Über die Milchfluorierung

Autor(en): **Ziegler, E.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin der Schweizerischen Akademie der Medizinischen Wissenschaften = Bulletin de l'Académie Suisse des Sciences Medicales = Bollettino dell' Accademia Svizzera delle Scienze Mediche**

Band (Jahr): **18 (1962)**

PDF erstellt am: **28.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-309136

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Arbeitsbericht

D. K.: 616.314.002:615.577.142:614.31:637.1

Über die Milchfluorierung

Von E. Ziegler, Winterthur

Als einzige Methode der prophylaktischen Fluoranwendung, die wirklich alle Gegebenheiten der Natur nachzuahmen vermag und die zudem in ihrer Wirksamkeit als einwandfrei gesichert gelten kann, betrachte ich die Trinkwasserfluorierung. Da sie aber leider keineswegs überall durchführbar ist, war es gegeben, auch nach anderen Möglichkeiten Ausschau zu halten. Als eine dieser Möglichkeiten und, wie ich zu zeigen hoffe, keineswegs als die schlechteste, betrachte ich die Fluorzugabe zur Milch.

Die Milch als Vehikel zu benützen, lag schon darum nahe, weil sie als reiche Quelle von biologisch gut verwertbarem Calcium und Phosphor besonders wertvoll für den Aufbau des Skelettes und damit wohl auch des Gebisses ist. Die Kuhmilch weist überdies, wie die menschliche Milch und wie jede andere Milchart, einen natürlichen Fluorgehalt auf. Er schwankt innerhalb gewisser physiologischer Grenzen, nämlich zwischen 0,07 und 0,55 ppm. Frühere Versuche, den natürlichen Fluorgehalt der Milch durch Fluorzugabe zum Futter so zu steigern, daß dieselbe für prophylaktische Zwecke verwendbar wäre, sind gescheitert, weil die obere physiologische Grenze des Fluorgehaltes durch eine Barriere bestimmt wird. Diesem natürlichen Fluorgehalt jeder Milchart dürfte wohl doch eine gewisse Aufgabe zukommen. Wie *Gedalia* [1] gezeigt hat, vermindert sich bei der Frau bei gleichbleibender Fluoraufnahme die Fluorausscheidung durch den Urin nicht nur vom 4. Schwangerschaftsmonat an, sondern auch während der ganzen Stillperiode. Nach den Untersuchungen von *Wallace-Durbin* [2] und von *Perkinson* [3] erfährt das Isotop F^{18} bei der Ratte nach kurzer Zeit in der Brustdrüse, bei Kühen auch in der Milch eine deutliche Anreicherung.

Im Laufe der Jahre ist die Milch aus naheliegenden Gründen schon wiederholt als Vehikel für das Fluor in Betracht gezogen worden. Die Milch ist wie das Wasser eine Flüssigkeit. Sofern sie als solche getrunken wird, vermöchte deshalb eine Fluorzugabe vielleicht auch eine topische Wirkung innerhalb der Mundhöhle auszuüben. Getrunken oder den

Speisen zugefügt, ist die Milch ein Hauptnahrungsmittel gerade derjenigen Altersstufen, die nach unserem Wissen von einer prophylaktischen Fluoranwendung am meisten Nutzen ziehen. Es sind dies die Kinder von der Geburt an bis zur Reife und wohl auch die schwangeren und stillenden Frauen.

Lange Zeit standen der praktischen Anwendung der Fluorzugabe zur Milch jene auf den tierexperimentellen Untersuchungen von *Evans* und *Phillipp* [4] aus dem Jahre 1939 basierenden Vorurteile entgegen. Fünf Generationen von Ratten wurden ausschließlich mit einer fluorhaltigen Milch, die auch mit Eisen, Kupfer und Mangan angereichert war, ernährt. Bei einer Fluorkonzentration von 10 ppm traten wie beim Wasser Schmelzflecken auf. Da die Ratten dabei aber erheblich größere Milchmengen aufgenommen hatten, als dies beim Wasser der Fall war, wurde auf eine schlechtere Fluorresorption aus der Milch geschlossen, und zwar ohne das eventuelle Vorliegen von Schutzmechanismen gegenüber solchen toxischen Fluorwirkungen in Betracht zu ziehen. Die späteren Untersuchungen von *Weddle* und *Muhler* [5, 6] aus den Jahren 1954 und 1955 schienen im übrigen diese Auffassung zu bestätigen. Sofern zu einer Natriumfluoridlösung Calcium und Magnesium in einer der Milch entsprechenden Konzentration beigefügt wurde, kam es bei der Ratte zu einem verzögerten Fluoreinbau im Skelett. Dasselbe zeigte sich auch, wenn das Fluor zur Milch statt zum Wasser zugegeben wurde. Bei einer Konzentration von 2 ppm erreichte die Einlagerung nur 55 %, bei einer Steigerung derselben auf 10 ppm dagegen 93 % derjenigen beim Fluorwasser.

Es war ein Glück für mich, daß diese letzteren Untersuchungen gar noch nicht existierten, als ich erstmals in meiner Privatpraxis mit der Fluorzugabe zur Milch begann, auf die ich [7] dann im Jahre 1953 öffentlich hinwies. Auf Grund theoretischer Überlegungen hatte ich den Einwand, daß es bei der Fluorzugabe zur Milch infolge der Bildung von unlöslichem Calciumfluorid zu einer ungenügenden Fluorresorption kommen müsse, nicht für stichhaltig angesehen. Die Löslichkeit von CaF_2 im Wasser liegt bei 18° C bei 16 mg/l. Vom Gesamtcalciumgehalt der Milch aber weiß man heute, daß nicht, wie man früher angenommen hatte, ca. $^1/_3$, sondern nur etwa $^1/_{10}$, nämlich ca. 2,75 mMol/l ional sind. Während sich aus der Berechnung der Löslichkeitsprodukte für ein homogenes neutrales Milieu bei der Temperatur von 18° C und einem Gehalt von 1 ppm F die Fällung von CaF_2 beim Überschreiten der Konzentration von 8,5 mMol/l oder 34 mg % Ca-Ionen ergeben würde, liegen nach Ansicht der physiologischen Chemiker *Bernhard* [8] und *Nitschmann* [9] bei einem so heterogenen System wie der Milch die Verhältnisse

ganz anders. Neben den verschiedenen Gleichgewichten aller Ionen sind auch die Schutzkolloide von Bedeutung. Selbst dann, wenn sich CaF_2 bilden würde, so dürfte dasselbe an der Oberfläche der Casein- und Fettpartikel haften bleiben. Da beim normalen Salzsäuregehalt des Magensaftes die Löslichkeit von CaF_2 etwa um das 20fache erhöht wird, ist anzunehmen, daß es nach dem Abbau der organischen Verbindungen auch zur Ionisierung der angelagerten Fluoride kommt, wodurch deren Resorption gewährleistet wird.

1954 konnte ich [10] durch Untersuchungen beim Menschen den praktischen Beweis dafür erbringen, daß es zur Fluorresorption kommt sowohl bei kurzfristiger als auch bei länger dauernder Verabreichung von Fluormilch. Erstens zeigte sich eine entsprechende Vermehrung der Fluorausscheidung im Harn, zweitens, bei Verabreichung im Verlaufe der Schwangerschaft, auch ein Anstieg des Fluorgehaltes im mütterlichen Blut, in der Placenta und in der Frauenmilch. Durch die vergleichenden Untersuchungen, die *Demole* [11] über die Fluorausscheidung bei der Verabreichung von Fluortabletten, -salz und -milch später durchführte, wurde meine Feststellung bestätigt, während es bekanntlich bei den Salzkonsumenten in Wädenswil zu keiner vermehrten Ausscheidung kam.

Die eindeutige Klärung dieses Fragekomplexes haben aber erst die im Jahre 1958 von *Ericsson* [12, 13] durchgeführten Untersuchungen gebracht. Das Fluorisotop F^{18} wurde der Milch in den Konzentrationen von 1 ppm und 4,2 ppm zugegeben. Bei der Ultrafiltration zeigte sich, daß weder das natürliche noch das künstlich der Milch zugesetzte Fluor vollständig diffusibel ist. Kleine Spuren des Gesamtfluors werden an die Albumine und Globuline, etwas weniger als ¼ aber an das Casein und praktisch völlig zu vernachlässigende Spuren auch an die Fette gebunden. Wichtig ist dabei aber, daß keine Gefahr der β-Oxydierung der Fettsäuren und vor allem der Bildung der stark toxischen Fluoressigsäure besteht. Trotz einer solchen teilweisen Bindung wird aber F^{18}, wie mir *Ericsson* [14] brieflich mitgeteilt hat, aus der Milch sogar in höherem Maße als aus der wäßrigen Lösung in den intakten Zahnschmelz aufgenommen. Dabei spielt vielleicht die Bildung eines organischen Komplexes eine Rolle. Selbst bei der Konzentration von 4,2 ppm tritt beim Stehenlassen der Milch während 5 Stunden auch keine Sedimentation ein. Weiterhin ergaben die Untersuchungen über die Fluorresorption folgendes: Bei der Fluormilch zeigte sich bei den 120 Albinoratten, welchen vergleichend F-Wasser und F-Milch von 1 ppm und 4,2 ppm verabreicht wurde, bei der Milch ein etwas langsamerer Anstieg der Aktivität im Blut, im Femur und im Darmtractus. Als Ursache zog

Ericsson die herabgesetzte Diffusion und eventuell auch die Ausfällung von Calciumfluorid in Betracht. Gleichzeitig warf er aber auch die Frage auf, ob ein verzögerter Anstieg des Blutspiegels nicht sogar von Vorteil sein könnte, weil sich dabei die Gefahr einer toxischen Wirkung eher vermindere.

Beim Menschen kam es bei der Zugabe von F^{18} zum Wasser schon in der ersten Stunde zur maximalen Ausscheidung im Harn, bei Zugabe zur Milch erst in der zweiten. Bei der Milch war die Ausscheidung innerhalb der ersten vier Stunden im ganzen etwa 20 % kleiner als beim Wasser.

Zusammenfassend kommt aber *Ericsson* zum Schluß, daß die Aufnahme von Fluor aus der Milch keineswegs so ungenügend sei, daß nicht auch sie als Vehikel für die Fluorzugabe in Frage kommen könnte.

Wagner und *Muhler* [15] haben im weiteren auch festgestellt, daß bei der Fluoraufnahme mit der Milch zwischen der Calcium- und der Fluorausscheidung im Harn keine Beziehungen bestehen. Schließlich haben *König* u. Mitarb. [16], die im Jahre 1960 die Karieshemmung und die Skelettspeicherung bei der Ratte vergleichend bei der Fluorzugabe zum Wasser, zur Milch und zum Futter untersuchten, keine wesentlichen Unterschiede gefunden.

Auf Grund eigener langjähriger Erfahrung kann ich im weitern sagen, daß die Milch durch die Zugabe einer Natriumfluoridlösung weder bei einem Fluorgehalt von 1 noch von 5 ppm in ihrem Geschmack, Geruch oder ihrer Haltbarkeit und Verwendbarkeit beeinträchtigt wird. Ihre Fermentsysteme scheinen durch eine solche Fluorzugabe nicht wesentlich verändert zu werden. Die Joghurtherstellung war bei 1 und 2 ppm ohne weiteres möglich. Eine Beeinträchtigung der alkalischen Phosphatase zeigte sich erst bei 100fach größeren Konzentrationen.

Diese kurzen Angaben über die Physiologie und über den Metabolismus bei der Fluorzugabe zur Milch mögen genügen. Sicher würde man sich weit mehr für die klinischen Resultate bei der prophylaktischen Anwendung von Fluormilch interessieren. Solche Resultate liegen vor, allerdings bisher nur in beschränktem Umfange.

1958 hat *Light* [17] über günstige Resultate bei seinem 10jährigen Sohn berichtet, nachdem dessen Mutter schon während der Schwangerschaft täglich ca. 1 ½ Liter Fluormilch mit dem Gehalt von 1 ppm zu sich genommen hatte, die dann auch dem Kinde später verabreicht wurde. Die Milchzähne wiesen nicht nur Kariesfreiheit, sondern auch einen deutlich erhöhten Fluorgehalt auf. Derselbe betrug 523–689 ppm, während er bei den Vergleichspersonen nur 116–402 ppm erreichte. Mit 10 Jahren waren auch alle bleibenden Zähne kariesfrei.

Ähnliche Einzelresultate habe auch ich im Laufe der Jahre wiederholt

gesehen. Aber selbst dann, wenn sie sich bei einer ganzen Reihe von Kindern der gleichen Familie und weiterhin auch in verschiedenen Familien zeigen, so sind sie trotzdem noch nicht beweisend, sondern höchstens hinweisend.

Wertvoll sind dagegen die Resultate der *Louisiana State University*, über deren Studie *Rusoff* u. Mitarb. [18] im Jahre 1962 berichtet haben. Nach mehrjährigen Vorarbeiten, die schon 1952 begannen, wurde von 1955 an während ca. 3 ½ Jahren bei der einen Hälfte von 171 6–9jährigen Kindern, die zwei verschiedenen Schulen angehörten, auf freiwilliger Basis in der Schule täglich in ½ Pint (0,285 l) Milch 1 mg Fluor verabreicht. Auch während der Ferien wurde diese Dosis weiter gegeben, indem den Eltern eine entsprechende Natriumfluoridlösung für die Zugabe zur Haushaltmilch zur Verfügung gestellt wurde. Die gleich große Anzahl von Kindern der andern Schule, die dieselbe Milchmenge, aber ohne Fluorzugabe, erhielt, diente als Kontrolle. Beide Gruppen lebten unter gleichen ökonomischen Verhältnissen und auch soziologisch bestanden keine Unterschiede. Bei beiden Gruppen wurde auf weitere diätetische Vorschriften und eine besonders sorgfältige Mundhygiene verzichtet. Jede topische Fluoranwendung wurde verboten. Durch die Zahnärzte der East Baton Rouge City Parish Health Unit wurden die kariesstatistischen Untersuchungen durchgeführt: zuerst 6 Monate nach Beginn des Versuchs, dann nach 3 ½jähriger Fluoranwendung und schließlich 18 Monate nach Aufhören der Fluorabgabe. Bei diesen Untersuchungen hielt man sich streng an die Standardforderungen des American Dental Association Committee. Dementsprechend wurden sie auch röntgenologisch durchgeführt. Untersucht wurden einerseits die innerhalb der Untersuchungsperioden erst zum Durchbruch gekommenen bleibenden Zähne, nämlich die zweiten Molaren sowie die ersten und zweiten Prämolaren. Die Schneidezähne wurden außer Acht gelassen, da sie, wie zu erwarten war, kariesfrei blieben. Im weiteren wurden auch die Sechsjahrmolaren untersucht. Als Hauptresultat ergab sich eine starke Verminderung des Kariesbefalls an den erst während der Fluorverabreichung zum Durchbruch gekommenen bleibenden Zähne. Statt 13,69% bei der Kontrollgruppe betrug der Index bei der Fluorgruppe nur 2,04%. Dieser Reduktion von gut 70% nach der 3 ½jährigen Fluorverabreichung stand 18 Monate nach ihrem Weglassen immer noch eine Reduktion von 50% gegenüber. Dieser carry-over-Effekt zeigte sich auch in einer signifikanten Reduktion des Karieszuwachses bei der Fluorgruppe. Auch an den Sechsjahrmolaren, d. h. an denjenigen Zähnen, die schon vor der Fluorzufuhr durchgebrochen waren, war eine solche festzustellen, und zwar um so ausgesprochener, je jünger das Kind zu Beginn

des Versuches gewesen war. Diese Effekte werden von den Autoren nicht auf eine topische Wirkung, sondern auf die endogene Fluoreinlagerung zurückgeführt. Mit *Grainger* und *Coburn* [19] nehmen sie an, daß selbst bei den frisch durchgebrochenen Sechsjahrmolaren die Fluoreinlagerung in den Schmelz vom Dentin her noch möglich sei, weil die Wurzelspitzen noch weit offen, nicht völlig verkalkt sind und damit der Blutstrom zur Pulpa noch lebhaft ist. Da ich hier auf diese Resultate nicht näher eintreten kann, habe ich versucht, sie zusammengefaßt darzustellen (siehe Tab. 1).

Tabelle 1

Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse von *Rusoff* u. Mitarb. (Louisiana State University, Baton Rouge). – Kariesbefall der 2. Molaren und der 1. und 2. Prämolaren (d. h. der während der 3½jährigen Abgabe von F-Milch zum Durchbruch gekommenen bleibenden Zähne).

Kinder mit F-Milch			Kontrollkinder		
Alter in Jahren	DMFT pro Kind	DMFS pro Kind	Alter in Jahren	DMFT pro Kind	DMFS pro Kind
März 1959 (nach 3½jähriger Abgabe von F-Milch)					
9	0,06	0,06	9	0,25	0,25
10	0	0	10	0,64	0,79
11	0,33	0,33	11	1,37	1,47
12	1,0	1,0	12	4,67	4,93
Dezember 1960 (18 Monate nach Aufhören der F-Milch-Abgabe)					
11	1,12	1,13	11	2,75	2,88
12	1,62	1,88	12	3,28	3,91
13	2,44	3,00	13	4,42	5,37
14	4,33	7,00	14	8,46	12,80

Mittlerer Carieszuwachs der Sechsjahrmolaren zwischen 1956 und 1959 (d. h. während der 3½jährigen Periode der F-Milch-Abgabe)

Kinder mit F-Milch		Kontrollkinder	
Alter in Jahren	% Zuwachs der DMFT pro Kind	Alter in Jahren	% Zuwachs der DMFT pro Kind
6– 9	37,33	6– 9	83,08
7–10	62,12	7–10	73,04
8–11	25,64	8–11	50,00
9–12	69,92	9–12	50,92
Durchschnitt P <0,01	43,46	Durchschnitt	68,42

Alle weiteren Versuche mit Fluormilch sind bisher leider noch nicht spruchreif, obschon sowohl *McKee* [20] in Kalifornien, *Herz* [21] in Schweden als auch ich selbst sich fast zur gleichen Zeit wie *Rusoff* mit der Fluorzugabe zur Milch zu beschäftigen begannen. Aber weder *McKee* noch *Herz* scheint es gelungen zu sein, sie zu realisieren. In Winterthur dagegen bot sich glücklicherweise die Möglichkeit, dieselbe weiterzuverfolgen, nachdem die sorgfältigen Untersuchungen durch die Wasserfachleute im Jahre 1952 ergeben hatten, daß sich eine Trinkwasserfluorierung in dieser Stadt vor allem aus technischen Gründen nicht durchführen läßt.

Nach den bereits erwähnten Voruntersuchungen über die physiologischen Probleme, die auch den Trinkwasser-, den Kochsalz- und den Milchverbrauch bei unseren Kindern betrafen [22], konnten wir im Frühsommer 1955 mit der Fluorzugabe zur Schulmilch beginnen. Seit diesem Zeitpunkt ist dieselbe in der Milchzentrale ohne Unterbrechung fortgesetzt worden. Während zu Anfang von einer 2,2 %igen Natriumfluoridlösung diejenige Menge zugegeben wurde, daß die den Kindern in der Schule verabreichten 2 dl Milch die Dosis von 0,2 mg Fluor enthielten, ist die Zugabe seit 1961 auf 0,5 mg erhöht worden. Neuerdings erhalten die Kinder mit den 2 ½ dl Milch der Fertigpackung 0,625 mg Fluor.

Der im Anschluß an diese erste Maßnahme in Aussicht genommene Großversuch mit einer entsprechenden Fluorzugabe zur Haushaltmilch konnte dagegen nicht realisiert werden. Außer dem Verband der Schweizerischen Milchproduzenten erhoben die Anhänger des Naturheilvereins, aber auch einzelne Politiker Einspruch. Bedenken marktpolitischer Natur, aber auch der Wunsch, die Milch als Grundnahrungsmittel rein zu halten, spielte dabei neben der prinzipiellen Ablehnung jeglicher Zwangsmaßnahme eine Rolle. Infolge dieser Widerstände konnten wir mit unserem Großversuch erst im August 1957 beginnen. Mit Ausnahme der Schulmilch waren wir dabei, ähnlich wie *Rusoff* in Baton Rouge, gänzlich auf die freiwillige Mitarbeit der Bevölkerung angewiesen. Die Fluorzugabe zur Haushaltmilch wurde propagiert und der Bevölkerung eine in den Apotheken gegen Rezept abzugebende plombierte Plastikflasche mit einer 2,2 ‰igen Natriumfluoridlösung zur Verfügung gestellt. Bei Zugabe von 1 ppm dieser Lösung zu 1 Liter Milch erhält man eine 1 ppm Fluormilch, d. h. eine solche, die pro Liter 1 mg Fluor enthält. Die Säuglinge sowie die Kleinkinder bis zum Schulalter, die täglich ca. ½ Liter Milch konsumieren, erhalten somit eine Fluorzugabe von 0,5 mg. Wenn die größeren Kinder außer einem halben Liter F-Milch zu Hause auch die Schulmilch trinken, so erreichen sie heute eine Fluorzugabe

von 1,125 mg. Da diese F-Lösung selbstverständlich auch jeder anderen Flüssigkeit zugefügt und genau so gut dosiert werden kann wie Tabletten, läßt sich die Prophylaxe auch bei denjenigen Kindern durchführen, die vorübergehend oder auch dauernd weniger oder selbst gar keine Milch trinken. Bei diesem Verfahren gleicht sich die Fluoraufnahme bei den Kindern weitgehend an die Verhältnisse bei der Trinkwasserfluorierung an, ganz im Gegensatz zum Fluorsalz. Eine akute oder eine chronische Überdosierung ist nicht zu befürchten, weil niemand imstande ist, übergroße Milchmengen zu trinken. Vor allem besteht auch keine Gefahr der Schmelzfleckung, weil der Säugling und das Kleinkind nie mehr als 0,5 bis 0,6 mg Fluor erhalten und beim Säugling auch nie die Dosis von 80–100 γ/kg überschritten wird, während sie bei der Wasserfluorierung bis auf 180–190 γ/kg ansteigen kann.

Ganz ohne unser Dazutun hat unser Beispiel Schule gemacht. In *St. Pölten* [24, 24] in Österreich wird seit 1958 die in den Schulen und Kindergärten abgegebene Milch mit einem Fluorzusatz versehen, und seit Februar 1959 außerdem der Bevölkerung auch eine entsprechende Marktmilch als Flaschenmilch zur Verfügung gestellt. *Kiel* [25] scheint 1959 zur Abgabe von Fluormilch in der Schule übergegangen zu sein, nachdem den Schülern zuvor Tabletten verabreicht worden waren. Auch in *Linz* [26] (Österreich) beschäftigt man sich mit der Fluorzugabe zur Schulmilch. Da in Kiel und in Linz diese Zugabe die Schulmilch allein betrifft, wird deren Gehalt, ähnlich wie in Baton Rouge, auf ca. 3–4 ppm erhöht, damit mit ¼ Liter Milch ca. 1 mg Fluor aufgenommen wird.

Unser Winterthurer Großversuch ist von einzelnen Fachleuten – und leider bisher auch von unserer Zürcher Regierung – nur mit großer Skepsis aufgenommen worden. Es ist uns immer wieder vorgeworfen worden, daß sich eine generelle Prophylaxe auf solche Weise niemals durchführen lasse, weil allzu viele gleichgültig, ablehnend und ohne genügenden Durchhaltewillen seien. Solche Einwände sind nicht unberechtigt, besonders wenn man an die heutige Verwirrung in der Fluorfrage denkt. Die fortgesetzte negative Bearbeitung durch die Gegner sowie die Berichte über die Fluorschäden im Fricktal bewirkten auch bei unserer Bevölkerung immer wieder ein Hin- und Herschwanken zwischen Bejahung und Ablehnung. Auch durch die zunehmende Vermassung und die fortschreitende Überfremdung wird es in einer Industriestadt wie Winterthur zweifellos immer schwieriger, die Leute an der Stange zu halten, d. h. sie zu einem vernunftgemäßen und verantwortungsbewußten Verhalten zu erziehen. Gar so schlimm liegen aber bisher bei uns die Verhältnisse zum Glück doch noch nicht. Als man uns vor kurzem veranlassen wollte, unseren Großversuch mit der Fluormilch

Tabelle 2

Ergebnis der Umfrage des Schulamtes der Stadt Winterthur über die Verwendung der F-Milch bei den Kindern im Herbst 1962 (7 Jahre nach Einführung der F-Zugabe zur Schulmilch und 5 Jahre nach Einführung der freiwilligen F-Zugabe zur Haushaltmilch)

Jahrgang	Anzahl Kinder	Prozentsatz der Kinder mit Verwendung von		
		F-Milch im Haushalt		F-Milch in der Schule
		Vorschulzeit	Schulzeit	
1957	550	70,5	–	
1956	698	72,5	–	
1955	724	70,4	62,5	34,9
1954	944	46,7	67,5	70,9
1953	901	42,8	63,1	76,1
1952	902	37,7	62,6	79,3
1951	862	27,8	63,0	80,7
1950	844	16,1	60,9	78,3
1949	813	13,1	60,7	84,9
1948	804	8,2	61,3	59,0
1947	559	8,8	58,9	86,2

Tabelle 3

Verteilung der F-Zugabe bei den Kindern der Jahrgänge 1954–1957
(Ergebnis der Umfrage durch das Schulamt der Stadt Winterthur im Herbst 1962)

Jahrgang	Anzahl Kinder	Gegenwärtig ohne F-Zugabe		Gegenwärtig eine F-Zugabe erhaltend					
				mit F-Tabl.	mit F-Salz	mit F-Milch			
						in der Schule		im Haushalt	
		nie F erhalten	vorübergehend F erhalten			allein	und im Haushalt	seit 3 J. u. mehr	bis zu 3 J.
1957	550	18	113	29	12	–	–	202	186
1956	698	25	99	51	17	–	–	207	299
1955	724	134		25	5	96	157	318	146
1954	944	58		23	11	215	454	353	284

aufzugeben, um auch zur allgemeinen Verwendung des Fluorsalzes im Kanton Zürich überzugehen, wurde durch unser Schulamt eine Umfrage bei allen Kindern von der Kindergarten- bis zur Sekundarschulstufe durchgeführt. Wie aus der zusammenfassenden Darstellung (Tab. 2) ersichtlich ist, ist vor allem im Kindergartenalter und in den untern Primarklassen die freiwillige Anwendung der Fluormilch im Haushalt erstaunlich verbreitet. Die genaue Analyse der Fragebogen (Tab. 3) hat erfreulicherweise ergeben, daß gerade unter diesen Kindern genügend solche

vorhanden sind, die die Fluormilch seit Beginn der Aktion ohne Unterbruch verwendet haben. Unter den Kindergartenkindern werden wir somit die Probanden finden, die schon seit der Embryonalzeit dauernd unter der Wirkung des Fluorzusatzes gestanden haben. Bei ihnen wird sich der Einfluß auf das Milchgebiß beurteilen lassen. Bei den 6–9jährigen Kindern, die schon seit 5–6 Jahren unter der Fluorwirkung standen, sollte dagegen die Wirkung auf das bleibende Gebiß zu erkennen sein. Unser erstes Ziel war es, eine genügende Anzahl von Probanden für die sorgfältige kariesstatistische Beurteilung durch unsere Zahnärzte bereitzustellen. Weiterhin lag der Sinn unseres Großversuches darin, ernsthaft die Frage zu prüfen, ob es praktisch möglich sei, eine Kariesprophylaxe durch die Fluorzugabe zur Milch auf breiter Basis wirklich über lange Zeit durchzuführen. Selbst wenn unsere Resultate weniger günstig ausfallen sollten als diejenigen von Baton Rouge, so dürfte uns dies gewiß nicht enttäuschen, da unsere Dosierung ja zu Anfang vorsichtshalber etwas niedrig gehalten wurde.

Bei dieser Umfrage hat sich im übrigen gezeigt, daß es auch in unserer Stadt bald kaum mehr ein Kind gibt, das nicht wenigstens vorübergehend sonst einmal Fluor in Form von Tabletten, Salz oder Paste erhalten hat. Schon von Anfang an war ich dafür eingetreten, daß in der Phase der Versuche nach Möglichkeit für saubere Verhältnisse gesorgt werde. Ich hatte es darum offen gestanden nicht begriffen, daß man ausgerechnet im Kanton Zürich damit begonnen hatte, die Fluorsalzanwendung ohne ausreichende Voruntersuchungen als generelle Methode zu propagieren. Wenn sich die genannten Städte des Auslandes darum bemüht haben, durch eigene Versuche *unsere* Methode zu überprüfen, so ist dies doch etwas ganz anderes.

Mit meinen Ausführungen hoffe ich gezeigt zu haben, daß es sich bei der Fluorzugabe zur Milch um eine physiologisch sehr gut begründete und praktisch durchaus anwendbare Methode einer generellen Fluorzugabe handelt, die überdies sehr geringe Kosten verursacht.

Ich bin überzeugt, daß sich dann, wenn unser Großversuch günstige Resultate zeitigt, die Zahl der Anhänger in unserer Stadt noch wesentlich steigern wird, besonders dann, wenn die Propaganda für die Fluorzugabe zur Milch in den Rahmen der allgemeinen Erziehung zur Zahnpflege sinnvoll eingebaut wird. Ob sich auch außerhalb unseres Gemeindebannes Anhänger finden werden, ist eine Frage, die uns vorläufig wenig kümmert.

1. *Gedalia J.* u. Mitarb.: J. dent. Res. **38**, 548 (1959). – 2. *Wallace-Durbin P.*: J. dent. Res. **33**, 789 (1954). – 3. *Perkinson jr. J. D.* u. Mitarb.: Amer. J. Physiol. **182**, 343 (1955). – 4. *Evans R. J.* und *Philipps P. H.*: J. Nutr. **18**, 353 (1939). – 5. *Weddle*

D. und *Muhler J.:* J. Nutr. **54,** 437 (1954). – 6. *Muhler J.* und *Weddle D.:* J. Nutr. **55,** 347 (1955). – 7. *Ziegler E.:* Schweiz. med. Wschr. **83,** 732 (1953). – 8. *Bernhard K.:* Persönl. Mitteilung 1954, zit. in [10]. – 9. *Nitschman H.:* Persönl. Mitteilung 1954, zit. in [10]. – 10. *Ziegler E.:* Mitt. Naturwiss. Ges. Winterthur **28,** 1 (1954/55). – 11. *Demole V.:* Persönl. Mitteilung Juli 1959. – 12. *Ericsson Y.* und *Ullberg S.:* Acta odont. scand. **16,** 353 (1958). – 13. *Ericsson Y.:* Acta odont. scand. **16,** 51 (1958). – 14. *Ericsson Y.:* Persönl. Mitteilung Mai 1961. – 15. *Wagner M.* und *Muhler J.:* J. dent. Res. **38,** 1078 (1959). – 16. *Koenig K. G.* u. Mitarb.: Schweiz. Mschr. Zahnheilk. **70,** 279 (1960). – 17. *Light R.* u. Mitarb.: J. Amer. dent. Ass. **56,** 249 (1958). – 18. *Rusoff L. L.* u. Mitarb.: Amer. J. clin. Nutr. **11,** 94 (1962). – 19. *Grainger R. M.* und *Coburn C. J.:* J. publ. Hlth **46,** 347 (1955). – 20. *McKee J. E.:* Engin. Sci. Mthly **15,** 718 (1952). – 21. *Herz H.:* Maelkeritidende **66,** 137 (1953). – 22. *Ziegler E.:* Bull. Schweiz. Akad. med. Wiss. **12,** 466 (1956). – 23. *Psick E.:* Milchwissenschaftl. Berichte, Wolfpassing (Österreich). Österreich. Agrarverlag 1958, S. 183. – 24. *Psick E.:* Persönl. Mitteilung Dez. 1962. – 25. *Rosenblatt R.:* Kieler Milchwissenschaftl. Forschungsberichte **11,** 375 (1959). – 26. *Otto E.:* Milchring Niederösterreich Mitte Laboratorium, Bericht an Walrad R., 14. Juli 1961 (zit. nach Science Information Bureau Inc., New York: Milk as a Fluoridation Vehicle).