

**Zeitschrift:** Bulletin der Schweizerischen Akademie der Medizinischen Wissenschaften = Bulletin de l'Académie suisse des sciences médicales = Bollettino dell' Accademia svizzera delle scienze mediche

**Herausgeber:** Schweizerische Akademie der Medizinischen Wissenschaften

**Band:** 12 (1956)

**Heft:** 6

**Artikel:** Cariesprophylaxe mit fluoriertem Salz

**Autor:** Wespi, H.J.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-307276>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 30.01.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Cariesprophylaxe mit fluoriertem Salz

Von H. J. Wespi, Aarau

Die Untersuchung des Gebißzustandes bei den Schülern der Städte Newburgh und Brantford nach 10 Jahre lang durchgeführter Fluorierung des Trinkwassers hat im Vergleich zu den nicht fluorierten Städten Kingston bzw. Sarnia einen derartigen Rückgang der Caries gezeigt (*Ast, Smith* usw.; *Brown, McLaren* usw.), daß sich heute die Durchführung einer Fluorprophylaxe an allen Orten aufdrängt, in denen die Fluorzufuhr suboptimal ist. Das ist praktisch die ganze Schweiz. Meines Erachtens lautet die Fragestellung heute nicht mehr: «Sollen wir eine Fluorprophylaxe auch bei uns einführen?», sondern: «*Können wir es verantworten, unserer Bevölkerung noch länger die Vorteile einer Fluorprophylaxe vorzuenthalten?*»

Die künstliche Trinkwasserfluorierung hat zwar den Hauptanstoß dazu gegeben, daß wir uns auch in der Schweiz mit der Fluorfrage beschäftigen. Wir dürfen aber nicht vergessen, daß die Beobachtungen in Gebieten mit natürlicherweise unterschiedlicher Fluoraufnahme die eigentliche Grundlage bilden. Wenn wir die graphische Darstellung des Ergebnisses der sogenannten 21-Städte-Studie von *Dean* betrachten, dann sehen wir, daß die Kurve, welche den Zusammenhang zwischen Fluorgehalt des Trinkwassers und Cariesbefall bei 12- bis 14jährigen darstellt, einen ausgesprochen hyperbolischen Verlauf aufweist. Es ist besonders wichtig und wird in der gegenwärtigen Diskussion gerne übersehen, daß schon ein Fluorgehalt von 0,4 und 0,5 mg eine deutliche Carieshemmung bewirkt. In Anlehnung an *Held* und andere habe ich versucht, das Dosierungsproblem der Fluorprophylaxe schematisch darzustellen (Abb. 1). Wir benötigen hierfür die der oben erwähnten Arbeit von *Dean* entnommene Kurve der Beziehung zwischen Fluoraufnahme und Cariesfrequenz und dazu die Kurve Fluoraufnahme und Zahnfluorose.

Die kontinuierliche Abnahme der Cariesfrequenz mit Zunahme der Fluorzufuhr würde uns nahelegen, die Fluorzufuhr möglichst zu vergrößern. Bei Erhöhung der Fluordosis setzt aber die Zahnfluorose ein. Damit ergibt sich zwangsläufig als Maximum diejenige Dosis, bei welcher die Fluorose beginnt. Das dürfte bei einer Fluoraufnahme von ungefähr

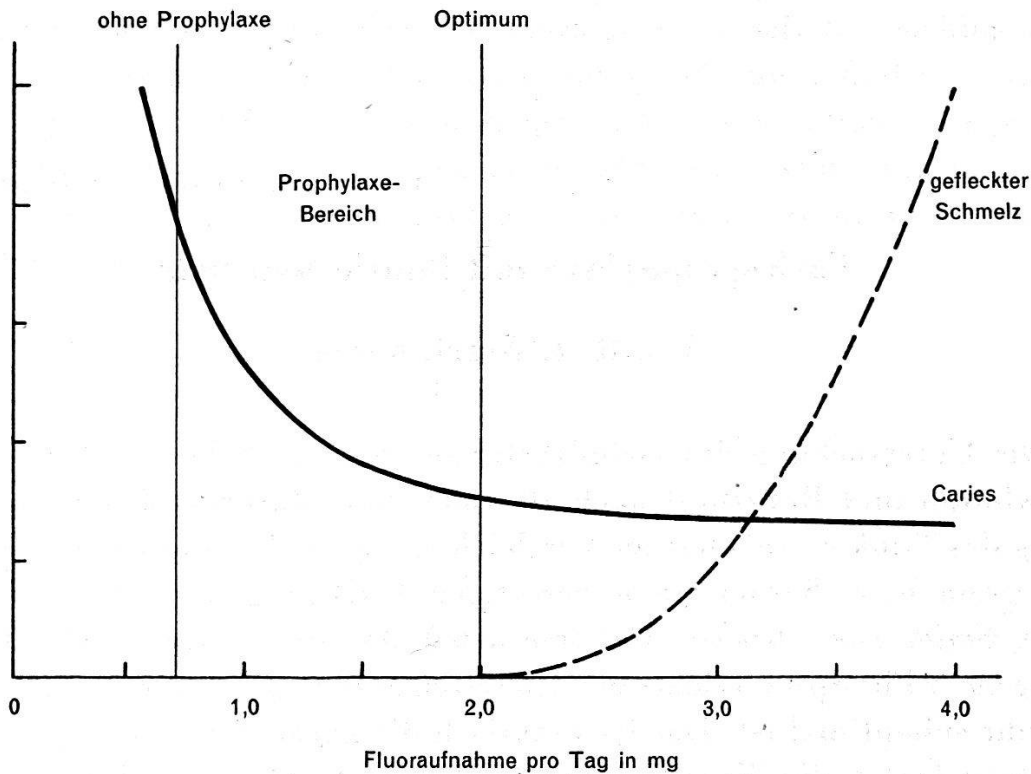


Abb. 1. Beziehung zwischen der täglichen Fluoraufnahme und dem Auftreten von Caries und geflecktem Schmelz. Schematisch in Anlehnung an *Adler, Dean, Held und Ricci*. – Der hyperbolische Verlauf der Carieskurve stellt die Abnahme der Caries mit Zunahme der Fluoraufnahme dar. Die Kurve verläuft am rechten Ende horizontal, wesentlich oberhalb der Null-Linie als Hinweis darauf, daß von einem bestimmten Wert an eine Verminderung der Caries nicht mehr eintritt und auch bei maximaler Fluoraufnahme keine Cariesfreiheit erreicht werden kann. Die Fluoraufnahme ohne Prophylaxe haben wir als senkrechten Strich bei 0,7 mg eingetragen. Aus dem Verlauf der Carieskurve, die in diesem Bereich steil abfällt, ist zu schließen, daß schon eine relativ geringe Erhöhung der Fluorzufuhr zu einer deutlichen Verminderung der Cariesfrequenz führen sollte. Der Bereich der Prophylaxe erstreckt sich von der Fluoraufnahme ohne Prophylaxe bis zu dem bei 2,0 mg durch einen zweiten senkrechten Strich eingetragenen optimalen und zugleich maximalen Wert. Dort hat die Carieskurve ihren tiefsten Punkt beinahe erreicht. Rechts davon, d. h. bei Erhöhung der Fluorzufuhr ist keine wesentliche Verminderung der Cariesfrequenz mehr zu erreichen. Es beginnt aber nun die Kurve des gefleckten Schmelzes (aus *Wespi*).

2 mg pro Tag der Fall sein. Oberhalb dieses Wertes verläuft die Carieskurve beinahe horizontal, die weitere Senkung ist nur noch minimal. Es fällt der Minimalwert für das Optimum mit dem Maximum der zulässigen Dosis zusammen. Für die Durchführung der Cariesprophylaxe, insbesondere auch mit fluoriertem Salz, ist es nun äußerst wichtig, daß die Carieshemmung auch schon bei niedrigeren Dosen einsetzt. *Wir können aus dem Verlauf der Carieskurve schließen, daß jedes Zehntelmilligramm, das wir bei einer suboptimalen Fluoraufnahme zusätzlich zuführen, eine gewisse Cariesverminderung erzielt.* Selbstverständlich müssen wir uns bestreben, eine Fluorprophylaxe möglichst optimal durchzuführen. Wir stehen dabei aber immer vor der Alternative: Maximaler Cariesschutz

mit der Gefahr von Schädigungen oder sichere Vermeidung von Schädigungen bei eventuell reduziertem Cariesschutz. *Ich halte es für richtiger, auf alle Fälle Schädigungen zu vermeiden und einen möglicherweise nur reduzierten Cariesschutz in Kauf zu nehmen, als eine maximale Cariesreduktion mit der Gefahr von Schädigungen erzwingen zu wollen.*

Aus technischen Gründen hat man die Cariesuntersuchungen fast ausschließlich bei Schulkindern durchgeführt. Damit ist die irri-ge Vorstellung entstanden, die Fluorprophylaxe sei eine Angelegenheit der Schule. Ich möchte darum an die zu wenig beachteten Untersuchungen von *Russel* erinnern. Dieser Autor hat gezeigt, daß die Cariesfrequenz bei Kindern, die nach der Zahnbildung aus einem fluorreichen Gebiet wegziehen, höher ist als bei Kindern, die im fluorreichen Gebiet verbleiben. *Russel* und *Elvove* haben ferner nachgewiesen, daß die Cariesverminderung nicht nur die Kinder betrifft, sondern sich auch bei Erwachsenen zeigt, die während des ganzen Lebens ein fluorreiches Trinkwasser genießen. Aus diesen Beobachtungen müssen wir schließen, *daß die Fluorprophylaxe während des ganzen Lebens durchgeführt werden sollte* und nicht eine Angelegenheit der Schule darstellt.

*Wenn wir eine Fluorprophylaxe bei der gesamten Bevölkerung durchführen wollen, müssen wir das Fluor einem täglich gebrauchten Lebensmittel beifügen.* Bewährt hat sich das Trinkwasser. Die Trinkwasserfluorierung läßt sich aber in der Schweiz aus technischen oder psychologischen Gründen nicht überall durchführen. Deshalb müssen wir nach anderen Möglichkeiten Umschau halten. Eine solche Möglichkeit, die sich im Hinblick auf die guten Erfahrungen mit dem jodierten Kochsalz bei der Kropfprophylaxe geradezu aufdrängt, sehe ich in der Fluorierung des Kochsalzes. Das Fluor-Vollsalz in Kilogrammpaketen mit 200 mg Natriumfluorid und 10 mg Kaliumjodid pro kg ist zur Zeit in den Kantonen Zürich, Schaffhausen und Aargau als neue Salzsorte anerkannt. Es steht damit einem Gebiet mit über einer Million Einwohnern zur Verfügung. Die *Fluorierung des Kochsalzes* ist sicher das *billigste* und wohl auch das *einfachste* und *am leichtesten zu kontrollierende Verfahren*, um von einer einzigen zentralen Stelle aus dem gesamten Schweizervolk von der Großstadt Zürich bis ins hinterste Bergtal eine Erhöhung der täglichen Fluoraufnahme zu sichern. Dabei bleibt wegen der Abgabe in Kilogrammpaketen die *individuelle Freiheit*, auf die wir Schweizer besonderen Wert legen, voll *gewahrt*.

Man wirft dem fluorierten Salze vor, daß die Dosierung für Säuglinge und Kleinkinder ungenügend sei. Die chemischen Zahnuntersuchungen zeigen, daß dieser Vorwurf kaum berechtigt ist. *Ich halte es zudem für wichtiger und wertvoller, eine suboptimale Fluorprophylaxe sofort und um-*

*fassend durchzuführen, als eine optimale bloß zu diskutieren, ohne sie praktisch anzuwenden.*

Erst in 10–12 Jahren werden uns die Zahnärzte sagen können, ob und in welchem Umfange die Cariesreduktion, die wir vom Fluorvollsatz oder anderen Maßnahmen erwarten, eingetreten ist. Wir möchten aber schon vorher kontrollieren, ob unser Vorgehen und die gewählte Dosis einigermaßen richtig sind. Hier muß der Chemiker einspringen. Für die Kontrolle der Fluorvollsatzwirkung standen mir die Zähne meiner eigenen Kinder zur Verfügung. Der 1945 geborene Markus steht seit dem Alter von 1 ½ Jahren unter dem Einfluß des Fluorvollsatzes. Seine Milchzähne enthalten im Durchschnitt 122  $\gamma$ /Fluor pro g Substanz, die Zähne des 1947 geborenen Andres, der schon während der intrauterinen Entwicklung und seither anhaltend mit fluoriertem Salz ernährt wurde, sogar 256  $\gamma$ . Kontrollzähne aus Genf weisen Werte von 26–34  $\gamma$  auf, Zähne aus dem Fluorosegebiet Lavrion 166–528  $\gamma$  (*Wespi*, l.c. Tab. 10, S. 43). Die Zähne der beiden Fluorvollsatz-Kinder enthalten also wesentlich mehr Fluor als Kontrollzähne. Die Werte nähern sich denjenigen von Fluorgebieten. Ich möchte daraus schließen, daß wir mit der Dosierung auf dem richtigen Wege sind. Von einer ungenügenden Dosis kann wohl kaum gesprochen werden. *Eine raschere Kontrolle über die Fluoraufnahme und Speicherung erwarte ich von Fluorbestimmungen in Haaren.* Eine erste orientierende Untersuchung hat als Normalwert ohne Fluorprophylaxe 0,21 mg% ergeben, in guter Übereinstimmung mit früheren Untersuchungen von *v. Fellenberg*, der 0,24 mg% gefunden hat. Demgegenüber wiesen die Haare meines Sohnes Markus einen Wert von 0,73 mg% auf. Sie enthalten also 3mal mehr Fluor. Für die Haaruntersuchungen danke ich dem Chemischen Laboratorium des Kantons Aargau (*Dr. Mosca*).

### *Zusammenfassung*

Zur wünschenswerten Erhöhung der Fluoraufnahme bei der gesamten Bevölkerung muß das Fluor einem täglich gebrauchten Lebensmittel zugesetzt werden. Aus den Erfahrungen der Jodsalzprophylaxe des Kropfes drängt sich die Fluorierung des Kochsalzes als einfachste und billigste Methode auf. Das Fluorvollsatz in Kilogrammpaketen mit 200 mg NaF und 10 mg KJ pro kg ist bereits in den Kantonen Zürich, Schaffhausen und Aargau als neue Salzsorte anerkannt und steht damit einem Gebiete mit mehr als einer Million Einwohnern zur Verfügung. Die zahnärztliche Erfolgskontrolle bedarf eines Zeitraumes von 10–12 Jahren. Zur rascheren Kontrolle von Aufnahme und Speicherung des Fluors wird die chemische Untersuchung gefordert. Erste vorläufige

Resultate von Bestimmungen des Fluorgehaltes von Zähnen und Haaren nach der Verwendung von Fluorvollsalz werden mitgeteilt.

### *Résumé*

Pour assurer l'administration en quantité désirable de fluor à la population entière, il faudrait mélanger le fluor à un objet de consommation journalière. D'après les expériences faites dans la prophylaxie du goitre par le iodage du sel de cuisine, il semble que l'adjonction du fluor au sel de cuisine soit la méthode la plus simple et la plus économique. Le sel fluoré, en paquets de 1 kg, avec 200 mg NaF et 10 mg KJ par kg, est déjà en vente dans les cantons de Zurich, Schaffhouse et Argovie, sous forme de spécialité nouvelle de sel, et mis à la disposition de plus de 1 million d'habitants. L'appréciation des résultats par les dentistes nécessite toutefois une période d'attente de 10–12 ans encore. Pour effectuer un contrôle plus rapide de l'absorption et de la sécrétion du fluor, on applique des procédés chimiques. L'auteur communique ensuite les premiers résultats de détermination du fluor dans les dents et les cheveux après utilisation du sel complet fluoré.

### *Riassunto*

E necessario aggiungere il fluoro ad un prodotto commestibile di uso quotidiano qualora si voglia aumentare, ciò che è desiderabile, la quantità di detto elemento assunta dalla popolazione. Dalle esperienze di profilassi del gozzo mediante sale iodato s'impone d'aggiunta di fluoro al sale di cucina quale metodo più semplice ed economico. Il sale completo al fluoro in pacchetti da 1 kg con 200 mg di NaF e 10 mg di KJ per kg è già accettato quale nuovo tipo di sale nei Cantoni di Zurigo, Sciaffusa ed Argovia, e pertanto messo a disposizione di una regione comprendente più di un milione di abitanti. Il controllo dei risultati ottenuti dal punto di vista dentistico potrà effettuarsi dopo un periodo di tempo di 10–12 anni. Per un più rapido controllo dell'assunzione e dell'accumulo del fluoro è necessario ricorrere all'indagine chimica. Vengono comunicati i primi risultati che si hanno di determinazioni del tasso di fluoro in denti e capelli dopo l'impiego di sale completo al fluoro.

### *Summary*

For a desirable increase in fluorine intake for the total population, fluorine must be added to some foodstuff which is in daily use. From experience with iodised salt prophylaxis for goitre, the fluoridation of cooking salt suggests itself as the easiest and cheapest method. Fluorinated salt in kg packets with 200 mg NaF and 10 mg KJ per kg is already

known as a new type of salt in the cantons of Zurich, Schaffhausen and Aargau, and is at the disposal of more than a million people in these regions. The dental control of the results requires period of time of 10–12 years. For rapid control of the uptake and secretion of fluorine, chemical determinations are recommended. The first results available of determinations of the fluorine content of teeth and hair after the use of fluorinated salt are reported.

*Ast, D. B., Smith, D. J., und Mitarb.:* J. Amer. dent. Ass. **52**, 314 (1956). – *Brown, H. K., McLaren, H. R., und Mitarb.:* Canada J. publ. Hlth **47**, 149 (1956). – *Dean, H. T.:* Advances of Pediatrics Bd. 2, S. 92. Interscience Publishers, New York 1947. – *v. Fellenberg, Th.:* Schweiz. Mschr. Zahnheilk. **58**, 220 (1948). – *Held, H. R.:* Praxis **1955**, 875. – *Russel, A. L.:* J. dent. Res. **28**, 600 (1949). – *Russel, A. L., und Elvove, E.:* Publ. Hlth Rep. (Wash.) **66**, 1389 (1951). – *Wespi, H. J.:* Fluorovollsalz zur Kropf- und Cariesbekämpfung. Benno Schwabe, Basel/Stuttgart 1956 (dort auch weitere Angaben und Literatur).