruppe, die ja der Empfehlung der *DGZMK* folgt, wäre eine intensive Auseinandersetzung mit dem Thema Fluorid zu erwarten gewesen. Dass hier ein ebenso großer Anteil von Kollegen zu finden ist, der der Benutzung von Speisesalz mit oder ohne Fluorid – wie in der Gesamtgruppe- keine Bedeutung beimisst, überrascht allerdings.

	Kinderärzte			Zahnärzte		
	mit F	ohne F	k.A.	mit F	ohne F	k.A.
Absolut	7	3	5	11	5	25
Relativ	46,7	20	33,4	26,8	12,2	61

**Tabelle 25: Empfohlenes Speisesalz seitens der Ärzte**



**Abbildung 20: Empfohlenes Speisesalz seitens der Ärzte**

Die Frage 5 wurde bei Kinder- und Zahnärzten unterschiedlich gestellt (s. Tab. 23/Abb. 21 sowie Tab. 24/Abb. 22)

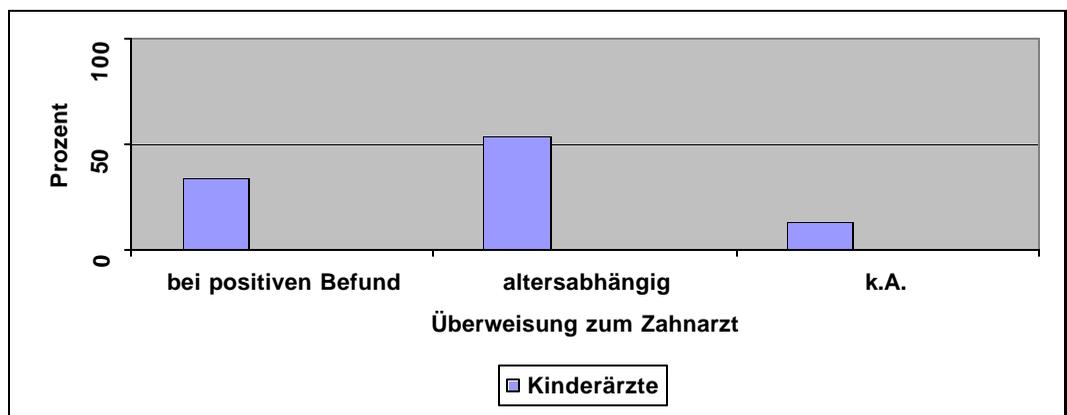
Generell soll sie überprüfen, wie gut die interdisziplinäre Zusammenarbeit zu bewerten ist. In der Regel ist der Kinderarzt durch die Vorsorgeuntersuchungen und krankheitsbedingten Untersuchungen gut über den Gesundheitszustand des Kindes informiert. Zu bezweifeln ist jedoch, dass er bei noch so guter Intention den Gesundheitszustand eines Milchgebisses ausreichend bewerten kann. Jeder Kollege, der viele Milchzahnbehandlungen durchgeführt hat, weiß, dass eine Milch-

zahnkaries im frühen Stadium nur mit einiger Erfahrung und unter besonderen Lichtverhältnissen erkannt werden kann. Bei der Mundinspektion, wie sie der Kinderarzt durchführt, können nur massiv kariöse Milchzähne auffallen, bei denen es bereits zum Einbruch des Schmelzes gekommen ist. Befremdlich ist deshalb die Einstellung von einem Drittel der Kinderärzte (33,3%), nur bei positivem kariösem Befund zum Zahnarzt zu überweisen. 53,3% der Kinderärzte empfehlen laut eigener Aussage die Konsultierung eines Zahnarztes, meist ab dem zweiten Lebensjahr. Immerhin 13,4% scheinen sich nicht bewusst zu sein, dass eine konsiliarische zahnärztliche Betreuung sinnvoll sein kann.

Auch von den Zahnärzten geben 51,3 % an, noch nie einen Patienten von einem Kinderarzt überwiesen bekommen zu haben. Die Gründe für diese schlechte interdisziplinäre Zusammenarbeit sind nicht ersichtlich, besonders da wirtschaftliche und konkurrenzbedingte Gedanken zwischen Zahn- und Kinderärzten keine Rolle spielen dürften, der Erfahrung nach jedoch Eltern einer zusätzlichen Beratung meist sehr positiv gegenüberstehen.

	Kinderärzte		
	Bei pos. Befund	altersabhängig	k.A.
Absolut	5	8	2
Relativ	33,3	53,3	13,4

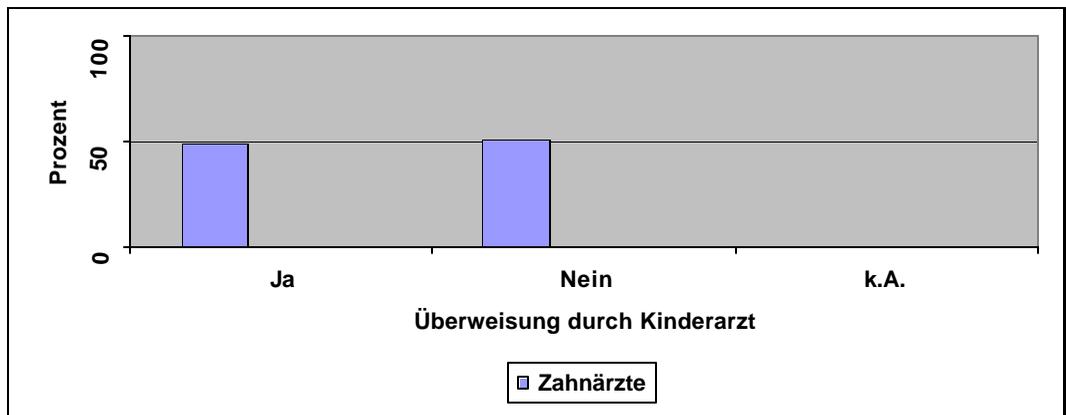
**Tabelle 26: Überweisung des Patienten vom KA zum ZA**



**Abbildung 21: Überweisung des Patienten vom KA zum ZA (Angabe KA)**

	Zahnärzte		
	Ja	Nein	k.A.
absolut	20	21	0
relativ	48,8	51,2	0

**Tabelle 27: Überweisung des Patienten vom KA zum ZA (Angabe ZA)**

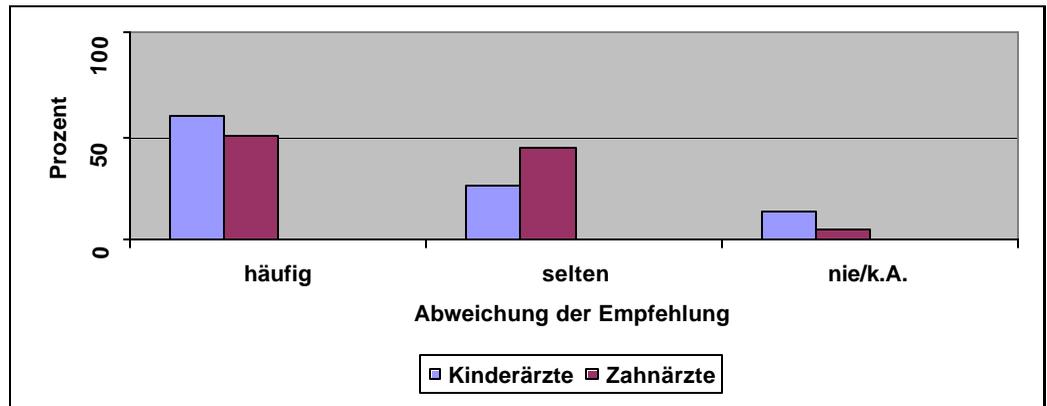


**Abbildung 22: Überweisung des Patienten vom KA zum ZA (Angabe ZA)**

Nur leicht überwiegt bei Kinder- und Zahnärzten der Eindruck, dass gegenteilige Empfehlungen ausgesprochen werden (s. Tab. 25/Abb. 23). 40% (Kinderärzte) und 48,8% (Zahnärzte) sehen keine signifikanten Unterschiede in den ausgesprochenen Empfehlungen. Vergleicht man dieses Ergebnis mit den Ergebnissen der anderen Fragen, besonders mit der Empfehlung von fluoridfreier oder fluoridhaltiger Zahnpasta, muss bezweifelt werden, dass mehr als oberflächliche Patientengespräche stattgefunden haben.

	Kinderärzte			Zahnärzte		
	häufig	selten	nie/k.A.	häufig	selten	nie/k.A.
Absolut	9	4	2	21	18	2
Relativ	60	26,7	13,3	51,2	43,9	4,9

**Tabelle 28: Übereinstimmung der Empfehlungen zur Fluoridierung**



**Abbildung 23: Übereinstimmung der Empfehlungen zur Fluoridierung**

Sehr stark differiert die Einschätzung der Ärzte bezüglich der Frage, ob Eltern Fluoridtabletten oder die Reinigung der Zähne mit fluoridhaltiger Zahnpasta bevorzugen (s. Tab. 26/Abb. 24). Bei den Kinderärzten, die die Frage beantwortet haben, gaben alle an, dass Eltern eher Fluoridtabletten geben. Bei den Zahnärzten teilten diese Einschätzung nur 26,8%, während der überwiegende Anteil angab, Eltern würden lieber fluoridhaltige Zahnpasta benutzen.

Wie dieses Ergebnis zu bewerten ist, brachte eine Kollegin bei der Beantwortung auf den Punkt, indem sie schrieb, dass ohne ihre Aufklärung ein genau umgekehrtes Verhältnis vorliegen würde. Dieses Ergebnis spiegelt wahrscheinlich weniger die Präferenz der Eltern wider, als die der Ärzte bei der Aufklärung. Demnach würden 53,7% der Zahnärzte die Zahnpflege mit fluoridhaltiger Zahnpasta der Verschreibung von Fluoridtabletten vorziehen, allerdings bleibt fraglich, warum dann 68,3% Fluoridtabletten empfehlen.

	Kinderärzte			Zahnärzte		
	Tabletten	Zahnpasta	k.A.	Tabletten	Zahnpasta	k.A.
Absolut	12	0	3	11	22	8
Relativ	80	0	20	26,8	53,7	19,5

**Tabelle 29: Präferenz der Eltern zur Fluoridsupplementation**

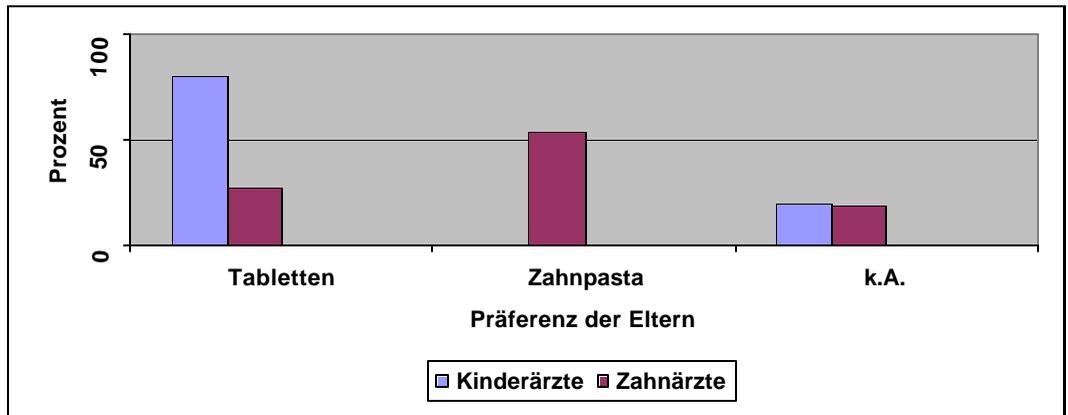


Abbildung 24: Präferenz der Eltern zur Fluoridsupplementation

Einig sind sich Kinder- und Zahnärzte bei der Frage, inwieweit Eltern ein Interesse an konsequenter Fluoridierung haben (s. Tab. 27/Abb. 25). Ca. 80% der Befragten bescheinigen hier ein mehr oder weniger gutes Engagement. Während bei den Kinderärzten keiner eine mangelnde Mitarbeit attestieren konnte, beklagten 17,1% der Zahnärzte mangelnde Compliance.

	Kinderärzte			Zahnärzte		
	Ja	Nein	k.A.	Ja	Nein	k.A.
Absolut	12	0	3	33	7	1
Relativ	80	0	20	80,5	17,1	2,4

Tabelle 30: Einschätzung der Ärzte zur elterlichen Fluoridierung

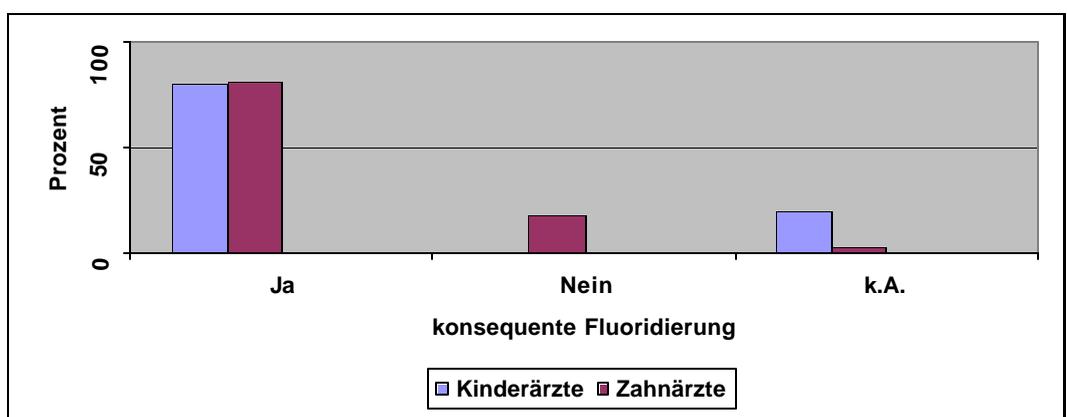


Abbildung 25: Einschätzung der Ärzte zur elterlichen Fluoridierung

## 5 Vergleich mit weiteren themenbezogenen Studien

*DGZMK* und *DAKJ* sind sich in ihren Empfehlungen einig, dass Fluoridtabletten und fluoridhaltige Kinderzahnpasten nicht gleichzeitig gegeben werden sollten. Tatsächlich wird jedoch besonders im Alter zwischen ersten und dritten Lebensjahr oft beides parallel verwendet. In einer 1999 veröffentlichten Studie ermittelten *Wetzel et al.* nach Auswertung von 669 Elternfragebögen eine hohe Akzeptanz (ca. 90%) der kombinierten Rachitis- und Kariesprophylaxe (Fluoridtabletten) in den ersten ein bis zwei Lebensjahren. Gleichzeitig konnten sie feststellen, dass die meisten Eltern (70%) bei ihren Kindern im Alter zwischen einem halben und drei Jahren mit der Zahnpflege mit fluoridhaltiger Kinderzahnpaste begannen. 38% der Eltern gaben an, nach dem zweiten Lebensjahr die Tablettenfluoridierung fortzusetzen. Sie schließen aus ihren Untersuchungen, dass eine Erhöhung des Fluoridanteils in Kinderzahnpasten nur sinnvoll ist, wenn keine Fluoridtabletten mehr verschrieben werden.<sup>99</sup> Die Ergebnisse meiner Studie bestätigen dieses Ergebnis weitgehend. Der Anteil der Eltern, die fluoridhaltige Kinderzahnpaste während der ersten beiden Lebensjahre verwenden, liegt sogar leicht höher (81%). Auch hier wird als bevorzugtes Produkt meist Elmex-Kinderzahnpaste genannt, die einen Fluoridgehalt von 500ppm enthält.

Nur 10% der Befragten verwendeten keine fluoridhaltige Kinderzahnpaste, solange Fluoridtabletten gegeben wurden, wie es *DGZMK* und *DAKJ* fordern.

*Van Steenkiste* veröffentlichte 2001 die Ergebnisse einer Elternbefragung zum Thema Kariesprophylaxe mit Fluoriden, in deren Verlauf 63,2% der Befragten angaben, mehr oder weniger ausreichend über die Wirkung der Fluoride in der Kariesprophylaxe informiert zu sein. Über 50% gaben an, dass Fluoride unbedenklich für die Gesundheit seien.<sup>100</sup> Dies erklärt auch, dass fluoridiertes Speisesalz und fluoridhaltige Kinderzahnpasten bedenkenlos eingesetzt werden, wie auch die Umfrageergebnisse in Kapitel 4.2.1. zeigen. Eltern werden nur unzureichend über mögliche Risiken einer erhöhten Fluoridzufuhr aufgeklärt. Für einen verantwortungsbewussten Umgang mit Fluoriden ist es jedoch unerlässlich, über mögliche Fluoridquellen zu informieren und auch auf die Möglichkeit der Ausbil-

---

<sup>99</sup> Vgl. Wetzel, W.-E. et al. (1999), S. 40ff.

<sup>100</sup> Vgl. Van Steenkiste, M. (2001), S. 160ff.

dung einer Dentalfluorose bei Überschreitung der maximalen Fluoridzufuhr bis zum achten Lebensjahr hinzuweisen.

Wie im Kapitel zu lokalen Fluoridierungsmaßnahmen beschrieben, ist es wichtig bei Kindern bis zum siebten Lebensjahr die Verwendung von Zahncreme zu kontrollieren und die Menge zu beschränken. Wird öfters als empfohlen mit fluoridierter Zahncreme geputzt, erhöht sich die Fluoridaufnahme entsprechend. Das bedeutet bei einem zweijährigen Kind, das zweimal pro Tag die Zähne mit einer fluoridhaltigen Kinderzahnpaste (500ppm Fluor) geputzt bekommt, eine Fluoridaufnahme von 0,38mg (empfohlen: einmal putzen = 0,19mg).

Noch höher liegt die Fluoridaufnahme, wenn Zahnpasta mit 1000 ppm und mehr verwendet wird. *Hetzer et al.* untersuchten 1994 den Einfluss von fluoridierten Speisesalz auf die Gesamtfluoridaufnahme bei Kindergartenkindern. Bei dieser Studie fielen einige höhere Fluoridkonzentrationen im Urin der Kinder auf. Diese wurden darauf zurückgeführt, dass die Kinder Zahnpasten mit höheren Fluoridwerten (Erwachsenenzahnpasten mit 0,1-0,15% F; bzw. 0,092% F) benutzten.<sup>101</sup> Da derzeit einige Kinder- bzw. Juniorzahnpasten und Gele auf dem Markt sind, die Fluoriddosen um die 1000ppm enthalten, sich in ihrer Aufmachung jedoch nicht wesentlich von anderen Kinderzahnpasten unterscheiden, ist davon auszugehen, dass der von *Hetzer* beschriebene Fall kein Einzelfall ist. Auch in meinem Bekanntenkreis musste ich mehrmals Mütter auf den Fluoridgehalt von über 1000ppm in der von ihnen benutzten Kinderzahnpaste hinweisen. Wird zweimal pro Tag eine solche Zahnpasta bei einem zweijährigen Kind verwendet, bedeutet das eine Fluoridaufnahme von 0,76mg. Kommt dann noch die Gabe einer Fluoridtablette mit 0,25mg, der Konsum eines Mineralwassers mit einem Fluoridgehalt von ca. 0,65mg/l und fluoridiertes Speisesalz hinzu, kann der maximal empfohlene Gesamtwert von 1,3 mg/Tag schnell überschritten werden.

Die *DAKJ* kritisiert, dass viele Kinderzahnpasten stark aromatisiert sind und der Fluoridgehalt nicht angegeben zu werden braucht.<sup>102</sup> Wie Tab. 6 zeigt, überwiegen sehr süße und fruchtige Geschmacksrichtungen bei Kinderzahnpasten. Dies fordert ein Verschlucken und „Naschen“ geradezu heraus. Der Fluoridgehalt ist

---

<sup>101</sup> Vgl. *Hetzer, G. et al.* (1994), S. 889ff.

<sup>102</sup> Vgl. *DAKJ* (2001), S. 10ff.

zwar auf den Packungen angegeben, kann aber nur von sehr gut aufgeklärten Eltern interpretiert werden.

*Dohnke-Hohrmann et al.* zeigten in ihren Untersuchungen, dass durch Zahnreinigung zweimal pro Tag die Entstehung von Karies bei Kindern stark eingeschränkt werden kann.<sup>103</sup> Bei Verwendung fluoridierter Kinderzahnpaste müssen den Eltern mögliche Nebenwirkungen jedoch bewusst sein.

Die Richtlinien über die zahnärztlichen Früherkennungsuntersuchungen weisen als Zielgruppe erst Kinder ab dem 30. Lebensmonat aus. Auch die meisten Studien untersuchen die Auswirkungen von Fluoridaufnahmen erst ab dem Kindergartenalter. Umfassende Studien zur Fluoridaufnahme bis zum dritten Lebensjahr fehlen jedoch, obwohl doch gerade in diesem Alter die Ausbildung einer Dentalfuriose an den bleibenden Frontzähnen droht.

Es erscheint mir deshalb dringend notwendig, Reihenuntersuchungen bei Kindern bis zum dritten Lebensjahr durchzuführen, die Aufschluss darüber geben, wie hoch die tatsächliche Fluoridaufnahme ist. In enger Zusammenarbeit mit den Kollegen aus der Pädiatrie dürfte es nicht all zu schwierig sein, bei den in dieser Altersgruppe anfallenden Vorsorgeuntersuchungen Urinproben zu entnehmen, die einen Rückschluss auf die aufgenommene Fluoridmenge zulassen. Nur so kann einem vermehrten Auftreten von Dentalfuriosen in den nächsten Jahren vorgebeugt werden.

## **6 Resümee und Ausblick**

Ziel dieser Arbeit war es, den aktuellen Stand der Fluoridsupplementation bei Kleinkindern anhand einer im Kreis Mettmann durchgeführten Untersuchung zu analysieren und unter Berücksichtigung aktueller Forschungsergebnisse kritisch zu betrachten, um eine effektive und vor allem einheitliche Fluoridprophylaxeempfehlung zu erarbeiten.

Die Analyse der eigenen Elternumfrage ergibt, dass der Mehrheit der Eltern die Pflege der Milchzähne durch regelmäßige Mundhygiene bereits ab dem frühen Kleinkindalter wichtig ist und in der Regel spätestens ab dem ersten Lebensjahr

---

<sup>103</sup> Vgl. Dohnke-Hohrmann, S. et al (2000), S. 23ff.

mit dem Zähneputzen begonnen wird. Zahnpasta mit Fluorid wird in diesem Zusammenhang gegenüber fluoridfreier Zahnpasta deutlich bevorzugt. Da eine besondere Unterweisung zur Mundhygiene seitens der Ärzte nicht den Antworten zu entnehmen ist, scheint hier das Eigeninteresse der Eltern ausschlaggebend zu sein. Die Fluoridtablettengabe erfolgt hingegen auf Anweisung der Ärzte. Diese verliert jedoch während der ersten beiden Lebensjahre an Bedeutung und wird nur von einem Drittel der Eltern nach dem zweiten Lebensjahr auf Anraten des Arztes fortgesetzt.

Fluoridiertes Speisesalz ist inzwischen gut etabliert. Nur noch wenige Befragte verwenden zur Zubereitung der Mahlzeiten Speisesalz ohne Fluorid.

Die Mehrheit der Antworten lässt darauf schließen, dass eine Aufklärung zu Risiken und Möglichkeiten von Fluoridierungsmaßnahmen seitens der Ärzte nur unzureichend erfolgt.

Generell muss festgestellt werden, dass ein großes Defizit im Wissen der Eltern in Hinblick auf eine quantitative und qualitative Fluoridsupplementation bei ihren Kindern besteht. Dies zeigt, dass die Aufklärungsarbeit seitens der Ärzte sowie der zuständigen Institutionen (z.B. Ministerien) für die Eltern einer erheblichen Verbesserung bedarf.

Die Analyse der Ärzteumfrage ergibt, dass die Mehrheit der Ärzte Fluoridtabletten in den ersten beiden Lebensjahren verschreibt. Die neue Empfehlung der *DGZMK*, nur bei besonderer Indikation Fluoridtabletten zu verordnen, findet nur bei einem Drittel der Zahnärzte ihre Anwendung. Der Forderung der *DAKJ*, Fluoridtabletten über das zweite Lebensjahr hinaus in erhöhter Dosierung zu verschreiben, wird nur in wenigen Ausnahmen konsequent Rechnung getragen.

Hinsichtlich der Verwendung von Kinderzahnpasten empfehlen Kinderärzte bevorzugt fluoridfreie Produkte, während Zahnärzte meist zu fluoridhaltigen Präparaten raten. Die Kinderärzte folgen hiermit der Empfehlung der *DAKJ*.

Die Verwendung von fluoridhaltigem Speisesalz wird von der Hälfte der Kinderärzte in ihrer Empfehlung berücksichtigt, die überwiegende Mehrheit aller befragten Ärzte hingegen misst ihr keine Bedeutung zu, obwohl die *WHO* bereits 1994 seine kariesprophylaktische Wirkung propagiert hat.

Laut Einschätzung der Kinderärzte ziehen Eltern von Kleinkindern die Gabe von Fluoridtabletten der Verwendung fluoridhaltiger Kinderzahnpasta vor, während Zahnärzte eine genau gegensätzliche Erfahrung beschreiben. Die Analyse der El-

ternumfrage zeigte jedoch deutlich, dass die Beurteilung der Kinderärzte hinsichtlich dieser Frage falsch ist. Generell stellen beide Berufsgruppen ein großes Interesse der Eltern an einer konsequenten Fluoridsupplementation fest.

Die Untersuchung zeigt deutlich, dass keiner Empfehlung (weder der der *DGZMK* noch der *DAKJ*) stetig gefolgt wird. Die Ärzte selbst stellen fest, dass größtenteils unterschiedliche Empfehlungen gegeben werden. Bei der gemeinsamen Betrachtung der Eltern- und Ärzteumfragen ist festzustellen, dass die neueren Untersuchungen und Empfehlungen zum Thema Fluorid den meisten Ärzten nicht bekannt sind und diesen im Allgemeinen wenig Bedeutung beigemessen wird.

Wünschenswert wäre zudem eine einheitliche Empfehlung aller Fachgesellschaften, die die Bedürfnisse der Zielgruppen und die veränderten gesellschaftlichen und ökonomischen Bedingungen berücksichtigt.

Bei Einführung von Fluoridtabletten vor ca. 30 Jahren lagen andere Ernährungsgewohnheiten und Mundhygienestandards vor als heute. Die Einführung des fluoridierten Speisesalzes und der verstärkte Konsum überregional produzierter Mineralwässer und Erfrischungsgetränke haben zu einer erhöhten Fluoridaufnahme geführt. Die Produktpalette an Mundhygieneartikeln, die speziell für Kinder erhältlich sind, zeigt wie groß die Nachfrage heutzutage nach solchen Produkten ist.

Der Begriff Fluor wird landläufig mit Kariesprophylaxe in Verbindung gesetzt, ohne dass sich die Verbraucher möglicher Nebenwirkungen besonders bei Kleinkindern bewusst sind.

Auch bei Kinderärzten und Zahnärzten muss ein größeres Problembewusstsein geweckt werden.

Es dürfte sehr schwer fallen, durchzusetzen, dass die Verwendung von Kinderzahnpaste in den ersten drei Lebensjahren, wie von der *DAKJ* gefordert, unterlassen wird. Zudem ist die Mundhygiene in diesem Alter sehr wichtig. Es müssen jedoch strengere Auflagen für Kinderzahnpasten erarbeitet und durchgesetzt werden. Geschmackstoffe, Fluoridgehalt und alle weiteren Inhaltsstoffe müssen - wie bei Babynahrung auch - strengen Qualitätsmerkmalen entsprechen; auch eine bestimmungsgerechte Dosierung und Anwendung dieser Produkte muss gewährleistet sein.

Da derzeit Fluoridtabletten und fluoridierte Zahnpaste meist gleichzeitig verwendet werden, sollten alle Fachgesellschaften in ihren Empfehlungen beachten,

welche Maßnahmen zur Fluoridsupplementation erfolgreich durchgesetzt werden könnten.

Die Gabe von Fluoridtabletten kann sehr schnell durch entsprechende Empfehlungen der Ärzte unterbleiben. Da die Eltern Fluoridtabletten nach Verordnung über Rezept erhalten, kann die Gabe durch entsprechende Empfehlungen der Ärzte schnell eingestellt werden.

Zudem ist es erforderlich, zahnärztliche Früherkennungsuntersuchungen bereits ab dem Durchbruch der ersten Milchzähne und nicht erst ab dem 30. Lebensmonat einzuführen, um gezielt den Einsatz von Fluoriden zur Kariesprophylaxe zu fördern, ohne das Risiko unnötiger Schmelzflecken infolge einer Dentalfluorose eingehen zu müssen.

## **Literaturverzeichnis**

**Arends, J.; Christoffersen, J. ( 1990):**

Nature and role of loosely bound fluoride in dental caries, in: Journal Dental Research, Heft 69, 1990, S. 601-605.

**Attin, T.; Hellwig, E.; (1999):**

Fluoride in der Zahnarztpraxis: Anwendung, Effektivität und Toxikologie, in: Prophylaxe Impuls, Heft 1, 1999, S. 16-27.

**Attin, T.; Hellwig, E.; Klimek, J. (1992):**

Der Einfluss der niedrig dosierten Fluoriddauerapplikation auf initiale Karies, in: Deutsche zahnärztliche Zeitung, Heft 7, 1992, S. 770-773.

**Behrendt, A.; Oberste, V.; Wetzel, W.E. (2000):**

Untersuchungen zum Fluoridgehalt von Eistees, in: Oralprophylaxe, Heft 2, 2000, S. 86-92.

**Bergmann, K. E.; Bergmann, R. L. (1995):**

Salt fluoridation and oral health, in: Advances in dental research., Heft 9, 1995, S. 138-142.

**Bernard, P-M., Naccache, H.; Simard, P. ; Trahan, L. ; Brodeur, J.-M. ; Demers, M. ; Lachapelle, D. (1992):**

Factors affecting the Ingestion of Fluoride Dentifrice by children, in: Journal of public health dentistry, Heft 52 (4), 1992, S. 222-226.

**Büttner, W. (1978):**

Die karieshemmende Wirkung von Fluoriden und ihre praktische Anwendung, in: Peters, P. (Hrsg.): Prophylaxe, Quintessenz, Berlin, 1978, S. 55.

**DAKJ (2001):**

Zur Kariesprophylaxe mit Fluoriden, in: Kinder- und Jugendarzt, Jg. 32, Heft 1, 2001, S. 10-15.

**Dean, H. T. (1938):**

Endemic fluorosis and its relation to dental caries, in: Public Health Report, Heft 53, 1938, S. 1443.

**Dean, H. T. (1934):**

Classification of mottled enamel diagnosis, in: Journal of the American Dental Association, Heft 21, 1934, S. 1421.

**Dean, H. T.; Arnold, F. A.; Elvove, E.; Johnston, D. C.; Short, E. M. (1942):**

Domestic water and dental caries, in: Public Health Report, Heft 57, 1942, S. 1155-1179.

**Deutsche Gesellschaft für Ernährung (1980):**

Material zum Ernährungsbericht, Henrich, Frankfurth/Main, 1980, S.31.

**Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (1993):**

Richtlinien zur Tabletten- und Kochsalzfluoridierung, in: DZZ, 1993, Heft 48, S. 350.

**Dohnke-Hohrmann, S.; Splieth, C.; Bolin, A. K. (2000):**

Mundgesundheitszustand und Verhalten deutscher Kinder, in: Oralprophylaxe, Jahrgang 22 , Heft 1, 2000, S. 23-32.

**Eberle, G. W.; Wolter, R. (1995):**

Fluoridkarte der Bundesrepublik Deutschland, Bonn, 1985.

**Einwag, J. (1983):**

Bioverfügbarkeit von Fluorid nach lokaler Anwendung, in: DZZ, Jahrgang 38, Sonderheft 1, 1983, S. 54-57.

**Fejerskov, O.; Clarkson, B. H. (1996):**

Dynamics of caries lesion formation, in: Fejerskov, O.; Ekstrand, J.; Burt, B. A. (Hrsg.): Fluoride in dentistry, Copenhagen, 1996, S. 187-213.

**Gülzow, H. J. (1995):**

Praeventive Zahnheilkunde, Carl-Hanser-Verlag, München Wien, 1995.

**Gülzow, H.-J.; Hellwig, E.; Hetzer, G. (2000):**

Empfehlungen zur Kariesprophylaxe mit Fluoride, in: Oralprophylaxe, Jahrgang 22, Heft 4, 2000, S. 218.

**Handbook of Experimental Pharmakology (1970):**

Handbook of Experimental Pharmakology, Berlin, Heidelberg, New York, 1970.

**Handbook of Experimental Pharmakology (1979):**

Handbook of Experimental Pharmakology, Berlin, Heidelberg, New York, 1979.

**Hellwig, E. (2001):**

Neue Empfehlungen zur Kariesprophylaxe mit Fluoriden, in: Oralprophylaxe, 2001, Heft 23, S. 17-20.

**Hellwig E., Buchalla, W., Attin, T. (1999):**

Hängt die Wirksamkeit einer Zahnpasta von der Fluoridkonzentration ab? Oralprophylaxe, Sonderheft, 1999, S. 28-31.

**Hellwig, E.; Klimek, J.; Attin, T. (1999):**

Einführung in die Zahnerhaltung, München, Jena, 1999.

**Hellwig, E.; Hetzer, G.; Koch, M.J.; König, K.G.; van Loveren, C.; Meninghi, G.; Nell, A.; Pieper, K.; Reich, E.; Schiffner, U.; Zimmer, S. (1999):**

Konsens zur Verwendung von Kinderzahnpasten zur Kariesprophylaxe, in: Oralprophylaxe, Sonderheft, 1999, S.4.

**Hetzer, G. (2001):**

Ab wann, wie oft und warum muss mein Kind zum Zahnarzt gehen? in: <http://www.DGZMK.de/patinfo/pat0>, 01.08.2001.

**Hetzer, G. (1999):**

Dentalfluorosen: Prävalenz, Risiko und Bewertung von Schmelzflecken, in: Oralprophylaxe, Sonderheft, 1999, S. 36-39.

**Hetzer, G. (1997):**

Speisesalzfluoridierung: Ergebnisse, Erfahrungen, Anwendungsempfehlungen, in: Prophylaxe Impulse Jg. 3, 1997, S. 110-116.

**Hetzer, G.; Walde, J.U.; Dude, H. (1994):**

Zur Fluoridversorgung der Vorschulkinder durch fluoridiertes Speisesalz., in: DZZ, Heft 49, 1994, S. 889-892.

**Hetzer, G.; Staube, H.; Neumeister, V. (1996):**

Zur Verwendung fluoridierten Speisesalzes in der Gemeinschaftsverpflegung, in: DZZ, Heft 51, 1996, S. 679-682.

**KZV Nordrhein (1999):**

Ratgeber-Band III – Abrechnung, 1999, S. IP-7.

**Kerschbaum, T.; König, K. G.; Stapf-Fiedler, E. (1982):**

Karies- und Parodontitisprophylaxe, München, 1982.

**Keyes, P. H. (1962):**

Recent advances in dental caries research. Bacteriology, in: International Dental Journal, Heft 12, 1962, S. 443.

**Kimbel, K. H. (1988):**

Arzneiverordnung im Kindesalter, in: Sozialpädiatrie, Heft 10, 1988, S. 587.

**König, K.G. (2001):**

Die Gründe zur Erhöhung des Fluoridgehaltes in Kinderzahnpasten, in: Oralprophylaxe, Heft 23, 2001, S. 27-31.

**KZV Nordrhein (1999):**

Richtlinien des Bundesausschusses der Zahnärzte und Krankenkassen über die Früherkennungsuntersuchungen auf Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten, 1999.

**Martahler, M. (1983):**

Erfahrungen mit dem Schweizer System der Kariesprophylaxe, in: DZZ, Sonderheft 1, 1983, S. 6-8.

**Marthaler, T. M.; Schenardi, C. (1962):**

Inhibition of caries in children after 5,5 years use of fluoridated table salt, in: Helvetica Odontologica acta, Heft 6, 1962, S. 1.

**Matthews, J. (1970):**

Changes in cell function due to inorganic fluoride, in: Handbook of Experimental Pharmacology, Berlin, Heidelberg, New York, 1970, S. 98.

**Micheelis, W.; Bauch, J. (1993):**

Mundgesundheitszustand und -verhalten in Ostdeutschland, Köln, 1993.

**Monier-Williams, G. W. (1950):**

Trace elements in food, John Wiley & Sons Inc., New York, 1950, S. 348ff

**Naujoks, R. (1978):**

Kariesprophylaxe durch Fluoridanwendung, in: Münchener medizinische Wochenschrift, Heft 120, 1978, S. 1633.

**Netuschil, L.; Riethe, P. (1985):**

Wirkungsmechanismen der Fluoride, in: Oralprophylaxe, Heft 7, 1985, S. 99-109.

**Newesley, H. (1967):**

Ist Fluor ein essentieller Spurenbestandteil des physiologischen Milieus? in: DZZ, Jahrgang 22, 1967, S. 1483.

**Nolden, R. (1994):**

Kariesprophylaktische Effekte, in: Zahnerhaltungskunde, Georg Thieme Verlag, 6. vollst. neubearb. Aufl., Stuttgart, New York, 1994, S. 72ff.

**O. V. (2001):**

Zehn Jahre erfolgreiche Kariesprophylaxe in Deutschland, 5. Jg., 2001, S. 191-192.

**Patz, J. (1975):**

Pharmakokinetische Untersuchungen zum Fluoridstoffwechsel, Stuttgart, 1975.

**Patz, J.; Henschler, D.; Finkenscher, H. (1977):**

Bioverfügbarkeit von Fluoriden aus verschiedenen Salzen und unter Einfluß verschiedener Nahrungsbestandteile, in: DZZ, Heft 32, 1977, S. 482.

**Reich, E. ; Schmalz, G.; Bergmann, R.L.; Bergler, H.; Bergmann, K.E.: (1992):**

Kariesbefall von Kindern nach unterschiedlich langer Applikation von Fluoridtabletten, in: DZZ, Heft 47, 1992, S. 232-234.

**Rote Liste Service GmbH (Hrsg) (2000):**

Rote Liste: Arzneimittelverzeichnis für Deutschland, Editio Cantor Verlag, Aulendorf, 2000.

**Saxer,U.P. (1997):**

Zahnpasten Teil 1, Zusammensetzung und Wirkung auf Karies, in: Prophylaxe Impuls, Heft 4, 1997, S. 162-169.

**Schicke, R. K. (1984):**

Sozialmedizinische Aspekte der Zahnheilkunde, Schattauer Verlag, Stuttgart, 1984.

**Schneider, H. (1992):**

Zahnmedizin in Theorie und Praxis – Kieferorthopädie, Apollonia Verlag, Linnich, Bd. 2, 4. Aufl., 1992.

**Schulte, A.; Schiefer, M.; Stoll, R.; Pieper, K. (1996):**

Fluoridkonzentration in deutschen Mineralwässern, in: DZZ, Jg. 51, Heft 12, 1996, S. 763-767.

**Schulte, A., Stoll, R., Pieper, K. (1995):**

Fluoridkonzentrationen im Urin von Kindern mit unterschiedlicher Fluoridzufuhr, DZZ, Heft 50, 1995, S. 49.

**Schulte, A., Schiefer-Dörder, M. (1999):**

Fluoridkonzentration in Limonaden und Erfrischungsgetränken (Publiziertes Abstract), in: Hetzer, G., Krämer, N. (Hrsg.): Autoreferate-Band der 6. Jahrestagung der Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde und Primärprophylaxe der DGZMK, Lengenfelder, Erlangen 1999.

**Siebert, G. (1982):**

Bewertung der Fluoridzufuhr beim Menschen, in: Ernährungsumschau, Heft 29, 1982, S. 28f.

**Sozialgesetzbuch (1999)**

**Steiner, M.; Menghini, G.; Marthaler, M. T.; Bandi, A. (1995):**

Zahngesundheit von daueransässigen Schülern in 16 Züricher Landgemeinden im Jahre 1992, in: Schweizer Monatsschrift für Zahnmedizin, 1995, S. 1403-1411.

**Strubelt, O. (1989):**

Fluoride aus zahnmedizinischer und toxokologischer Sicht, in: Zahnärztliche Praxis, Heft 10, 1989, S. 358-365.

**Strubelt, O. (1991):**

Fluoridprophylaxe ohne Risiken, in: Forum, Heft 34, 1991, S. 220-225.

**Strubelt, O. (1991):**

Toxizität der Fluoride, in: Deutsche Medizinische Wochenschrift, 1991, 110, S. 730-736.

**Strubelt, O.; Bargfeld, D. (1973):**

Toxikologie der Trinkwasserfluoridierung, in: Deutsche Medizinische Wochenschrift, Heft 98, 1973, S. 778-783.

**Strübig, W.; Gülzow, H.-J., (1981):**

Fluoridgehalt verschiedener Teesorten, in: DZZ, Heft 36, 1981, S. 379.

**Thylstrup, A.; Fejerskov, O. (1978):**

Clinical appearance of dental fluorosis in permanent teeth in relation to histologic changes, in: Community Dentistry and Oral Epidemiology, Heft 6, 1978, S. 315.

**Trautner, K.; Siebert, G. (1983):**

Die Bewertung der Fluoridzufuhr mit der Nahrung, in: DZZ, Sonderheft 1, 1983, S. 50-53.

**Van Loveren, C. (1990):**

The antimicrobial action of fluorid and its role in caries inhibition, in; Journal of Dental Research, Heft 69, 1990, S. 676-681.

**Van Steenkiste, M. (2001):**

Die Meinung von Eltern zur Kariesprophylaxe mit Fluoriden, in: Oralprophylaxe, Heft 23, 2001, S. 160-164.

**Wetzel, W.-E.; Boemanns, B.; Lorbeer, J. (1999):**

Fluoridierung: Kooperation Zahnarzt und Kinderarzt, in: Oralprophylaxe, Sonderheft, 1999, S. 40-43.

**WHO Technical Report Series 846 (1994):**

Fluorides an oral health, Geneva, 1994.

**Wisemann, A. (1979):**

Effect of inorganic fluoride enzymes, in: Handbook of Experimental Pharmacology, Berlin, Heidelberg, New York, 1979, S. 48.

**Zimmer,S. (1999):**

Anforderungen an Kinderzahnpaste, Oralprophylaxe, Sonderheft 1999, S. 48-51.

## **Anhang**

Elternfragebogen.....	67
Kinderarztfragebogen.....	69
Zahnarztfragebogen.....	71
Lebenslauf.....	73
Abstract.....	74

Name: \_\_\_\_\_

Kinderarzt: \_\_\_\_\_ (bitte Namen angeben)

Zahnarzt: \_\_\_\_\_ (bitte Namen angeben)

1. Frage: Wie viele Kinder haben Sie? \_\_\_\_\_

Wie alt sind ihre Kinder? \_\_\_\_\_

2. Frage: Geben Sie Fluortabletten (D-Fluoretten) bzw. haben Sie Fluortabletten gegeben?

Ja Von Geburt an bis \_\_\_\_\_ Monaten

Regelmäßig

ab und zu

Nein Warum nicht? \_\_\_\_\_

Dosierung:

D- Fluoretten (250 mg Fluor)

500 mg Fluoretten

andere Dosierung: \_\_\_\_\_ mg

3. Frage: Benutzen Sie Kinderzahnpaste?

Ja Produkt: \_\_\_\_\_

Nein

Wie oft putzen Sie Ihrem Kind am Tag die Zähne?

1X mit Zahnpasta ohne Zahnpasta

2X mit Zahnpasta ohne Zahnpasta

3X mit Zahnpasta ohne Zahnpasta

Seit wann putzen Sie Ihrem Kind die Zähne?

\_\_\_\_\_ Alter des Kindes

Akzeptiert Ihr Kind Zahnpaste? Ja Nein

Lässt sich Ihr Kind gut die Zähne putzen? Ja Nein

**4. Frage: Wie sieht die Ernährung Ihres Kindes aus?**

Ich gebe vorwiegend Kinderfertignahrung

Ich koche vorwiegend selbst

mit fluoridiertem Speisesalz

ohne fluoridiertes Speisesalz

Mein Kind trinkt vorwiegend Leitungswasser(Tee)

trinkt vorwiegen Mineralwässer mit oder ohne Saft

**5. Frage: Hat Ihr Kinderarzt Sie wie folgt beraten:**

Fluortabletten sollen gegeben werden : Ja Nein

Fluortabletten wurden ohne zusätzliche Aufklärung über Mundhygiene und Ernährung verschrieben

Fluoridiertes Speisesalz verwenden: Ja Nein

Zähneputzen : Wie oft: \_\_\_\_\_

mit fluoridierter Kinderzahnpaste? Ja Nein

mit fluorfreier Kinderzahnpaste? Ja Nein

hat er Ihnen empfohlen zusätzlich zum Kinderarzt (regelmäßig) den Zahnarzt mit dem Kind aufzusuchen ?

Ja Nein

Hatten Sie bei den angebotenen Hauptuntersuchungen den Eindruck, daß der Kinderarzt die Zähne auf eventuelle Karies oder Fehlstellungen hin untersucht?

Ja Nein

**6. Frage: Waren Sie mit Ihrem Kind schon einmal beim Zahnarzt?**

Ja Nein

**Hat Ihr Zahnarzt Sie wie folgt beraten:**

Fluortabletten sollen gegeben werden : Ja Nein

Fluoridiertes Speisesalz verwenden: : Ja Nein

Zähneputzen : Wie oft: \_\_\_\_\_

mit fluoridierter Kinderzahnpaste? Ja Nein

mit fluorfreier Kinderzahnpaste? Ja Nein

**Haben Sie Interesse an Informationsmaterial über Zähneputzen und Fluoridgabe bei Säuglingen und Kleinkindern?**

Kinderarzt: \_\_\_\_\_ (bitte Namen angeben)

**1. Frage: Empfehlen Sie die Gabe von Fluoridtabletten bei Kindern zwischen 0 und 3 Jahren?**

Ja

Nein

**Wenn ja, in welcher Dosierung bei**

0 bis 06 Monate alten Kindern:

6 bis 12 Monate alten Kindern:

1 bis 3 Jahre alten Kindern:

**2. Frage: Empfehlen Sie die Reinigung der Zähne mit**

**a) einer fluoridierten Zahnpasta bei**

0 bis 06 Monate alten Kindern:

Ja

Nein

6 bis 12 Monate alten Kindern:

Ja

Nein

1 bis 3 Jahre alten Kindern:

Ja

Nei

**b) einer fluorfreien Zahnpasta bei**

0 bis 06 Monate alten Kindern:

Ja

Nein

6 bis 12 Monate alten Kindern:

Ja

Nein

1 bis 3 Jahre alten Kindern:

Ja

Nein

**c) Wie häufig empfehlen Sie die Reinigung der Zähne mit Zahnpasta am Tag**

0 bis 06 Monate alten Kindern:

6 bis 12 Monate alten Kindern:

1 bis 3 Jahre alten Kindern:

**3. Frage: Wie hoch ist der Trinkwasserfluoridgehalt in Ihrer Region?**

\_\_\_\_\_ mg/l

**4. Frage: Welche Ernährungsmaßnahmen (z.B. fluoridhaltiges Speisesalz, Mineralwasser, Tee, fertige Kindernahrung/Babygläschen, Selbstgekocht) empfehlen Sie ab welchem Alter**

0 bis 06 Monate alten Kindern:

6 bis 12 Monate alten Kindern:

1 bis 3 Jahre alten Kindern:

**5. Frage: Wann empfehlen Sie Eltern die Vorstellung deren Kindern beim Zahnarzt?**

Wenn im Rahmen der Untersuchung kariöse Defekte an Milchzähnen auffallen  
generell ab \_\_\_\_\_ Monaten

**6. Frage: Haben Sie im Gespräch mit Eltern festgestellt, dass Zahnärzte andere Empfehlungen als Sie zum Thema Fluorprophylaxe gegeben haben?**

Häufig

Selten

Nie

**7. Frage: Ihrer Erfahrung nach bevorzugen Eltern**

die Gabe von Fluoridtabletten zu %

das Zähneputzen mit fluoridhaltiger Zahnpasta zu %

**8. Frage: Ihrer Erfahrung nach bevorzugen Eltern**

Fertignahrung zu %

Selbstgekochte Nahrung zu %

**10. Frage: Haben Sie den Eindruck, dass Eltern ein Interesse an konsequenter Fluoridierung der Milchzähne haben?**

Überwiegend Ja zu %

Überwiegend Nein zu %

**11. Frage: sind Ihnen in Rahmen der U-Untersuchungen schon kariöse Milchzähne aufgefallen?**

Ja

Nein

Diese Untersuchung überlasse ich dem Zahnarzt

Zahnarzt: \_\_\_\_\_ (bitte Namen angeben)

**Behandeln Sie Kinder im Alter von 0-3 Jahren in Ihrer Praxis:**

Ja

Nein

**1. Frage: Empfehlen Sie die Gabe von Fluoridtabletten bei Kindern zwischen 0 und 3 Jahren?**

Ja

Nein

**Wenn ja, in welcher Dosierung bei**

0 bis 06 Monate alten Kindern:

6 bis 12 Monate alten Kindern:

1 bis 3 Jahre alten Kindern:

**2. Frage: Empfehlen Sie die Reinigung der Zähne mit**

**a) einer fluoridierten Zahnpasta bei**

0 bis 06 Monate alten Kindern: Ja Nein

6 bis 12 Monate alten Kindern: Ja Nein

1 bis 3 Jahre alten Kindern: Ja Nein

**b) einer fluorfreien Zahnpasta bei**

0 bis 06 Monate alten Kindern: Ja Nein

6 bis 12 Monate alten Kindern: Ja Nein

1 bis 3 Jahre alten Kindern: Ja Nein

**c) Wie häufig empfehlen Sie die Reinigung der Zähne mit Zahnpasta am Tag**

0 bis 06 Monate alten Kindern:

6 bis 12 Monate alten Kindern:

1 bis 3 Jahre alten Kindern:

**3. Frage: Wie hoch ist der Trinkwasserfluoridgehalt in Ihrer Region? \_\_\_\_\_ mg/l**

**4.Frage: Welche Ernährungsmaßnahmen (z.B. fluoridiertes Speisesalz, Mineralwasser, Tee, fertige Kindernahrung/babygläschen, Selbstgekocht) empfehlen Sie ab welchem Alter**

0 bis 06 Monate alten Kindern:

6 bis 12 Monate alten Kindern:

1 bis 3 Jahre alten Kindern:

**5. Frage: Sind Ihnen schon einmal Kinder bis zu 3. Jahren aufgrund eines kariösen Befundes von Kinderärzten überwiesen worden?**

Ja

Nein

**6. Frage: Haben Sie im Gespräch mit Eltern festgestellt, dass Kinderärzte andere Empfehlungen als Sie zum Thema Fluoridprophylaxe geben?**

Häufig

Selten

Nie

**7. Frage: Ihrer Erfahrung nach bevorzugen Eltern**

die Gabe von Fluoridtabletten zu %

das Zähneputzen mit fluoridierter Zahnpasta zu %

**8. Frage: Ihrer Erfahrung nach bevorzugen Eltern**

Fertignahrung zu %

Selbstgekochte Nahrung zu %

**10. Frage: Haben Sie den Eindruck, dass Eltern ein Interesse an konsequenter Fluoridierung ( bzw. genereller Prophylaxe) der Milchzähne haben?**

Überwiegend Ja zu %

Überwiegend Nein zu %

## **Lebenslauf**

### Persönliche Daten:

Name, Vornamen: Trube, Julia Dorothea  
geboren am: 11.03.1969  
Geburtsort: Neuss  
Eltern: Klaus Ferdinand Trube, Dipl.-Betriebswirt  
Ulrike Trube, MTA  
Geschwister: Dr. Claus Moritz Trube, Jurist  
Florian A. Trube, Diplom-Kaufmann  
Staatsangehörigkeit: deutsch  
Familienstand: verheiratet  
Ehegatte: Jens Plachetka, Dipl.-Ing. (FH)  
Kinder: Kasimir, geb. 06.12.1999  
Kilian, geb. 22.08.2001

### Schulbildung:

1975-1979: Städt. Grundschule Willbeck, Erkrath  
1979-1988: Städt. Gymnasium Hochdahl, Erkrath  
06/1988: Abitur

### Berufsausbildung:

10/1988-12/1994: Studium der Zahnheilkunde an der Universität zu Köln  
12/1994: Approbation

### Berufliche Tätigkeit:

01.04.1995 – 31.12.2001: zunächst Assistenzärztin, später angestellte Zahnärztin  
in der Zahnarztpraxis M. Hendges, Köln  
01.01.2002-31.12.2002: Assistenzärztin in der Zahnarztpraxis Dr. Schiemann,  
Haan  
seit 01.01.2003 selbstständig niedergelassen in einer Gemeinschafts-  
praxis mit Frau Dr. M. Schiemann, Haan

## Fluoridsupplementation bei Kleinkindern

### Abstract

Ziel dieser Arbeit ist es, den aktuellen Stand der Fluoridsupplementation bei Kleinkindern anhand einer im Kreis Mettmann durchgeführten Untersuchung zu analysieren und unter Berücksichtigung aktueller Forschungsergebnisse kritisch zu betrachten, um eine effektive und vor allem einheitliche Fluoridprophylaxeempfehlung zu erarbeiten. Zu diesem Zweck wurden im Kreis Mettmann ca 800 Fragebögen an Eltern, Kinder- und Zahnärzte verschickt, die Fragen über Maßnahmen, deren Dosierung und Stand der Aufklärung enthielten

Die Analyse der Elternumfrage ergibt, dass der Mehrheit der Eltern die Pflege der Milchzähne durch regelmäßige Mundhygiene bereits ab dem frühen Kleinkindalter wichtig ist und in der Regel spätestens ab dem ersten Lebensjahr mit dem Zähneputzen begonnen wird. Zahnpasta mit Fluorid wird in diesem Zusammenhang gegenüber fluoridfreier Zahnpasta deutlich bevorzugt. Da eine besondere Unterweisung zur Mundhygiene seitens der Ärzte nicht den Antworten zu entnehmen ist, scheint hier das Eigeninteresse der Eltern ausschlaggebend zu sein.

Die Fluoridtablettengabe erfolgt hingegen auf Anweisung der Ärzte. Diese verliert jedoch während der ersten beiden Lebensjahre an Bedeutung und wird nur von einem Drittel der Eltern nach dem zweiten Lebensjahr auf Anraten des Arztes fortgesetzt.

Fluoridiertes Speisesalz ist inzwischen gut etabliert. Nur noch wenige Befragte verwenden zur Zubereitung der Mahlzeiten Speisesalz ohne Fluorid.

Generell muss festgestellt werden, dass ein großes Defizit im Wissen der Eltern in Hinblick auf eine quantitative und qualitative Fluoridsupplementation bei ihren Kindern besteht. Dies zeigt, dass die Aufklärungsarbeit seitens der Ärzte sowie der zuständigen Institutionen (z.B. Ministerien) für die Eltern einer erheblichen Verbesserung bedarf.

Die Analyse der Ärzteumfrage ergibt, dass die Mehrheit der Ärzte Fluoridtabletten in den ersten beiden Lebensjahren verschreibt. Die neue Empfehlung der DGZMK, nur bei besonderer Indikation Fluoridtabletten zu verordnen, findet nur bei einem Drittel der Zahnärzte ihre Anwendung. Der Forderung der DAKJ Fluoridtabletten über das zweite Lebensjahr hinaus in erhöhter Dosierung zu verschreiben wird nur in wenigen Ausnahmen konsequent Rechnung getragen. Die Verwendung von fluoridhaltigem Speisesalz wird von der Hälfte der Kinderärzte in ihrer Empfehlung berücksichtigt, die überwiegende Mehrheit aller befragten Ärzte hingegen misst ihr keine Bedeutung zu, obwohl die WHO bereits 1994 seine kariesprophylaktische Wirkung propagiert hat. Laut Einschätzung der Kinderärzte ziehen Eltern von Kleinkindern die Gabe von Fluoridtabletten der Verwendung fluoridhaltiger Kinderzahnpasta vor, während Zahnärzte eine genau gegensätzliche Erfahrung beschreiben. Die Analyse der Elternumfrage zeigte jedoch deutlich, dass die Beurteilung der Kinderärzte hinsichtlich dieser Frage falsch ist. Die Untersuchung zeigt deutlich, dass keiner Empfehlung (weder der der DGZMK noch der DAKJ) seitens der Ärzte stetig gefolgt wird. Wünschenswert wäre zudem eine einheitliche Empfehlung aller Fachgesellschaften, die die Bedürfnisse der Zielgruppen und die veränderten gesellschaftlichen und ökonomischen Bedingungen berücksichtigt.

Auch bei Kinderärzten und Zahnärzten muss ein größeres Problembewusstsein geweckt werden, dass auch mögliche Risiken der Fluoridierungsmaßnahmen (z.B. Dentalfluorose) einschließt. Es dürfte sehr schwer fallen, durchzusetzen, dass die Verwendung von Kinderzahnpasta in den ersten drei Lebensjahren, wie von der DAKJ gefordert, unterlassen wird. Zudem ist die Mundhygiene in diesem Alter, sehr wichtig. Es müssen jedoch strengere Auflagen für Kinderzahnpasten erarbeitet und durchgesetzt werden. Geschmacksstoffe, Fluoridgehalt und alle weiteren Inhaltsstoffe müssen, wie bei Babynahrung auch, strengen Qualitätsmerkmalen entsprechen; auch eine bestimmungsgerechte Dosierung und Anwendung dieser Produkte muss gewährleistet sein.