

# Cariesstatistisch-epidemiologische Untersuchungen bei den Baselbieter Kindern (1956–1963)<sup>1</sup>

Von R. Raich

## *Schlußfolgerungen und Zusammenfassung*

Die ausgewerteten Befunderhebungen wurden an 23 000 Schülern der 1. und 4. Primarschulklassen der Baselbieter Kinder aller Gemeinden in der Zeit von 1956 bis und mit 1963 aufgenommen.

Der Sanierungszustand hat sich seit der Aufnahme der schulzahnärztlichen Versorgung ganz wesentlich gebessert. Der Cariesbefall jedoch konnte nur bei den Schülern der 1. Klassen reduziert werden, bei denen der 4. Klassen hat er eine leichte Zunahme erfahren. Verminderte Resistenz wegen zunehmender Degeneration anscheinend führen zu einem intensivierten Ablauf des cariösen Geschehens. Es hat sich damit auch gezeigt, daß konservierende Maßnahmen allein nicht zu einer echten Gesundung der Zahnverhältnisse führen, daß es gilt, causal-therapeutisch / cariesprophylaktisch vermehrt zu tun. Intensive Aufklärungstätigkeit muß die Kenntnis der entscheidenden Bedeutung richtiger Ernährung, reduzierten Zuckerkonsums und sorgfältigster Zahn- und Mundhygiene als erfahrungsgemäß entscheidender Faktoren im Cariesgeschehen, vertiefen.

Innerhalb der von der kant. Schulzahnklinik versorgten Gemeinden konnte eine signifikante Korrelation zwischen dem natürlichen Fluorgehalt im Trinkwasser und der Größe des DMF-Index im Sinne einer Regression des DMF-Index mit zunehmendem Fluorgehalt festgestellt werden. – Bei den durch private Schulzahnärzte versorgten Gemeinden konnte diese Signifikanz in den Zusammenhängen nicht gefunden werden. Ungenügend koordinierte Befunderhebungen sind als ursächliche Mängel erklärend dafür anzusehen.

## *Conclusions et Résumé*

Les résultats de ces enquêtes furent obtenus sur un nombre de 23 000 écoliers de la première et quatrième année d'école primaire dans toutes les communes du canton de Bâle-Campagne pendant une période allant de 1956 à 1963.

Depuis l'établissement d'un service de dentiste scolaire l'état d'assainissement s'est sensiblement amélioré. Cependant, les cas de caries n'ont pu être réduits que pour les écoliers des premières classes tandis que pour les quatrièmes classes ils ont subi une légère augmentation. Il semble que la résistance réduite par suite de dégénération croissante entraîne un développement intensifié de la carie. On a également trouvé que les mesures de conservation à elles seules ne suffisent pas pour obtenir un véritable assainissement des conditions dentaires et qu'il importe de multiplier les efforts de thérapeutique causale dans la prophylaxie des caries. L'activité éducative doit viser à approfondir la connaissance de l'importance décisive d'une nutrition appropriée, d'une consommation de sucre diminuée et d'une méticuleuse hygiène dentaire et bucale comme étant empiriquement les facteurs déterminants du développement des caries.

Dans le cadre des communes visitées par la clinique dentaire scolaire on a pu constater une corrélation significative entre le contenu naturel en fluor de l'eau potable et la grandeur de l'index DMF dans le sens d'une régression de l'index DMF en rapport avec la croissance de contenu en fluor. – Parmi les communes desservies par des dentistes scolaires privés une telle signification des rapports n'a pu être trouvée. La coordination insuffisante dans la compilation des résultats doit être considéré comme étant la cause de ce défaut.

<sup>1</sup> Die Untersuchung wird in Heft 1 (1964) der «Veröffentlichungen der Erziehungsdirektion des Kantons Basel-Landschaft» in extenso publiziert.

Im unteren Kantonsteil und in den größeren Gemeinden des oberen Basbietes wird der seit 1956 obligatorische schulzahnärztliche Dienst von Privatzahnärzten nebenamtlich wahrgenommen. Diese Zahnärzte versorgen 35 Gemeinden sowie 3 Erziehungsheime und üben ihre schulzahnärztliche Praxis auf Grund eines zwischen jedem Einzelnen von ihnen und der Erziehungsdirektion abgeschlossenen Arbeitsvertrages aus. In diesem Gebiet gehen heute etwa 17 000 Schüler zur Schule.

Der kantonalen Schulzahnklinik wurde die schulzahnärztliche Betreuung von 39 Gemeinden und 1 Erziehungsheim übertragen. Es sind dies etwa 3 000 Schüler oder etwa 16% aller Schüler des Kantons.

Im 1. Behandlungsjahr (1956/57) wurden die Kinder des 1. und 4. Schuljahres erfaßt, in den folgenden Jahren jeweils die nachfolgenden 1. und 4. Schuljahre dazugenommen, so daß nach 5 Jahren die Kinder aller acht Klassen schulzahnärztlich versorgt werden konnten.

### **Cariesstatistische Methodik**

*Untersuchungsmaterial:* Bei den in den folgenden Abschnitten dargestellten statistischen Angaben liegt folgendes Untersuchungsmaterial zugrunde: rund 23 000 Schüler mit etwa 270 000 bleibenden Zähnen.

Einzelheiten vermag Tabelle 1 zu vermitteln.

*Die allgemeine obligatorische schulzahnärztliche Untersuchung:* Bei den Angaben über das *Milchgebiß* ist nur der allgemeine Zustand des Milchgebisses beurteilt und als gut, mittel oder schlecht angegeben.

Bei den *bleibenden Zähnen* sind die Summen der gesunden, cariösen, behandelten und extrahierten Zähne eines jeden untersuchten Schülers angegeben. Diese Angaben gestatten auch, im Augenblick der Untersuchung cariesfreie oder – noch – cariesimmune Schüler festzustellen.

Bei den tabellarischen Zusammenstellungen wurden diese Angaben für die einzelnen Gemeinden pro Schuljahr addiert die Mittelwerte aller Gemeinden für jedes Schuljahr daraus errechnet und zusammengestellt.

Bei den Angaben über das Milchgebiß handelt es sich um prozentuale Anteile von der Gesamtschülerzahl, bei den gesunden, behandelten, cariösen und extrahierten bleibenden Zähnen um absolute Zahlenwerte, bei den Cariesfreien und Cariesimmunen wiederum um prozentuale Anteile von der Gesamtschülerzahl.

Bei den Zusammenstellungen der nach Schuljahren geordneten Befunde habe ich zusätzlich noch die prozentualen Anteile derjenigen Schüler ermittelt, welche cariöse Zähne hatten oder haben (Cariesbefall), behandlungsbedürftig, cariesfrei oder cariesimmun sind, sowie die durchschnittliche Anzahl der gesunden, cariösen, behandelten und extrahierten Zähne pro Schüler angegeben.

Bei der Zusammenfassung der Entwicklung der zahngesundheitlichen Ver-

hältnisse 1956–1963 ist die prozentuale Zu- oder Abnahme der gefundenen Werte errechnet, einmal in Gegenüberstellung der Schuljahre 1956/57 und 1962/63, einmal in Gegenüberstellung der ersten 3 Schuljahre (1956/59) mit den letzten 3 Schuljahren (1960–63). Im ersten Fall handelt es sich um Grenzwerte, im zweiten Fall um Mittelwerte, die einander gegenübergestellt wurden.

Etwas problematisch ist es, bei der Befunderhebung einheitliche Gesichtspunkte in der Beurteilung der Befunde zugrunde zu legen. Im Verlaufe des Untersuchungsabschnittes von 1956–63 waren etwa 50 Zahnärzte mit diesen Befunderhebungen betraut worden. Zur Erlangung richtiger statistischer Ergebnisse ist es notwendig, daß die statistischen Unterlagen nach möglichst einheitlichen Gesichtspunkten erstellt werden. Es gibt Grenzfälle, die der einen oder anderen Untersuchungsgruppe eingeordnet werden können. Ich habe an alle Schulzahnärzte entsprechende Richtlinien versandt und gebeten, bei den statistischen Befunderhebungen nach diesen Richtlinien verfahren zu wollen. *Der DMF-Index:* Der DMF-Index ist ein international gebräuchlicher Meßwert und stellt einen Cariesindex dar. Er wird gewonnen, indem man die Anzahl der cariösen (=decayed), extrahierten (=missing) und gefüllten (=filled)

*Tabelle 1*

Zugrunde liegendes Untersuchungsmaterial:

Schuljahr	1. Klassen			4. Klassen		
	Milchzähne Schülerzahl	bleibende Zähne Schülerzahl Anzahl bl. Zähne		Milchzähne Schülerzahl	bleibende Zähne Schülerzahl Anzahl bl. Zähne	
kantonale Schulzahnklinik						
1956/57	213	213	etwa 1500	216	216	etwa 3700
1957/58	233	233	etwa 1600	287	287	etwa 4900
1958/59	225	225	etwa 1600	252	252	etwa 4300
1959/60	521	521	etwa 3600	512	512	etwa 8700
1960/61	351	351	etwa 2500	369	369	etwa 6300
1961/62	323	323	etwa 2300	319	319	etwa 5400
1962/63	397	397	etwa 2700	359	359	etwa 6100
1956/63	2263	2263	etwa 15800	2314	2314	etwa 39400
private Schulzahnärzte						
1956/57	1321	1134	etwa 7900	916	1074	etwa 18200
1957/58	1617	1198	etwa 8400	1113	1100	etwa 18700
1958/59	1783	1412	etwa 9900	1378	1338	etwa 22700
1959/60	1674	1414	etwa 9900	1327	1413	etwa 24000
1960/61	1879	1667	etwa 11700	1152	1230	etwa 20900
1961/62	1768	1422	etwa 9900	1453	1303	etwa 22200
1962/63	1784	1699	etwa 11900	1380	1182	etwa 20100
1956/63	11826	9946	etwa 60600	8719	8640	etwa 146800
Gesamttotal:						
1956/63	14089	12209	etwa 85400	11033	10954	etwa 186200
1956/63	1. und 4. Klassen – alle Gemeinden – ca. 23 000 Schüler mit etwa 270 000 bleibenden Zähnen					

bleibenden Zähne addiert und auf 100 untersuchte Personen bezieht und umrechnet. Er gibt also den Summenwert der cariösen, extrahierten und gefüllten bleibenden Zähne im Augenblick der Untersuchung pro 100 Personen an. Es sind damit die drei möglichen Zustandsformen eines Zahnes hinsichtlich Caries-schädigung erfaßt: entweder der Zahn ist cariös, wegen Caries gefüllt oder wegen Caries extrahiert. Bei cariesimmunen, naturgesunden Gebissen wäre dieser Index also = 0.

Um beim jugendlichen Menschen sich aus diesem Index ein Bild machen zu können, muß man die durchschnittliche – dem Alter der Untersuchungspersonen entsprechende – Anzahl der durchgebrochenen bleibenden Zähne kennen. Vom Beginn der Wechselgebißphase (der Zeit in welcher Milchzähne und bleibende Zähne nebeneinander vorhanden sind) bis zum abgeschlossenen Durchbruch aller bleibenden Zähne ist die Größe des DMF-Index also auch vom Lebensalter – dem Bestand durchgebrochener bleibender Zähne – abhängig.

*Bedeutung der verwendeten Abkürzungen:*

unt. Sch.            Anzahl der untersuchten Schüler

*Milchzähne*

gut	gute Milchzähne	(Gesamteindruck des Milchgebisses, prozentuale Anteile an der Gesamtschülerzahl)
mtl.	mittlere Milchzähne	
schl.	schlechte Milchzähne	

*bleibende Zähne*

ges.	gesunde	} bleibende (absolute Zahlenwerte oder relative – Zähne auf 1 oder 100 Schüler bezogene – Zahlenwerte)
car.	cariöse	
beh.	behandelte	
ext.	extrahierte	
DMF	DMF-Index	
prozentualer Anteil derjenigen Schüler, die im Augenblick der Untersuchung:		
car. frei	cariesfrei sind,	
car. imm.	cariesimmun sind,	
car. Zä.	cariöse Zähne hatten oder haben,	
beh. bed.	behandlungsbedürftig sind,	
san.	sanierte Gebißverhältnisse aufweisen.	

## 1. Befunderhebungen durch die kantonale Schulzahnklinik

Zunächst habe ich die Befunderhebungen aus den 39 Gemeinden und einem Erziehungsheim – den Orten, an denen die kant. Schulzahnklinik tätig ist – zusammengestellt. Diese Befunderhebungen habe ich von denen durch private Schulzahnärzte erhobenen getrennt dargestellt. Bei den Untersuchungen durch private Schulzahnärzte sind etwa 35–40 verschiedene Zahnärzte beteiligt, womit zwangsläufig die Einheitlichkeit in der Erfassung der klinischen Daten verwischt wird. Dieser Nachteil mußte jedoch in Kauf genommen werden. Im Rahmen der Befunderhebungen durch die kant. Schulzahnklinik sind also aus rein zahlenmäßig-personellen Gründen objektivere Resultate zu erwarten.

Tabelle 2 zeigt die Mittelwerte für den ganzen Untersuchungsbereich nach Schuljahren zusammengestellt und als Endergebnis die Durchschnittswerte aller Gemeinden und aller Schuljahre von 1956–1963.

*A) Untersuchungen an Schülern der ersten Klasse:*

Insgesamt wurden 2263 Schüler untersucht.

*Milchgebiß:* Der prozentuale Anteil derjenigen Schüler, die schlechte Milchzähne haben, ist in allen Schuljahren der größte geblieben. Waren es aber 1956/57 noch 64,3%, so sind es 1962/63 «nur» noch 43,6%. Dies entspricht einer Abnahme um 32,2%. Der Zustand des Milchgebisses hat sich also doch wesentlich gebessert, wenn auch die Verhältnisse heute immer noch nicht erfreulich sind. Dementsprechend ist der Anteil der Schüler mit guten Milchzähnen von 11,7% (1956/57) auf 15,9% (1962/63) angestiegen, was einer Zunahme um 35,9% entspricht.

Vergleicht man die errechneten Mittelwerte der ersten drei Schuljahre 1956/59 mit denen der letzten drei Schuljahre 1960/63, so ergibt sich eine Abnahme des Anteils der Schüler mit schlechten Milchzähnen von 63,2% auf 48,8%, also um 22,8%. Die Schüler mit guten Milchzähnen haben in den gleichen Zeitabschnitten von 8,8% auf 13,4% oder um 52,3% zugenommen.

Der Anteil der Schüler, die keine Milchzähne mehr hatten (vorzeitige Extraktion), ist mit 0,3% nicht sehr ins Gewicht fallend. Immerhin ist es bedenklich, daß es Schüler gibt, deren Milchzähne schon im vorschulpflichtigen Alter sämtlich extrahiert werden mußten.

*Bleibende Zähne:* Für den gesamten Berichtsabschnitt gesehen wurden pro Schüler 5,85 gesunde, 2,52 cariöse, 0,20 behandelte und 0,03 extrahierte Zähne gezählt. Die gesunden Zähne haben von 1956/57 zu 1962/63 um 7,3% (1956/59 zu 1960/63 um 9%), die cariösen Zähne von 1956/57 zu 1962/63 um 30,6% (1956/59 zu 1960/63 um 20,2%) abgenommen. Der Anteil der extrahierten Zähne ist zurückgegangen von 0,04 Extraktionen pro Schüler für die Jahre 1956/59 auf 0,02 Extraktionen pro Schüler für die Jahre 1960/63 (Tab. 20, 21 und Abb. 1, 2, 3, 4).

Der DMF-Index ist dementsprechend von 330,5 (1956/57) auf 239,8 (1962/63) um 27,4% oder von 306,3 (1956/59) auf 253,9 (1960/63) um 17,1% zurückgegangen.

Als Mittelwerte aus allen Schuljahren (1956/63) wurden 80,7% der Schüler als bereits von der Caries befallen festgestellt gegenüber 19,3% bisher noch cariesimmuner Schüler. 78,6% der Schüler waren behandlungsbedürftig, 21,4% cariesfrei. Nur 2,1% der Schüler hatten ein saniertes bleibendes Gebiß. In Gegenüberstellung des Zeitraumes 1956/59 mit dem von 1960/63 hat sich der prozentuale Anteil derjenigen Schüler, die cariöse bleibende Zähne hatten oder haben (Cariesbefall), um 9,6% reduziert, im gleichen Sinne ist der Anteil der behand-

Tabelle 2 Zusammenfassung der Befunde aus den allg. oblig. schulzahnärztlichen Untersuchungen (kant. Schulzahnklinik)

Die Tabelle gibt die Befunderhebungen nach Schuljahren geordnet wieder. Für die *Milchzähne* ist die Anzahl der untersuchten Schüler und der *prozentuale Anteil derjenigen Probanden* angegeben, deren Milchgebiss sich in einem guten, mittleren oder schlechten Zustand befand, oder die keine Milchzähne mehr hatten. Für die *bleibenden Zähne* ist die Anzahl der untersuchten Schüler und sind die diesen Probanden zugehörenden *absoluten Summenzahlen* der im Augenblick der Untersuchung *gesunden*, *cariosen*, *behandelten oder extrahierten Zähne* angegeben. Der *DMF-Index* wurde errechnet und die *relative* – auf 1 Probanden bezogene – *Anzahl der gesunden, cariosen, behandelten und extrahierten Zähne* ermittelt. Schließlich wurden die *prozentualen Anteile derjenigen Probanden* festgestellt, die augenblicklich cariose Zähne hatten oder haben, behandlungsbedürftig, saniert, cariesfrei oder cariesimmun waren. Aus diesen Werten wurden Durchschnittswerte für den ganzen Untersuchungsabschnitt errechnet.

Zeit	Milchzähne				Bleibende Zähne											
	Anz. unt. Sch.	gut %	mü. %	schl. % ohne %	Anz. unt. Sch.	Anzahl Zähne		DMF		Anzahl Zähne/Schüler		car. Zä.	pro 100 Schüler:		car.- imm.	
						ges.	car.	ges.	car.	ges.	car.	car. Zä.	beh.- bed.	san.	frei	imm.
I. Klassen																
56/57	213	11,7	23,0	64,3	1,0	213	1425	642	53	9	330,5	85,9	85,4	0,5	14,6	14,1
57/58	233	4,7	31,3	64,0	0,0	233	1323	589	22	11	267,0	81,5	80,3	1,2	19,7	18,5
58/59	225	10,2	28,0	61,3	0,5	225	1327	695	28	6	324,0	88,4	88,0	0,4	12,0	11,6
59/60	521	13,8	34,2	52,0	0,0	521	3213	1317	110	19	277,5	81,6	79,5	2,1	20,5	18,4
60/61	351	15,7	38,2	45,8	0,3	351	1858	820	70	4	257,3	78,3	75,8	2,5	24,2	21,7
61/62	323	8,0	33,4	58,6	0,0	323	1613	798	59	7	267,5	81,1	78,6	2,5	21,4	18,9
62/63	337	15,9	39,5	43,6	1,0	337	2461	829	108	15	239,3	73,0	69,8	3,3	30,2	26,4
50/63	2263	12,2	33,7	53,8	0,3	2263	13230	5699	450	71	274,9	80,7	78,6	2,1	21,4	19,3
4. Klassen																
56/57	216	6,5	17,1	46,3	30,1	216	2872	1065	239	87	644,0	99,5	96,8	2,7	3,2	0,5
57/58	287	4,9	21,6	44,9	28,5	287	3617	1304	400	151	646,3	99,0	95,8	3,2	4,2	1,0
58/59	262	11,1	22,2	41,3	25,4	262	2947	1269	402	127	713,5	99,2	98,0	1,2	2,0	0,8
59/60	512	4,1	25,2	35,7	35,0	512	6321	2287	1263	237	739,6	99,4	92,4	7,0	7,6	0,6
60/61	369	6,0	27,4	39,0	27,6	369	4227	938	1539	192	723,3	99,5	75,3	24,2	24,7	0,5
61/62	319	8,2	18,2	31,0	42,6	319	3619	786	1415	136	732,6	99,1	73,0	26,1	27,0	0,9
62/63	359	10,3	23,4	16,7	49,6	359	4293	903	1591	106	724,2	98,1	72,4	25,7	27,6	1,9
50/63	2314	7,0	22,8	35,4	34,8	2314	27896	8552	6849	1036	710,3	99,1	85,4	13,7	14,6	0,9

lungsbedürftigen Schüler um 12,0% zurückgegangen. Dementsprechend haben die cariesfreien um 65,2%, die cariesimmunen um 55,4% und die sanierten Schüler um 271,4% zugenommen.

#### *B) Untersuchungen an Schülern der vierten Klasse:*

Es wurden 2314 Schüler untersucht.

*Milchgebiß:* Auch bei den Schülern der 4. Klassen hat sich der Zustand der Milchgebisse gebessert. Es hat der prozentuale Anteil der Schüler mit schlechten Milchzähnen von 46,3% im Jahre 1956/57 auf 16,7% im Jahre 1962/63 um 63,1%, oder von 44,1% (1956/59) auf 28,9% (1960/63) um 34,5% abgenommen. Diese Verbesserung geht wohl zu einem erheblichen Teil auf das Konto der Extraktionen tiefzerstörter Milchzähne, denn es haben die prozentualen Anteile der Schüler, die keine Milchzähne mehr haben, von 30,1 (1956/57) auf 49,6 (1962/63) um 64,8% oder von 28,0 (1956/59) auf 39,8 (1960/63) um 42,1% zugenommen. Der Anteil der Schüler mit guten Milchzähnen hat sich dementsprechend vermehrt.

*Bleibende Zähne:* Für den gesamten Berichtsabschnitt wurden 12,06 gesunde, 3,69 cariöse, 2,96 behandelte und 0,45 extrahierte Zähne pro Schüler festgestellt. Bei den cariösen Zähnen ergab sich eine Reduktion von 4,93 (1956/57) auf 2,52 (1962/63) pro Schüler. Die behandelten Zähne pro Schüler haben demgegenüber von 1,10 (1956/57) auf 4,43 (1962/63) zugenommen. Das bedeutet eine Abnahme der cariösen Zähne um 48,9% und eine Zunahme der behandelten Zähne um 302,7%. Die Gegenüberstellung der Schuljahre 1956/59 und 1960/63 ergibt eine Abnahme der cariösen Zähne um 47,9% und eine Zunahme der behandelten Zähne um 214,5%. Auch die Extraktionen bleibender Zähne konnten um 27,5% (1956/57–1962/63) oder um 14,6% (1956/59–1960/63) reduziert werden. Dies vor allen Dingen wohl dank rechtzeitiger konservierender Behandlung tief zerstörter Zähne oder der Anwendung moderner Überkappungsmittel.

Als Mittelwerte ergaben sich ferner:

99,1% der Schüler haben oder hatten cariöse Zähne, und nur 0,9% sind noch cariesimmun, 85,4% sind behandlungsbedürftig entsprechend 14,6% cariesfreier und 13,7% sanierter Schüler. Dabei haben die sanierten Schüler von 2,4% (1956/59) auf 25,3% (1960/63) um 954,2% zugenommen. Kaum verändert jedoch ist der Anteil der Schüler, der cariöse Zähne hat oder hatte, der sich lediglich um 0,3% (1956/59–1960/63) reduziert hat. Die Cariesimmunen erfuhren eine Zunahme um 37,5% (1956/59–1960/63), die Cariesfreien eine Zunahme um 725,0% (1956/59–1960/63). Dementsprechend ging auch der Anteil der behandlungsbedürftigen Schüler von 96,8% (1956/59) auf 73,6% (1960/63) um 24,0% zurück.

*Beurteilung der Befunde:* Die Verbesserung der zahngesundheitlichen Verhält-

nisse bei den Schülern der 1. Klasse ist insofern erstaunlich, da eine zahnärztliche Behandlung bei diesen Schülern im vorschulpffichtigen Alter nur in Ausnahmefällen stattgefunden hat. Stehen 2,52 cariösen Zähne doch nur 0,20 behandelte Zähne pro Schüler einander gegenüber. Zudem sind die ersten bleibenden Zähne kaum durchgebrochen und somit der Caries nur kurzfristig zugänglich gewesen. Daran hat sich im Laufe der Jahre nichts geändert. Und doch ist eine Wende zur Gesundung festzustellen. Ich möchte es damit erklären, daß sich die Tätigkeit der Schulzahnklinik im Sinne der Aufklärung vor Eltern, Lehrern und Geschwistern das Erkennen cariesprophylaktischer Möglichkeiten in diesem positiven Sinne auch bei den Kleinen ausgewirkt hat.

Bei den Schülern der 4. Klassen hat sich zwar der DMF-Index nach der kranken Seite hin verschoben, die Zahl der cariösen Zähne ist aber im gleichen Zeitabschnitt auf nahezu die Hälfte abgesunken, die Zahl der behandelten Zähne jedoch hat sich etwa verdreifacht. Und hierin besteht der wesentliche Unterschied: während bei den Schülern der 1. Klassen sich das Verhältnis der cariösen zu den gesunden Zähnen kaum verändert hat, hat es sich bei den Schülern der 4. Klassen umgekehrt. Wohl ist der DMF-Index angestiegen, der Sanierungszustand jedoch hat sich ganz wesentlich verbessert.

Der DMF-Index stellt den Summenwert der cariösen, behandelten und extrahierten bleibenden Zähne dar. Wenn er sich bei zunehmender Sanierung trotzdem verschlechtert hat, so sagt dies aus, daß wir heute mit den konservierenden Maßnahmen einfach nicht mehr in der Lage sind, dem Cariesbefall Herr zu werden, daß wir gegenüber der Caries um eine Runde im Rückstand sind. Das bedeutet, daß wir uns um eine causale Therapie bemühen müssen und daß diese causale Therapie der Weg ist, eine Wende zum Gesunden zu erreichen. Diese causale Therapie bietet sich an in einer Umstellung unserer Ernährungsgewohnheiten – vor allen Dingen hinsichtlich mehr Kauaktivität verlangender Konsistenz der Nahrung und einer Reduktion des Zuckerkonsums –, vermehrter Pflege und Reinigung der Zähne, sinnvoller Fluorapplikation und regelmäßiger zahnärztlicher Kontrollen.

Die großen Unterschiede hinsichtlich des Zustandes der Milchgebisse als auch der Verhältnisse bei den bleibenden Zähnen von Gemeinde zu Gemeinde unterstreichen die Bedeutung cariesprophylaktischer Maßnahmen, sei es der unterschiedliche natürliche Fluorgehalt im Trinkwasser, seien es die erheblichen Unterschiede in zahnhygienischer Sicht oder die unterschiedlichen Gewohnheiten, zuckerhaltige klebrige Schleckereien als Zwischenverpflegung zu gestatten, die von Gemeinde zu Gemeinde stark differieren. Man ist versucht hinsichtlich all dieser Faktoren an ein gemeindeeigenes Charakteristikum zu denken, das seinen Niederschlag – zumindest teilweise – im DMF-Index findet.

Daß bei den Schülern der 4. Klassen der DMF-Index gegenüber den Schülern der 1. Klassen sich mehr als verdoppelt, liegt darin, daß die Schüler der 4. Klassen auch mehr als doppelt so viel bleibende durchgebrochene Zähne ha-

ben und daß sich die Caries über einen wesentlich längeren Zeitraum an den Zähnen der Schüler der 4. Klassen manifestieren konnte. Daß sich der DMF-Index bei den Schülern der 1. Klassen verbessert, bei den Schülern der 4. Klassen jedoch verschlechtert hat, legt die Vermutung nahe, daß die zahnzerstörende Wirkung cariogener Einflüsse an Rasanz zunimmt.

Sehr bedenklich ist es, daß nur noch 0,9% der Schüler der 4. Klassen cariesimmun sind, 99,1% also cariöse Zähne hatten oder haben (Cariesbefall). An diesen Werten hat sich im Verlaufe des Berichtsabschnittes keine wesentliche Änderung ergeben, beträgt doch die Abnahme der cariesbefallenen Schüler nur 0,3%. Dabei darf man nicht vergessen, daß es sich bei den noch cariesimmunen Schülern wohl kaum um eine echte Immunität handeln dürfte, daß also der Anteil der Cariesimmunen bei den Schulentlassenen noch erheblich kleiner sein dürfte. Die Zunahme der Cariesimmunen innerhalb des Berichtsabschnittes ist wohl nicht einer Zunahme echter Immunität zu verdanken, sondern eher verbesserter zahngesundheitlicher Vor- und Fürsorge.

Das enorme Ansteigen der sanierten Schüler von 2,4% (1956/59) auf 25,3% (1960/63) um 954,2% ist ein Spiegel für die außerordentliche Verbesserung der Sanierungsverhältnisse dank der schulzahnärztlichen Tätigkeit, sie darf jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, daß damit der Cariesbefall keine Einbuße erfahren hat.

## 2. Befunderhebungen durch private Schulzahnärzte

Tabelle 3 bringt die nach Schuljahren zusammengestellten Mittelwerte für den ganzen Untersuchungsbereich und die daraus errechneten Mittelwerte aller Gemeinden für alle Schuljahre von 1956–1963.

### A) Untersuchungen an Schülern der ersten Klasse:

Insgesamt wurden für die Untersuchung des Milchgebisses 11826, für die Untersuchung an den bleibenden Zähnen 9946 Schüler hinsichtlich der zahngesundheitlichen Verhältnisse beurteilt.

*Milchgebiß:* Im ersten Untersuchungsjahr 1956/57 waren es noch 42,8% der Schüler, die schlechte Milchzähne hatten, im letzten Untersuchungsjahr 1962/63 nur noch 23,5%. Dies entspricht einer Abnahme um 45,1%. Stellt man jedoch die Ergebnisse aus den Schuljahren 1956/59 mit denen von 1960/63 gegenüber, so ergibt sich als Mittelwert eine Abnahme des Anteils der Schüler mit schlechten Milchzähnen um 23,7%.

Die prozentualen Anteile der Schüler, die gute Milchzähne hatten, sind entsprechend von 25,4 (1956/57) auf 35,5 (1962/63) um 39,8% angestiegen oder von 28,9 (1956/59) auf 32,4 (1960/63) um 12,1%.

Im Mittel hatten 0,4% aller Schüler wegen vorzeitiger Milchzahnextraktion keine Milchzähne mehr (Tab. 38, 39).

*Bleibende Zähne:* Als Durchschnittswerte wurden pro Schüler 5,56 gesunde, 1,27 cariöse, 0,16 behandelte und 0,006 extrahierte bleibende Zähne ermittelt. Die gesunden Zähne pro Schüler sind in Gegenüberstellung der Untersuchungsabschnitte 1956/59 und 1960/63 bei einer Zunahme von 0,2% annähernd gleich geblieben (1956–59: 5,57 – 1960/63: 5,58 gesunde Zähne pro Schüler). Bei den cariösen Zähnen jedoch konnte ein deutlicher Rückgang festgestellt werden, der sich in einer Abnahme um 29,6% bei Gegenüberstellung des ersten mit dem letzten Untersuchungsjahr ergibt, oder von 9,6% in Gegenüberstellung der ersten drei mit den letzten drei Untersuchungsjahren. Sinngemäß haben die behandelten bleibenden Zähne um 57,1% (1956/57–1962/63) oder um 38,5% (1956/59–1960/63) zugenommen.

Von 1000 bleibenden Zähnen waren – für den ganzen Untersuchungsabschnitt gesehen – 6 Zähne extrahiert worden.

Der DMF-Index ist von 173,0 im Jahre 1956/57 auf 133,5 im Jahre 1962/63 um 22,8% oder von 148,6 (1956/59) auf 140,5 (1960/63) um 5,5% zurückgegangen.

55,8% der Schüler hatten oder haben cariöse Zähne (1956/57: 64,9% bis 1962/63: 52,6%). Behandlungsbedürftig waren 52,9%, saniert 2,9%, cariesfrei 47,1% und cariesimmun 44,2% der Schüler (Mittelwerte).

#### *B) Untersuchungen an Schülern der vierten Klasse:*

Insgesamt wurden bei der Beurteilung der Milchzähne 8719, bei der Beurteilung der bleibenden Zähne 8640 Schüler untersucht.

*Milchgebiß:* In Gegenüberstellung der Grenzwerte (1956/57–1962/63) hat der prozentuale Anteil der Schüler mit guten Milchzähnen um 14,3%, derjenige mit schlechten Milchzähnen um 22,9% abgenommen. Im gleichen Zeitabschnitt steigerte sich der Anteil mit mittelguten Milchzähnen um 34,5%. Bei der Errechnung der Mittelwerte (1956/59–1960/63) ergaben sich: Abnahme des prozentualen Anteils der Schüler mit guten Milchzähnen um 10,2%, desjenigen mit schlechten Milchzähnen um 0,9%, gegenüber einer Zunahme desjenigen mit mittleren Milchzähnen um 6,5%.

*Bleibende Zähne:* Die gesunden Zähne pro Schüler reduzierten sich von 13,28 (1956/57) auf 11,88 (1962/63) um 10,5% oder von 12,42 (1956/59) auf 11,64 (1960/63) um 6,3%. Auch die cariösen Zähne erfuhren eine Reduktion, die 43,5% (1956/57–1962/63) oder 21,6% (1956/59–1960/63) ausmacht. Sinngemäß steigerte sich die Zahl der behandelten Zähne um 10,6% (1956/57–1962/63) oder 15,5% (1956/59–1960/63).

95,3% der untersuchten Schüler sind oder waren von Caries befallen, 67,1% waren bei 28,2% sanierter Schüler noch behandlungsbedürftig. 32,9% sind im Augenblick der Untersuchung cariesfrei gewesen, bei 4,7% cariesimmuner Schüler. Dabei haben sich die Anteile der Schüler, die jemals cariöse Defekte

hatten, kaum geändert (0,1% Zunahme: 1956/59–1960/63). Die Behandlungsbedürftigen konnten um 13,2% (1956/59–1960/63) reduziert werden, die Sanierten haben um 41,0% und die Cariesfreien um 33,6% im gleichen Zeitabschnitt zugenommen. Die Cariesimmunen gingen um 2,0% zurück.

*Beurteilung der Befunde:* Die Verbesserung der zahngesundheitlichen Verhältnisse für das Milchgebiß ist hier weniger deutlich als bei den Schülern im Bereich der kantonalen Schulzahnklinik. Dies betrifft sowohl die 1. als auch die 4. Schulklassen. Eine Erklärung bietet sich an in der Tatsache, daß an den Orten, an denen schon vor Aufnahme des schulzahnärztlichen Dienstes im Jahre 1956 Zahnärzte ansässig waren, eine – wenn auch nicht umfassende – zahnärztliche Betreuung der Kinder möglich war. Die Gebißverhältnisse in den abgelegenen kleinen Gemeinden, deren Kinder zum großen Teil erst seit 1956 regelmäßige zahnärztliche Versorgung erfahren durften, waren außerordentlich schlecht. Eine Wende zur Gesundung mußte also dort viel stärker ins Gewicht fallen, als dies an den Orten, in denen auch heute private Schulzahnärzte tätig sind der Fall ist. Dies gilt weitgehend auch für die bleibenden Zähne. Aus diesem Grunde auch sind hier die Verbesserungen im Sanierungszustand im Verlaufe des Berichtsabschnittes viel weniger auffallend.

Es hat sich aber auch im Behandlungsbereich der privaten Schulzahnärzte der Sanierungszustand für das bleibende Gebiß recht anschaulich verbessert.

Vergleicht man den DMF-Index, der sich im Tätigkeitsbereich der privaten Schulzahnärzte ergibt (1. Klassen: 143,0 – 4. Klassen: 449,1) mit dem aus dem Tätigkeitsbereich der kantonalen Schulzahnklinik (1. Klassen: 274,9 – 4. Klassen: 710,3), so überraschen die auffallenden Unterschiede. Auch hier mag eine Erklärung in der Tatsache zu finden sein, daß die – schon vor Inkrafttreten des schulzahnärztlichen Dienstes – erfolgte zahngesundheitliche Überwachung an den Orten, die auch heute von privaten Schulzahnärzten betreut werden, viel wirkungsvoller war. Die zahnhygienischen Verhältnisse sind hier doch wohl viel besser, die Aufklärung und Gebißvorsorge fortschrittlicher. Damit allein aber können die Unterschiede der Befunderhebungen nicht völlig erklärt werden. Es mag hinzukommen, daß bei der kantonalen Schulzahnklinik ein strengerer Maßstab in der Beurteilung der Befunde angewendet wird. Es wäre wichtig, hier eine Angleichung in der Auffassung zu erreichen. Grundsätzlich jedoch – und das erscheint mir in diesem Zusammenhang wichtig – ist sowohl im Bereich der privaten Schulzahnärzte als auch in dem der kantonalen Schulzahnklinik eine deutliche Verbesserung der Sanierungsverhältnisse eindeutig festzustellen.

Im übrigen finden die Beurteilungen der Befunde aus dem Tätigkeitsbereich der kantonalen Schulzahnklinik sinngemäß auch hier Anwendung.

Aus den Befunderhebungen, die sowohl im Rahmen der *kantonalen Schulzahnklinik* als auch durch private Schulzahnärzte erhoben wurden, habe ich – um vergleichbare cariesstatistisch-epidemiologische für den gesamten Kanton

Table 3 Zusammenfassung der Befunde aus den allg. oblig. schulzahnärztlichen Untersuchungen (private Schulzahnärzte)

Die Tabelle gibt die Befunderhebungen nach Schuljahren geordnet wieder. Für die Milchzähne ist die Anzahl der untersuchten Schüler und der prozentuale Anteil derjenigen Probanden angegeben, deren Milchgebiss sich in einem guten, mittleren oder schlechten Zustand befand oder die keine Milchzähne mehr hatten. Für die bleibenden Zähne ist die Anzahl der untersuchten Schüler und sind die diesen Probanden zugehörenden absoluten Summenzahlen der im Augenblick der Untersuchung gesunden, cariösen, behandelten oder extrahierten Zähne angegeben. Der DMF-Index wurde errechnet und die relative — auf 1 Probanden bezogene — Anzahl der gesunden, cariösen, behandelten und extrahierten Zähne ermittelt. Schließlich wurden die prozentualen Anteile derjenigen Probanden festgestellt, die augenblicklich cariose Zähne hatten oder haben, behandlungsbedürftig, saniert, cariesfrei oder cariesimmun waren. Aus diesen Werten wurden Durchschnittswerte für den ganzen Untersuchungsabschnitt errechnet.

Zeit	Milchzähne				Bleibende Zähne						pro 100 Schüler:								
	Anz. unt. Schl.	gut %	mtl. %	schl. ohne %	Anz. unt. Schl.	Anzahl Zähne		DMF	Anzahl Zähne/Schüler		car. Zähl.	beh.- san. car.- frei imm.							
		%	%	%		ges.	car. beh. ext.		ges.	car. beh. ext.									
I. Klassen																			
56/57	1321	25,4	31,3	42,8	0,5	7098	1802	158	2	173,0	6,26	1,59	0,14	0,002	64,9	62,1	2,8	37,9	35,1
57/58	1617	28,0	36,8	34,7	0,5	6727	1366	183	13	128,7	5,62	1,14	0,14	0,01	54,0	50,4	3,6	49,6	46,0
58/59	1733	32,5	34,5	33,0	0,05	7045	1773	180	4	145,8	4,99	1,33	0,13	0,003	56,8	54,0	2,2	45,4	43,2
59/60	1674	31,8	37,6	30,3	0,3	7714	1731	190	14	136,8	5,46	1,22	0,13	0,01	55,7	52,8	2,9	47,2	44,3
60/61	1879	30,9	38,0	31,1	0,05	9036	2292	277	16	135,1	5,43	1,17	0,15	0,004	58,5	56,3	2,2	43,7	41,3
61/62	1768	30,9	40,5	28,5	0,1	7945	1654	214	6	131,8	5,39	1,16	0,15	0,004	50,1	46,6	3,5	53,4	49,9
62/63	1784	35,5	40,3	23,5	0,7	9714	1898	367	4	133,5	5,72	1,12	0,22	0,002	52,6	48,9	3,7	51,1	47,4
56/63	11826	30,9	37,2	31,5	0,4	55299	12618	1549	59	143,0	5,56	1,27	0,16	0,006	55,8	52,9	2,9	47,1	44,2
4. Klassen																			
56/57	916	21,7	28,1	21,0	29,2	14266	2788	2435	201	505,0	13,28	2,60	2,26	0,19	95,3	72,6	22,7	27,4	4,7
57/58	1113	22,6	31,9	23,3	22,2	13358	2399	2233	145	434,3	12,14	2,18	2,03	0,13	96,3	75,1	21,2	24,9	3,7
58/59	1378	23,8	31,5	20,0	25,7	15994	2620	3021	162	433,7	11,95	1,96	2,26	0,12	93,9	68,2	25,7	31,8	6,1
59/60	1327	25,6	29,4	21,3	23,7	17299	2966	3355	165	459,0	12,24	2,10	2,37	0,12	96,0	69,3	26,7	30,7	4,0
60/61	1152	21,9	30,2	23,6	25,3	14926	2130	3199	229	451,9	11,65	1,73	2,60	0,19	95,3	62,3	33,0	37,7	4,7
61/62	1433	20,5	29,7	24,6	25,2	14860	2613	3240	124	458,7	11,40	2,01	2,49	0,09	95,9	67,5	28,4	32,5	4,1
62/63	1380	18,6	37,8	16,2	27,4	14043	1731	2357	92	404,4	11,88	1,47	2,50	0,07	94,3	56,3	38,0	43,7	5,7
56/63	8719	21,9	31,3	21,3	25,5	104146	17247	20440	1118	449,1	12,05	2,00	2,37	0,12	95,3	67,1	28,2	32,9	4,7

gültige Werte zu erhalten – Mittelwerte für die einzelnen Schuljahre und für den gesamten Untersuchungsabschnitt ermittelt. Dabei wurden die Angaben aus der Tätigkeit der kantonalen Schulzahnklinik und diejenigen der privaten Schulzahnärzte addiert und in Beziehung zu den entsprechenden Schülerzahlen gebracht (Tabelle 4).

*Beurteilung:* Da es sich bei der Bestimmung gesamtkantonomer Durchschnittswerte um errechnete Werte handelt, deren Komponenten aus den Befunderhebungen durch die kantonale Schulzahnklinik und denen der privaten Schulzahnärzte stammen, müssen die so bestimmten Ergebnisse zwischen denen der kantonalen Schulzahnklinik und denen der privaten Schulzahnärzte liegen. Dabei hat sich der gesamtkantonale Durchschnitt mehr auf die Seite der Ergebnisse, die aus den Untersuchungen der privaten Schulzahnärzte kamen, verschoben, da in deren Bereich erheblich mehr Schüler zu beurteilen waren.

Gesamtkantonale gesehen haben sich die Verhältnisse beim Milchgebiß sowohl bei den Schülern der 1. als auch bei denen der 4. Klassen im Berichtsabschnitt wesentlich gebessert.

Der DMF-Index konnte bei den Schülern der 1. Klassen reduziert werden, und zwar um 22,3% in Gegenüberstellung der Schuljahre 1956/57–1962/63 oder um 6,6% in Gegenüberstellung der Schuljahre 1956/59–1960/63. Es hat sich also bei den Schülern der 1. Klassen auch an den bleibenden Zähnen eine Gesundung erreichen lassen. Dies kommt auch zum Ausdruck in einer Abnahme desjenigen Schüleranteils, der bereits cariöse Zähne hatte oder hat (Abnahme 17,0%: 1956/57–1962/63 oder 7,0%: 1956/59–1960/63).

Bei den Schülern der 4. Klassen jedoch hat sich zwar der Sanierungszustand ganz wesentlich gebessert, stehen 19,3% Sanierter im Jahre 1956/57 doch 35,2% Sanierter im Jahre 1962/63 gegenüber. Der DMF-Index jedoch hat in Gegenüberstellung der Schuljahre 1956/59 und 1960/63 eine Zunahme um 2,1% erfahren. Es ist also trotz aller Sanierungsmaßnahmen der allgemeine Gebißzustand hinsichtlich Cariesbefall schlechter geworden.

Die Verschlechterung des Gebißzustandes kommt auch darin zum Ausdruck, daß die Schüler, die cariöse Zähne hatten oder haben, um 0,2% zugenommen haben (95,8%: 1956/59 – 96,0%: 1960/63). Im gleichen Sinne hat die Zahl der Cariesimmunen um 4,8% abgenommen. Die Zunahme der Cariesfreien um 48,3% ist der Zunahme der Sanierten um 59,7% und damit verbunden der Abnahme der Behandlungsbedürftigen um 15,1% zuzuschreiben. Das soll sagen, daß diese Verbesserung des Sanierungszustandes der schulzahnärztlichen Betreuung zu verdanken ist, daß damit allein aber dem Cariesbefall nicht begegnet werden kann. Hierzu bedarf es cariesprophylaktischer Maßnahmen mit dem Ziel, einer causalen Therapie näher zu kommen.

Die Verbesserung der Gebißverhältnisse bei den Schülern der 1. Klassen und die Verschlechterung der Gebißverhältnisse bei den Schülern der 4. Klassen aber kann nur so interpretiert werden, daß sich zwar die zahnhygienischen Verhält-

Tabelle 4 Zusammenfassung der Befunde aus den allg. oblig. schulzahnärztlichen Untersuchungen

Die Tabelle gibt die Befunderhebungen nach Schuljahren geordnet wieder. Für die *Milchzähne* ist die Anzahl der untersuchten Schüler und der *prozentuale Anteil derjenigen Probanden* angegeben, deren Milchgebiss sich in einem guten, mittleren oder schlechten Zustand befand oder die keine Milchzähne mehr hatten. Für die *bleibenden Zähne* ist die Anzahl der untersuchten Schüler und sind die diesen Probanden zugehörenden *absoluten Summenzahlen* der im Augenblick der Untersuchung *gesund*-, *cariosen*-, *behandelten oder extrahierten Zähne* angegeben. Der *DMF-Index* wurde errechnet und die *relative* – auf 1 Probanden bezogene – *Anzahl der gesunden, cariosen, behandelten und extrahierten Zähne* ermittelt. Schließlich wurden die *prozentualen Anteile derjenigen Probanden* festgestellt, die augenblicklich cariose Zähne hatten oder haben, behandlungsbedürftig, saniert, cariesfrei oder cariesimmun waren. Aus diesen Werten wurden Durchschnittswerte für den ganzen Untersuchungsabschnitt errechnet.

Zeit	Milchzähne			Bleibende Zähne															
	Anz. unt. Sch.	gut %	mtl. %	schl. %	ohne %	Anzahl Zähne		DMF	Anzahl Zähne/Schüler		car. Zähl.	pro 100 Schüler:		car.-frei imm.					
		ohne %	ges.	car.	beh.	ext.	ges.		car.	beh.		ext.	beh.-bed.		san. frei				
1. Klassen																			
50/57	1534	23,5	30,1	45,8	0,6	8523	2444	211	11	197,9	6,33	1,81	0,16	0,008	68,2	65,8	2,4	34,2	31,8
57/58	1850	25,0	36,1	38,4	0,5	8050	1955	185	24	151,2	5,63	1,37	0,13	0,02	58,5	55,3	3,2	44,7	41,5
58/59	2008	30,0	33,8	36,1	0,1	8382	2570	208	10	170,3	5,12	1,57	0,13	0,006	61,3	59,2	2,1	40,8	38,7
59/60	2195	27,5	36,9	35,4	0,2	10927	3048	300	33	174,7	5,65	1,58	0,16	0,02	62,7	59,9	2,8	40,1	37,3
60/61	2230	28,5	38,0	38,4	0,1	10914	3121	317	20	172,8	5,41	1,55	0,17	0,01	61,7	59,7	2,0	40,3	38,3
61/62	2091	27,4	39,4	33,1	0,1	9598	2432	273	13	156,9	5,48	1,41	0,16	0,007	55,9	52,6	3,3	47,4	44,1
62/63	2181	32,0	40,2	27,1	0,7	12175	2727	475	19	153,7	5,81	1,30	0,23	0,009	56,0	52,9	3,7	47,1	43,4
56/63	14089	27,9	36,7	35,1	0,3	68529	18317	1999	130	167,5	5,61	1,50	0,16	0,01	60,4	57,6	2,8	42,4	39,6
4. Klassen																			
56/57	1132	18,8	25,9	25,9	20,4	17138	3853	2674	288	628,3	13,29	2,99	2,07	0,22	96,0	76,7	19,3	23,3	4,0
57/58	1400	19,0	29,8	27,7	23,5	16975	3703	2633	296	478,2	12,24	2,67	1,90	0,21	96,9	79,4	17,5	20,6	3,1
58/59	1630	21,0	30,1	23,3	25,6	13941	3889	3423	239	478,1	11,91	2,45	2,15	0,19	94,7	73,0	21,7	27,0	5,3
59/60	1839	19,6	28,3	25,3	26,8	23620	5253	4618	402	533,7	12,37	2,73	2,40	0,21	96,9	75,4	21,5	24,6	3,1
60/61	1521	18,0	29,6	26,6	25,8	13553	3068	4738	421	514,5	11,60	1,92	2,96	0,26	96,2	65,3	30,9	34,7	3,8
61/62	1772	18,3	27,7	25,7	28,3	18479	3399	4655	260	512,6	11,39	2,10	2,87	0,16	96,5	68,6	27,9	31,4	3,5
62/63	1739	16,8	34,9	16,3	32,0	13336	2634	4548	198	478,9	11,90	1,71	2,95	0,13	95,2	60,0	35,2	40,0	4,8
56/63	11033	18,8	29,6	24,2	27,4	132042	25799	27289	2154	504,3	12,05	2,36	2,49	0,20	96,1	71,1	25,0	28,9	3,9

nisse gebessert haben, daß aber die Ernährungsgewohnheiten die gleichen geblieben sind und daß der – womöglich sogar noch vermehrte – Zuckerkonsum in verstärktem Maße im Sinne erhöhten Cariesbefalls sich ausgewirkt hat. Es scheint, als nähmen die Degenerationserscheinungen an unserem Gebiß zu, und es hat den Anschein, als ob die cariogene Wirkung des Zuckers an Intensität zunimmt.

### **3. DMF-Index und natürlicher Fluorgehalt im Trinkwasser**

Die statistischen Befunderhebungen im Rahmen der allgemeinen obligatorischen schulzahnärztlichen Untersuchungen an den Schülern der 1. und 4. Klassen im Kanton Baselland gestatten es, nach Zusammenhängen zwischen dem DMF-Index (= Cariesanfälligkeit) und dem natürlichen Fluorgehalt im Trinkwasser zu suchen.

Das Lebensmittelinspektorat hat im Jahre 1960 den Fluorgehalt aller Quellen, aus denen Trinkwasserversorgung erfolgt, in unserem Kanton analysiert. Diese ermittelten Fluormengen/Liter Trinkwasser sind nun allerdings Schwankungen unterworfen, die von der Jahreszeit, den damit verbundenen Wetterverhältnissen, der Sickergeschwindigkeit und anderen Faktoren abhängig sind. Diese Fehlerquellen, deren Ursache im Vorhandensein dieser Schwankungen zu suchen ist, werden sich nie ganz eliminieren lassen. So mögen die seinerseits festgestellten Werte als Basis dienen.

Diese Untersuchungen erst gestatteten es mir, nach den Zusammenhängen zwischen natürlichem Fluorgehalt im Trinkwasser und Cariesanfälligkeit zu suchen.

Für jede Gemeinde im gesamten Kanton habe ich einen mittleren Fluorgehalt im Trinkwasser in mg Fluor/Liter Wasser ermittelt. An den Gemeinden, die von mehreren Quellen mit Trinkwasser versorgt werden, habe ich die Fluorwerte der einzelnen Quellen addiert und den so erhaltenen Summenwert wiederum durch die Anzahl der Quellen geteilt. Dieser mittlere Fluorgehalt dient als Grundlage auf der Suche nach der Relation Fluorgehalt und mittlerer DMF-Index. Es hat sich ergeben, daß im Minimum 0,020, im Maximum 0,910 mg Fluor/Liter Wasser als Mittelwert anzunehmen sind.

In den Untersuchungen habe ich mich auf die Schüler der 4. Klassen beschränkt, da innerhalb dieser Altersgruppe mehr durchgebrochene, bleibende Zähne vorhanden und dem Caries-Befall zugänglich sind, als beispielsweise bei Schülern der 1. Klassen.

Dabei erwies es sich als notwendig, die Befunde der privaten Schulzahnärzte von denen, die im Rahmen der kantonalen Schulzahnklinik aufgenommen wurden, verschieden zu bewerten, da diese in der Beurteilung von Caries-Schäden einen strengeren Maßstab anlegte als jene.

a) *Kantonale Schulzahnklinik*: Unter der Annahme, daß die beiden Variablen ( $x$ =DMF-Index einerseits,  $y$ =natürlicher Fluorgehalt im Trinkwasser andererseits) einer zweidimensionalen Normalverteilung entstammen, wurde der «klassische» Korrelationskoeffizient errechnet. Diese Größe  $r = -0,4961$  ist bei der Gesamtzahl von  $N = 39$  Beobachtungen noch mit einer Vertrauenswahrscheinlichkeit von 99% signifikant von 0 verschieden, und innerhalb des untersuchten Bereichs wird der DMF-Index zu 24,6% vom Fluorgehalt bestimmt.

In Abb. 1 wurde die errechnete Regressionsgerade:

$$y = \bar{y} + b_x (x - \bar{x})$$

eingezeichnet – lineare Abhängigkeit vorausgesetzt.

Die Auswertung hat folgende Zahlen ergeben:  $\bar{y} = 716,305$   $\bar{x} = 0,309615$   
 $b_x = -192,06$ .

Es heißt dies, daß mit einer Zunahme des natürlichen Fluorgehaltes von 0,1 mg pro Liter eine mittlere Abnahme des DMF-Index von 19,2 verbunden ist.

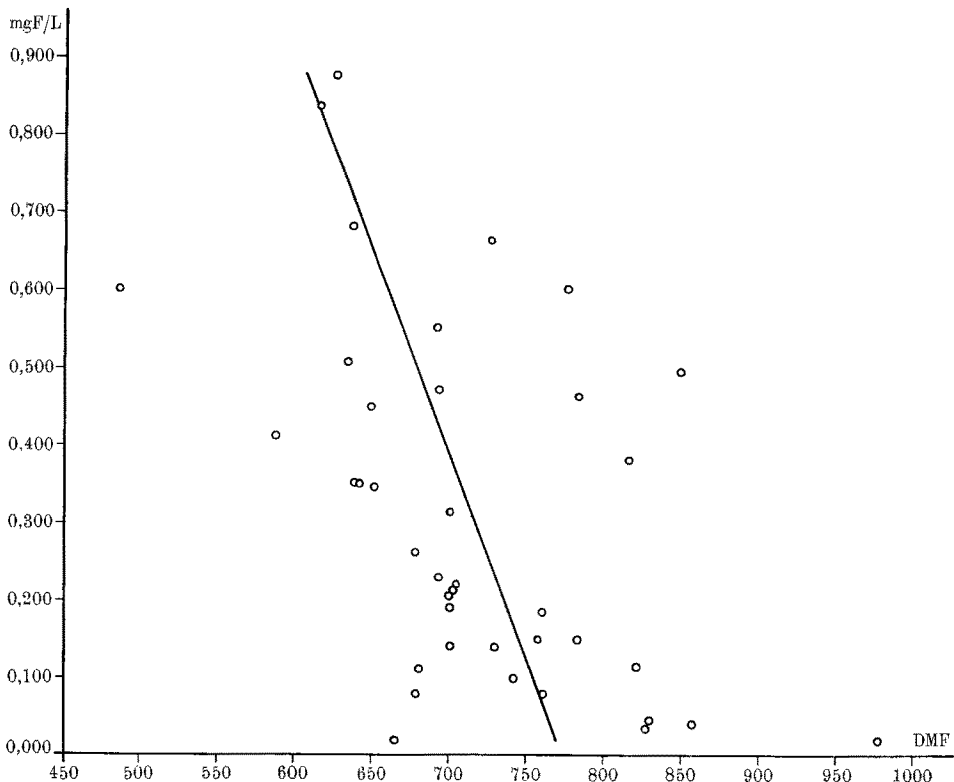


Abb. 1 Korrelation zwischen mittlerem Fluorgehalt des Trinkwassers und mittlerem DMF-Index je Gemeinde. (Nur durch kantonale Schulzahnkliniken betreute Gemeinden.)

b) *private Schulzahnärzte*: Im Gegensatz zu den Verhältnissen bei den kantonalen Schulzahnkliniken konnte in diesen Befunderhebungen kein signifikanter Zusammenhang zwischen den gemessenen Variablen festgestellt werden.

Dieses negative Ergebnis dürfte darauf beruhen, daß durch die Vielzahl der Untersuchenden die in Wirklichkeit vorliegende Korrelation verwischt wurde.

Für stichhaltige Aussagen ist deshalb eine einheitliche Bestandesaufnahme unbedingt erforderlich.

*Beurteilung*: Die vorliegenden Untersuchungen bestätigen im Wesentlichen den bereits bekannten Zusammenhang, daß bei einer erhöhten Verabreichung von Fluor die Bereitschaft für Caries-Befall abnimmt. Erfahrungsgemäß liegt dabei das cariesprophylaktische und -therapeutische Maximum des Fluorgehaltes von Trinkwasser bei einem Milligramm Fluor pro Liter. Daß auch unterschwellige Konzentrationen cariostatische Effekte auslösen, ist unbestritten, aber hier fallen die großen Unterschiede von Caries-Befall innerhalb der Gemeinden mit gleichem Fluorgehalt im Trinkwasser besonders auf. Man darf eben die Tatsache nicht übersehen, daß neben der Fluorverabreichung noch ganz andere Faktoren das cariöse Geschehen beeinflussen. Da der Einfluß dieser Faktoren in ihrer Gesamtheit sogar dreimal so groß ist wie derjenige des Fluors, wäre es verfehlt, die individuelle zahngesundheitliche Vorsorge nur durch generelle Medikation von Fluor ersetzen zu wollen. Jeder Einzelne soll Caries-Prophylaxe betreiben, wobei erfahrungsgemäß die Einschränkung des Zuckerkonsums, eine verbesserte Zahnreinigung und Mundhygiene an erster Stelle zu erwähnen sind.

Dieses Ziel der Caries-Prophylaxe kann nur durch immer wieder einsetzende Aufklärungsarbeit erreicht werden, wobei Schule und Elternhaus zu erfassen und zur Kontrolle über die Zahnpflege im weitesten Sinn anzuhalten sind. Um eine Überwachung des Erreichten zu erzielen, sind in späteren Zeitpunkten weitere Befunderhebungen notwendig, wozu ich bereits Richtlinien allen Zahnärzten zukommen ließ, um eine Vereinheitlichung in der Auffassung zu erhalten. Nur so können die Grundlagen geschaffen werden für eine statistische Bearbeitung, welche stichhaltige Aussagen vermittelt.

#### 4. Diskussion

Ich habe bereits darauf aufmerksam gemacht, daß die Größe des DMF-Index beim jugendlichen Menschen in Beziehung zu setzen ist zum Lebensalter, d. h. zum Bestand durchgebrochener bleibender Zähne. Dies ist auch der Grund, weshalb bei den Schülern der 1. Klassen der DMF-Index nur einen Bruchteil desjenigen darstellt, der bei den Schülern der 4. Klassen ermittelt wurde.

Es sind aber nicht nur diese auffallenden Unterschiede im Zahnbestand zwischen den Schülern verschiedener Zugehörigkeit zu Schulklassen, die den

DMF-Index beeinflussen. Auch innerhalb gleicher Altersgruppen ergeben sich in den verschiedenen Jahren Unterschiede im Zahnbestand, die zum großen Teil wohl darauf zurückzuführen sind, daß die Untersuchungen einmal zu Beginn und einmal während des Schuljahres aufgenommen werden. Es kann auch eine von Jahr zu Jahr unterschiedliche Entwicklung der Durchbruchzeiten eine Rolle spielen.

Von all diesen Faktoren wird auch innerhalb gleicher Altersgruppen die Größe des DMF-Index beeinflußt, und ich habe versucht, diese Faktoren, die eine vergleichende Betrachtung der Befunderhebungen aus den einzelnen Schuljahren innerhalb der gleichen Schulklassen verwischen, zu eliminieren. Ich habe den DMF-Index jeweils in Beziehung gebracht, einmal mit der Summe der gesunden, cariösen, behandelten und extrahierten bleibenden Zähne, zum andern mit der Anzahl gesunder Zähne allein.

Die so ermittelten Quotienten zeigen die Entwicklung des DMF-Index in Abhängigkeit vom Zahnbestand und vermitteln so eine echte Kenntnis des Verlaufes der zahngesundheitlichen Verhältnisse.

In Tabelle 5 sind alle so ermittelten Werte angegeben. Dabei habe ich die Grenzwerte 1956/57–1962/63 und die Mittelwerte 1956/59–1960/63 jeweils einander gegenübergestellt. Bei der vergleichenden Betrachtung der Grenzwerte läuft man Gefahr, Zufallsergebnissen zu viel Gewicht zu geben, bei der vergleichenden Betrachtung der Mittelwerte ist diese Fehlerquelle möglichst ausgeschaltet.

So sollen im folgenden nur die errechneten Mittelwerte analysiert werden.

#### *Kantonale Schulzahnklinik:*

*1. Klassen:* Der DMF-Index hat um 17,1% abgenommen. Die Summe der Zähne hat um 11,8%, die gesunden Zähne haben um 9,0% abgenommen. Es ist also die Abnahme der Summe prozentual größer als die der gesunden Zähne, es ist also eine echte Verbesserung der zahngesundheitlichen Verhältnisse eingetreten. Dies kommt zum Ausdruck in der Abnahme des Quotienten DMF/Summe um 6% und des Quotienten DMF/gesunde Zähne um 8,9%.

Die Verbesserung der zahngesundheitlichen Verhältnisse ist also nicht so groß, wie man bei der Beurteilung des DMF-Index allein annehmen müßte.

*4. Klassen:* Der DMF-Index hat um 8,7% zugenommen, die Summe der Zähne hat um 1,7%, die gesunden Zähne haben um 7,3% jedoch abgenommen. Die Abnahme der Summe ist wesentlich kleiner als bei den Schülern der 1. Klassen, woraus eine Zunahme der Zuwachsrate um 7,5% resultiert. Der Quotient DMF/Summe hat um 10,6%, der Quotient DMF/gesunde Zähne um 17,4% zugenommen. Die Verschlechterung, insbesondere im Verhältnis zur Anzahl der gesunden Zähne, ist also größer als aus der alleinigen Kenntnis des DMF-Index geschlossen werden kann.

Table 5 Zusammenfassung der Entwicklung der zahngesundheitlichen Verhältnisse 1956-1963 (alle Gemeinden)

Für die *Milchzähne* sind die *prozentualen* Anteile derjenigen Probanden angegeben, deren Milchgebiß sich in einem guten, mittleren oder schlechten Zustand befand, oder die keine Milchzähne mehr hatten. Für die bleibenden Zähne sind angegeben: der *DMF-Index*, die Anzahl der gesunden, cariösen, behandelten und extrahierten *Zähne pro Schüler* sowie die *prozentualen* Anteile derjenigen Probanden, die cariöse Zähne hatten oder haben, behandlungsbedürftig, saniert, cariesfrei oder cariesimmun waren. Es wurden gegenübergestellt einmal die Werte aus den Jahren 1956/57 mit denen aus 1962/63 (Grenzwerte), zum andern die Werte aus den Zeitabschnitten 1956/59 mit denen aus 1960/63 (Mittelwerte). Prozentuale Zu- oder Abnahme der einzelnen Kategorien sind errechnet.

	Milchzähne				DMF	Bleibende Zähne								
	gut %	mtl. %	schl. %	ohne %		Anzahl Zähne/Schüler			pro 100 Schüler					
						ges.	car.	beh.	ext.	car. Zä.	beh.-bed.	san.	car.-frei	car.-imm.
1. Klassen														
1956/57	23,5	30,1	45,8	0,6	197,9	6,33	1,81	0,16	0,008	68,2	65,8	2,4	34,2	31,8
1962/63	32,0	40,2	27,1	0,7	153,7	5,81	1,30	0,23	0,009	56,6	52,9	3,7	47,1	34,4
Zunahme (%) Abnahme (%)	36,2	33,6	40,8	16,7	22,3	8,2	28,2	43,8	12,5	17,0	19,6	54,2	37,7	36,5
1956/59	26,4	33,5	39,7	0,4	172,5	5,65	1,58	0,14	0,01	62,5	59,9	2,6	40,1	37,5
1960/63	29,3	39,2	31,2	0,3	161,2	5,57	1,42	0,19	0,009	58,1	55,1	3,0	44,9	41,9
Zunahme (%) Abnahme (%)	11,0	17,0	21,4	25,0	6,6	1,4	10,1	35,7	90,0	7,0	8,0	15,4	12,0	11,7
4. Klassen														
1956/57	18,8	25,9	25,9	29,4	528,3	13,29	2,99	2,07	0,22	96,0	76,7	19,3	23,3	4,0
1962/63	16,8	34,9	16,3	32,0	478,9	11,90	1,71	2,95	0,13	95,2	60,0	35,2	40,0	4,8
Zunahme (%) Abnahme (%)	10,6	34,7	37,1	8,8	9,4	10,5	42,8	42,5	40,9	0,8	21,3	82,4	71,7	20,0
1956/59	19,7	28,9	25,5	25,0	492,2	12,43	2,68	2,05	0,20	95,8	76,2	19,6	23,8	4,2
1960/63	17,7	30,7	22,7	23,9	502,3	11,62	1,91	2,93	0,18	94,0	64,7	31,3	35,3	4,0
Zunahme (%) Abnahme (%)	10,2	6,2	11,0	11,6	2,1	6,5	28,7	42,9	10,0	0,2	15,1	59,7	48,3	4,8

*Private Schulzahnärzte:*

*1. Klassen:* Der DMF-Index wurde um 5,5% reduziert. Die Summe hat um 1,0% abgenommen, die gesunden Zähne erfuhren eine Zunahme um 0,2%. Die Gesundung ist also in Beurteilung des Quotienten DMF/Summe (Abnahme 4,3%) kleiner, in Beurteilung des Quotienten DMF/gesunde Zähne (Abnahme 5,6%) größer, als aus der alleinigen Beurteilung des Verhaltens des DMF-Index ersichtlich ist. Die Unterschiede sind nicht sehr groß, die Verbesserung der Zahnverhältnisse entspricht etwa der Größe des DMF-Index.

*4. Klassen:* Der DMF-Index hat um 3,6% abgenommen. Die Summe wurde um 5,5%, die gesunden Zähne wurden um 6,3% reduziert, die Zuwachsrate erfuhr eine Abnahme um 8,8%. Daraus resultiert eine Zunahme des Quotienten DMF/Summe um 1,9% und eine Zunahme des Quotienten DMF/gesunde Zähne um 2,7%. Der vermeintlichen – aus der alleinigen Beurteilung des DMF-Index abgeleiteten – Verbesserung der Zahnverhältnisse steht eine echte Verschlechterung gegenüber, wenn man die Anzahl der durchgebrochenen bleibenden Zähne für die Beurteilung einbezieht.

*Alle Gemeinden:*

Ermittelt man aus den Befunderhebungen und den daraus bestimmten Rückschlüssen gesamtkantonale Durchschnittswerte, so ergibt sich folgendes Bild:

*1. Klassen:* Für den gesamten Berichtsabschnitt gesehen hat sich eine echte Verbesserung der zahngesundheitlichen Verhältnisse sowohl im Hinblick auf die Beurteilung des Quotienten DMF/Summe (Abnahme 3,9%) als auch im Hinblick auf die Beurteilung des Quotienten DMF/gesunde Zähne (Abnahme 5,2%) ergeben. Die Verbesserung ist nicht so deutlich, wie aus der alleinigen Beurteilung des Verhaltens des DMF-Index (Abnahme 6,6%) zu schließen wäre.

*4. Klassen:* Die Verschlechterung der zahngesundheitlichen Verhältnisse ist stärker als die Zunahme des DMF-Index um 2,1% annehmen läßt. Der Quotient DMF/Summe hat um 6,3%, der Quotient DMF/gesunde Zähne um 9,1% zugenommen.

Adresse des Autors: Dr. R. Raich, Pfauenhof 3, Liestal Baselland