

K.L. Bastendorf¹, L. Laurisch²

Langzeiterfolge der systematischen Kariesprophylaxe

Systematic caries prevention: Long term success

Regelmäßige professionelle Betreuung ist eine Basisleistung der Prävention. Verglichen wurde in dieser Langzeitstudie die Zahngesundheit von Patienten, welche über einen Zeitraum von fünf bis 15 Jahren in zwei deutschen, präventiv orientierten Zahnarztpraxen (500 km voneinander entfernt) betreut wurden. Die Datenerhebung erfolgte zum Stichtag 01.06.2004. Insgesamt wurden in der Praxis L 951 Patienten und in der Praxis B 551 Patienten untersucht. Die maximale präventive Betreuung erstreckte sich über einen Zeitraum von 15 Jahren. Der ermittelte DMFT-Wert berücksichtigt in den einzelnen Altersklassen den Zeitraum der Prävention nicht.

Es wurden fast gleiche Ergebnisse in der Karies- und Parodontitisprävention in beiden Praxen erzielt. Bei den betreuten Patienten lag die Anzahl sowohl der fehlenden als auch der gefüllten Zähne deutlich unter den für Deutschland in der zu der Zeit gültigen DMS-III-Studie ermittelten Werten, die Zahngesundheit war somit besser.

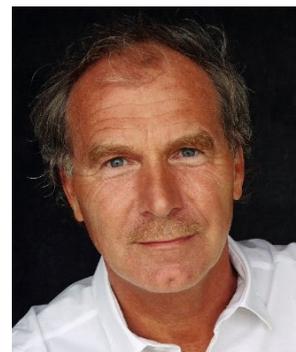
Frühzeitig einsetzende und kontinuierlich sich fortsetzende Prävention erhöht die Zahngesundheit und erhält über einen langen Zeitraum die eigenen natürlichen Zähne. In der Altersklasse der über 65-Jährigen mit einer über 15 Jahre andauernden präventiven Betreuung lag z. B. die Anzahl der fehlenden Zähne bei 9,29 (Praxis L) bzw. 8,02 (Praxis B) Zähne. In dieser Altersklasse fehlten entsprechend der DMS-III-Studie jedem Bundesbürger im Durchschnitt 17 Zähne. Ähnliches zeigte auch die Altersklasse der 56- bis 65-Jährigen: Bei den Patienten, welche über 15 Jahre in präventiver Betreuung waren, fehlten in der Praxis L 3,85 bzw. 3,9 Zähne in der Praxis B. Der durchschnittliche Zahnverlust in Deutschland liegt in dieser Altersklasse bei ca. 12 bis 13 Zähnen.

Es konnte somit gezeigt werden, dass regelmäßige präventive Betreuung über einen langen Zeitraum die Zähne langfristig erhält und zu mehr Zahngesundheit in allen beobachteten Patientengruppen führt.

Schlüsselwörter: Prävention, DMF-T, Prophylaxe, Karies



K.L. Bastendorf



L. Laurisch

Professional care is a basic principle of prevention. The aim of this long-term study was to analyze the dental health of patients treated at two German dental offices focused on preventive care, (the dental offices were 500 km apart) over a period of five to 15 years. The results concerning caries and periodontitis acquired in both dental offices were similar. The dental health of patients (missing teeth, filled teeth) was significantly better than the results presented in the recent German DMS-III epidemiological study. It was documented that continuing preventive care over many years leads to statistically enhanced dental health in all patients participating in the preventive services of the two dental offices. The deadline for data acquisition was June 1st, 2004. In the L office 951 patients were examined whereas 551 underwent examination in the B office. The maximum period of preventive care was 15 years. The table shows the results during continuing preventive care, dependent on age groups and duration of preventive treatment. The DMFT values (Tab. 2) determined do not take into account the duration of preventive treatment for individual age groups. Results: Nearly the same results could be achieved regarding prevention of caries and periodontitis in the two offices. The oral and dental health of the patients examined (missing teeth, filled teeth) was far better than in the general population determined during the DMS-III study.

Ongoing prevention enhances oral health thus providing patients with the opportunity of retaining their natural dentition for longer periods. In the age group of 65 years or older, where the patients had participated in the preventive program for 15 years or longer number of missing teeth was low at 9.29 (L office) and 8.02 (B office).

The DMS-III study showed that in the general German population each person lacked 17 teeth on average. The age group of 56 to 65 year-old persons produced similar results: patients participating in the preventive care for 15 years or longer, were missing only 3.85 (L office) or 3.9 teeth (B office). The average number of teeth missing in the general German population in this age group is approx. 12 to 13 teeth. All age groups produced similar results.

It was shown that regular ongoing preventive care over a longer period maintains the dentition long-term and results in enhanced dental health in all patient groups under observation.

Keywords: Recall, DMFT, prophylaxis, caries

¹ Gaienstr. 6, 73054 Eislingen, ² Arndtstr. 25, 41352 Korschenbroich

Übersetzung des Abstracts: LinguaDent

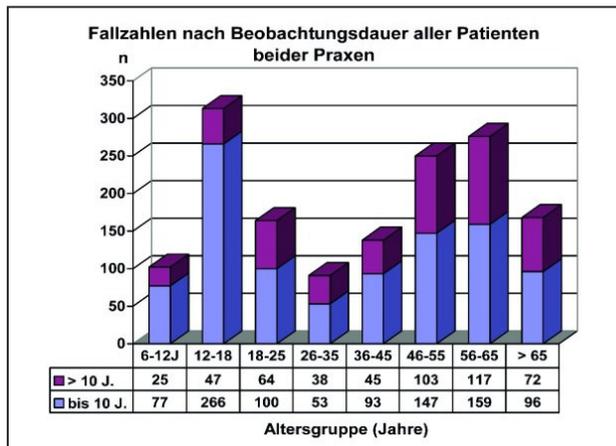


Abbildung 1 Altersgruppenspezifische Verteilung der Fallzahlen getrennt nach Präventionsdauer beider Praxen zum 1.6.2004. Erkennbar ist der hohe Anteil von Patienten, die über zehn Jahre in präventiver Betreuung waren.

Figure 1 Age group-specific distribution of the patients according to the prevention period of both practices to the deadline 1.6.2004. The high portion of patients is recognizable who participated over ten the years in preventive programme.

1 Einführung

Die Zahn- und Mundgesundheit in Deutschland hat sich in den letzten Jahrzehnten deutlich verbessert. Wie die Ergebnisse der jüngsten bevölkerungsrepräsentativen Mundgesundheitsstudie DMS IV belegen, hat sich nicht nur die Kariesprävalenz bei Kindern und Jugendlichen weiter verbessert (IDZ 2006). Vielmehr war erstmals auch eine deutliche Verbesserung bei Erwachsenen zu verzeichnen. Die epidemiologischen Ergebnisse belegen Fortschritte in einem noch vor wenigen Jahren nur in Schweden oder der Schweiz für erreichbar gehaltenen Ausmaß [14].

Die verstärkte Zuwendung der Zahnärzteschaft zu einer präventiven Ausrichtung ihrer Praxen haben sicherlich auch zu diesem Ergebnis beigetragen.

Dass der Paradigmenwechsel von der restaurativen zur präventiven Zahnheilkunde und das Konzept der lebenslangen Mundgesundheit langsam zu greifen beginnen, hat mit einem allgemeinen Umdenken in der Zahnheilkunde zu tun. Zahnärztliche Behandlungsmaßnahmen beschränken sich nicht mehr ausschließlich auf die restaurative Tätigkeit. Mehr und mehr setzt sich die Erkenntnis durch, dass sich durch die konsequente und effiziente Prophylaxeorientierung der Praxis gleichermaßen die ethische Zielsetzung einer wissenschaftlich begründeten optimalen Patienten-

versorgung und das betriebswirtschaftliche Ziel einer hinreichenden Profitabilität der zahnärztlichen Tätigkeit unter den heutigen gesundheitspolitischen Rahmenbedingungen am besten verwirklichen lassen [16].

Vorbildhaft für diese Entwicklung waren die wenigen Praxen in Deutschland, die bereits vor Jahrzehnten das Potential der zahnärztlichen Praxisprophylaxe erkannt, es durch ein umfassendes Präventionskonzept umgesetzt und durch wissenschaftliche Begleitforschung evaluiert haben. Dazu zählen die Praxis Bastendorf & Schmid in der schwäbischen Kleinstadt Eisligen sowie die Praxis Dres. Laurisch im etwas größeren rheinischen Korschbroich. Die Inhaber dieser beiden Praxen verschrieben sich von Anfang an und somit seit inzwischen mehr als 25 Jahren dem Aufbau eines in den Praxisalltag integrierten Prophylaxekonzeptes (Bastendorf 1984, 1987, Laurisch 1985, 1986, 1988). Die einander ähnelnden Praxiskonzepte wurden in einer Vielzahl von Publikationen beschrieben und ihr Erfolg mit einer Reihe von Begleitstudien an verschiedenen Altersgruppen belegt [7–11, 13, 15, 30].

2 Das Konzept der Praxisprophylaxe

In beiden Praxen wurde schon frühzeitig erkannt, dass das präventive Leis-

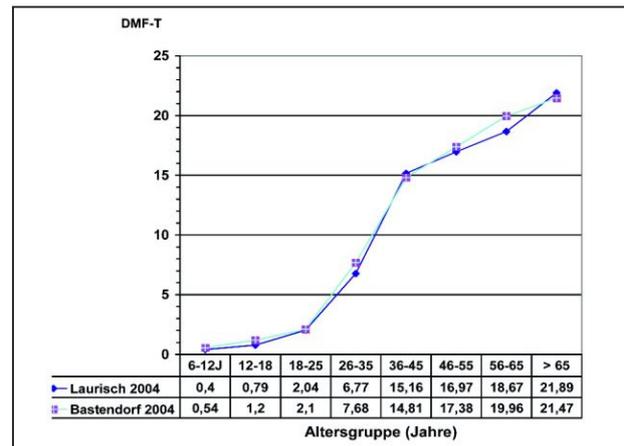


Abbildung 2 Vergleich des DMF-T-Wertes beider Praxen in allen Altersgruppen unabhängig von der Präventionsdauer.

Figure 2 Comparison of the DMFT in both practices considering the age groups not depending on the duration of prophylaxis treatment.

tungsangebot im Mittelpunkt des angebotenen Behandlungsspektrums stehen muss. In den Praxen entwickelten sich von Anfang an präventive Praxiskonzepte, wobei die angebotenen präventiven Leistungen nicht „Verlangensleistungen“ des Patienten darstellten, sondern Grundbedingungen der zahnärztlichen Diagnostik und Therapie wurden.

In beiden Praxen etablierte sich so schon zu Beginn der 80er Jahre eine präventives Behandlungs- und Betreuungskonzept. Grundlage in beiden Konzepten war eine Bestimmung der individuellen Gefährdung an Karies und Parodontitis zu erkranken. 1988 veröffentlichte Laurisch ein bis heute noch aktuelles Konzept zur Bestimmung der individuellen Kariesgefährdung eines Patienten [28].

Die Diagnosefindung beruhte auf folgenden Parametern:

1. Untersuchung der augenblicklichen Mundsituation auf die bisherige Karieserfahrung und dabei vor allem auf aktive Karies (API, SBI, Kontrolle auf Demineralisationen)
2. Art und Ausmaß der bakteriellen Besiedelung bzw. Kolonisation der Mundhöhle mit kariesrelevanten Keimen und die auf dieses Keimspektrum positiv bzw. negativ einwirkenden weiteren Speichelparameter (Kontrolle auf SM, LB, pH-Wert, Pufferkapazität sowie Sekretionsrate)

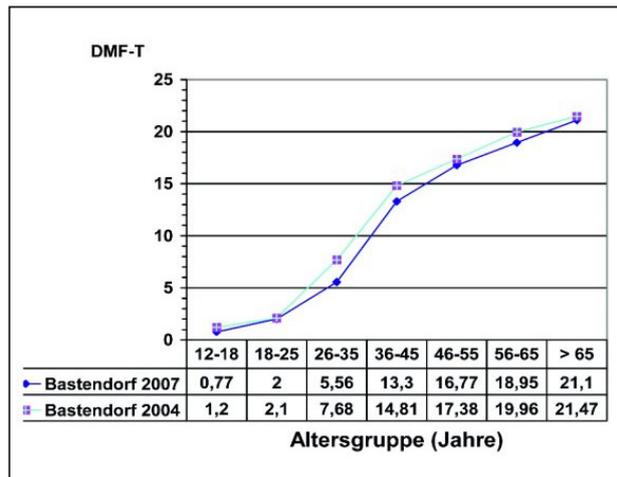


Abbildung 3 Mittlere DMF-T-Werte im Altersquerschnitt getrennt nach Praxen. Hier der Vergleich der Zahngesundheit der Patienten in der Praxis Dr. Bastendorf 2004 und 2007. Es ist zu sehen, dass mit kontinuierlicher Teilnahmen am Prophylaxeprogramm die Zahngesundheit des betreuten Klientels immer besser wird.

Figure 3 Middle DMF T values in different age groups separated by the offices. Here the comparison of the tooth health of the patients in practice Dr. Bastendorf 2004 and 2007. It is to be seen that with continuous participation in the prophylaxis program the tooth health of the treated patients becomes better and better.

3. Ernährungsgewohnheiten, insbesondere die Frequenz und die Menge der Aufnahme von Zuckern und anderen Kohlenhydraten (nach entsprechendem Formblatt/Ernährungsanamnese).

Bei dem entscheidungsorientierten System von *Bastendorf* wird der Patient nach Eingangsuntersuchung und Informationserhebung anhand von ähnlichen Entscheidungskriterien bei Bedarf und Zustimmung einer gruppen-spezifischen, altersindividuellen permanenten Prophylaxe zugeführt [13].

1. Bei der Anmeldung erhalten Patienten einen altersspezifischen Anamnesebogen, der neben den persönlichen Daten des Patienten bzw. Versicherten jeweils Fragen zu den komplexen (zahn-)ärztliche Anamnese, häusliche Mundhygiene, Fluoride, Ernährung, Rauchen (nur bei Jugendlichen und Erwachsenen), Funktion (Habits und parafunktionelle Beschwerden, nur bei Erwachsenen) und Zahnarztbesuch/frühere Behandlungen (nur bei Erwachsenen) enthält [12, 17].

2. Untersuchung der augenblicklichen Mundsituation – bisherige Karieserfahrung und aktive Karies. Erfas-

sung verschiedener Mundhygieneindizes (VPI – Visible Plaque Index – nach *Ainamo* bei Kleinkindern und Kindern; API und ABI bei Jugendlichen und Erwachsenen) und weiteren klinischen Befunden.

3. Die Ergebnisse werden in einem Kariesbefund-Erhebungsbogen mit einer Punktzahl (Score) bewertet. Hieraus wird das Vorliegen des individuellen Kariesrisikos dichotom (ja/nein) beurteilt, was im Hinblick auf die Indikationsstellung individualprophylaktischer Maßnahmen ausreichend erscheint [17]. Zur ökonomischen Risikobestimmung wurde eine Softwarelösung entwickelt [18].

In beiden Praxen wurden Patientengruppen gebildet, die sich durch individuelle altersspezifische Risiken und präventive Bedürfnisse auszeichneten. Diese Einteilung wurde von *Laurisch* [32] vorgeschlagen und später in dem Konzept „Prophylaxe ein Leben lang“ [21] nochmals ausführlich von mehreren Autoren auch aus dem Blickwinkel der Pädagogik und Didaktik dargelegt.

Die Gruppen wurden folgendermaßen definiert:

- Zahnärztliche Prophylaxe während der Schwangerschaft und Prophylaxe

6 – 12-Jährige

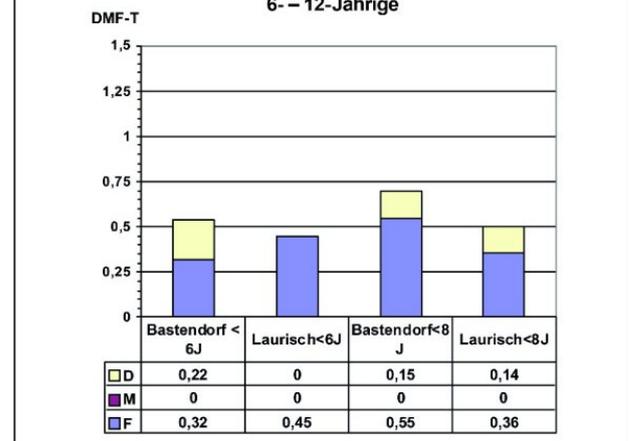


Abbildung 4 Verteilung der D-, M-, F-Komponenten bei 6- bis 12-jährigen getrennt nach Praxis und Präventionsdauer.

Figure 4 Distribution of the D, M, F-components at the age from 6 to 12 depending on treatment time and office.

bei Kleinkindern ca. 2 Jahre

- Vorschulkindersprophylaxe vom 2. bis 6. Lebensjahr
- Kindersprophylaxe vom 6. bis 12. Lebensjahr
- Jugendlingsprophylaxe vom 12. bis 19. Lebensjahr
- Ervachsenensprophylaxe – Kariespatienten – PA-Patienten
- Gerontologische Prophylaxe.

Die bei den oben beschriebenen Gruppen notwendige Basisprophylaxe umfasst folgende Punkte:

1. Befunderhebung und Diagnosstellung
2. Häusliche Prophylaxemaßnahmen
3. Professionelle Therapie
4. PZR
5. Recall
6. Qualitätskontrolle

In der Praxis *Bastendorf* erfolgte die Risikoeinstufung aufgrund der selbst entwickelten Softwarelösung ([18], Bestimmung ausschließlich anhand klinischer Parameter und der bisherigen Karieserfahrung).

In der Praxis *Laurisch* erfolgte die Risikoeinstufung anhand des von *Laurisch* [28] vorgeschlagenen Vorgehens. Die ermittelten mikrobiologische Parameter

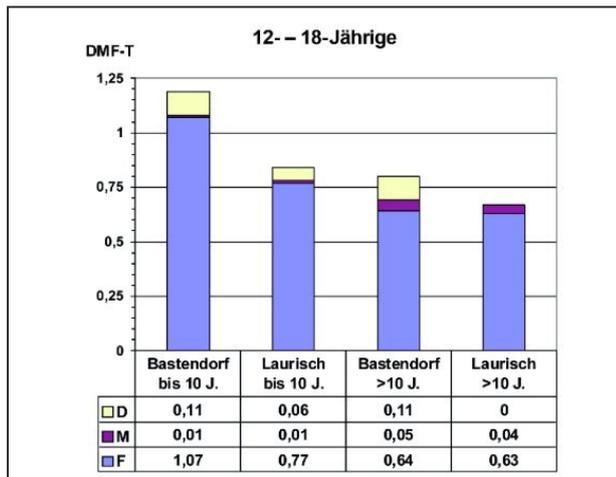


Abbildung 5 Verteilung der D-, M-, F-Komponenten bei 12- bis 18-Jährigen getrennt nach Praxis und Präventionsdauer.

Figure 5 Distribution of the D, M, F-components at the age from 12 to 18 depending on treatment time and office.

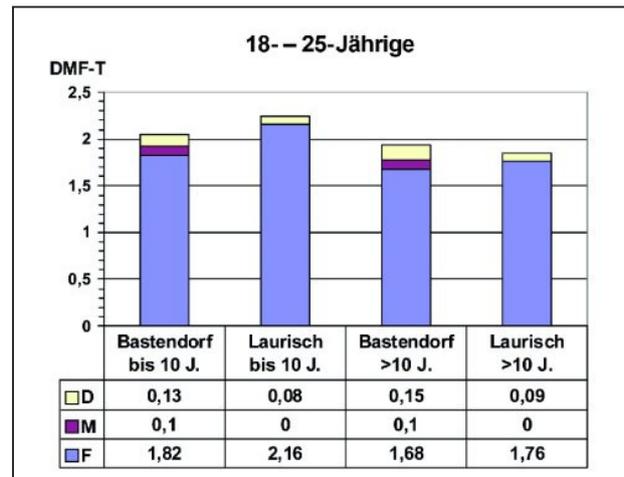


Abbildung 6 Verteilung der D-, M-, F-Komponenten bei 18- bis 25-Jährigen getrennt nach Praxis und Präventionsdauer.

Figure 6 Distribution of the D, M, F-components at the age from 18 to 25 depending on treatment time and office.

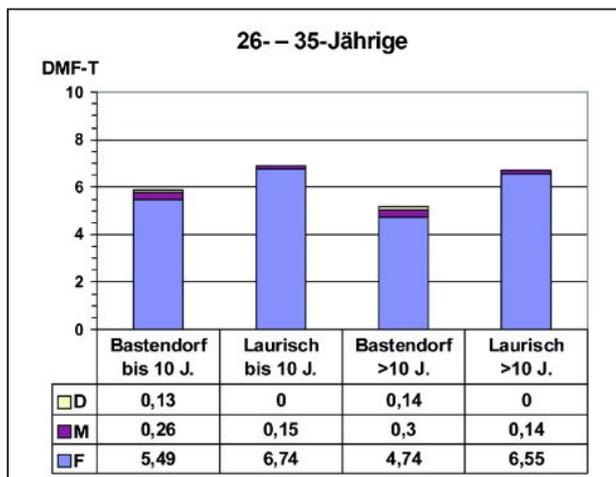


Abbildung 7 Verteilung der D-, M-, F-Komponenten bei 26- bis 35-Jährigen getrennt nach Praxis und Präventionsdauer.

Figure 7 Distribution of the D, M, F-components at the age from 26 to 35 depending on treatment time and office.

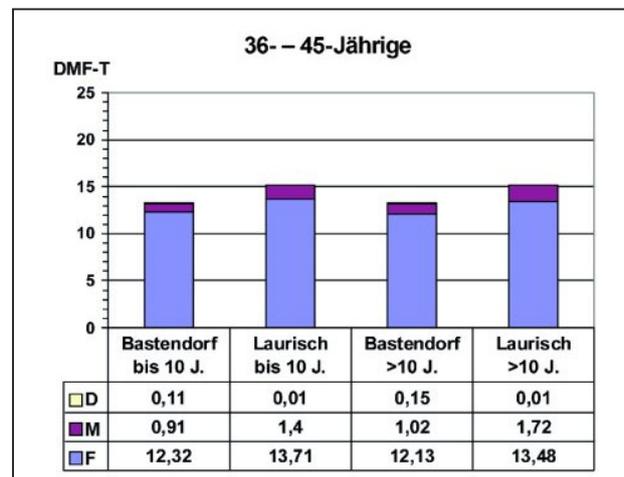


Abbildung 8 Verteilung der D-, M-, F-Komponenten bei 36- bis 45-Jährigen getrennt nach Praxis und Präventionsdauer.

Figure 8 Distribution of the D, M, F-components at the age from 36 to 45 depending on treatment time and office.

finden im Gesamtkonzept ihre größte Bedeutung in den Altersklassen unter sechs bzw. zwölf Jahren sowie bei den Recallpatienten.

Aufgrund der Diagnose in den entsprechenden Altersgruppen wird das häusliche Mundhygienekonzept individuell angepasst und geübt.

Neben der professionellen Zahnreinigung kommt ein praxisverwaltetes Termin- bzw. Erinnerungssystem zum Tragen. Der Ablauf und die Organisation ist in beiden Praxis nahezu identisch.

1. Neue Terminvormerkung nach Ende jeder Recallsitzung: Die Recallpatienten machen in der Praxis sofort einen

neuen Termin aus. Ist dies nicht möglich, wird der Patient auf einer Telefonliste erfasst. Vier Wochen vor dem geplanten Recalltermin wird der Patient angerufen und telefonisch ein Termin vereinbart.

2. Überwachung der Einhaltung der vereinbarten Recallintervalle durch die Praxisadministration und Erinnerung an Terminvereinbarung: Wenige Tage vor der eigentlichen „Recallbehandlung“ erfolgt eine telefonische Rückbestätigung des Termins durch die Praxis.

Die wissenschaftliche Begleitforschung im Sinne einer fortlaufenden Qualitäts-

kontrolle ist von Anfang an integraler Bestandteil des Praxiskonzepts. Bereits mehrfach wurden Begleitstudien zur Effektivität der Prophylaxemaßnahmen und zum praktizierten Prophylaxekonzept durchgeführt [7–11, 13, 15, 20, 33, 34]. Für die vorliegende Studie bot sich erstmals die Möglichkeit, die Erfolge beider Prophylaxekonzepte einander vergleichend gegenüber zu stellen.

Die Datenvergleich erfolgte zum Stichtag am 1.6. 2004. Hierzu wurden in der Praxis Laurisch mit der von Bastendorf entwickelten Software über einen Zeitraum von sechs Monaten (1.12.2003 bis 30.5.2004) die Patientendaten aller

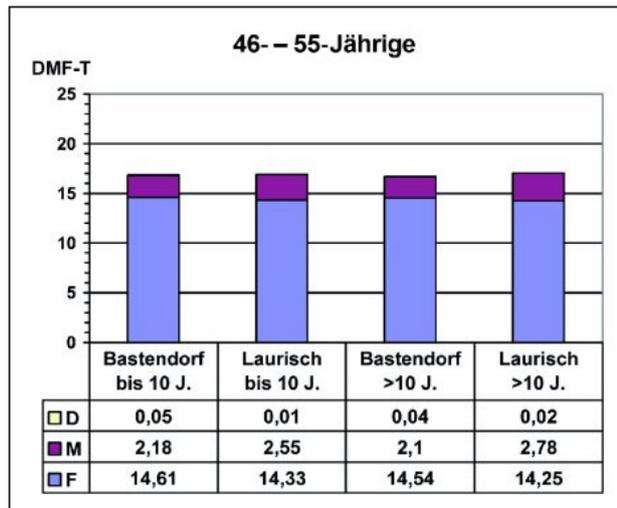


Abbildung 9 Verteilung der D-, M-, F-Komponenten bei 46- bis 55-Jährigen getrennt nach Praxis und Präventionsdauer.

Figure 9 Distribution of the D, M, F-components at the age from 46 to 55 depending on treatment time and office.

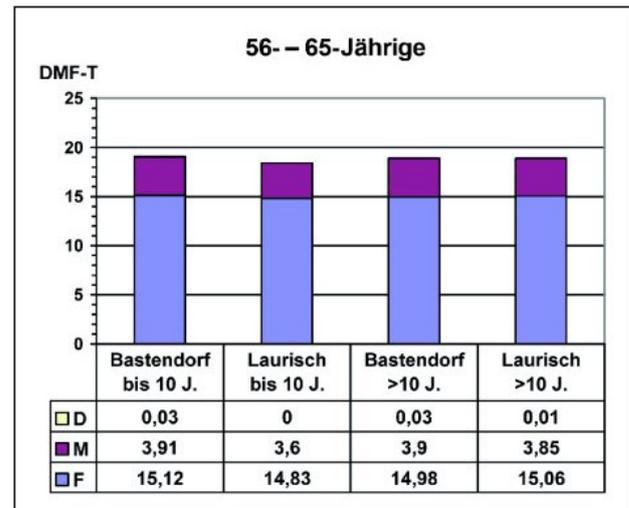


Abbildung 10 Verteilung der D-, M-, F-Komponenten bei 56- bis 65-Jährigen getrennt nach Praxis und Präventionsdauer.

Figure 10 Distribution of the D, M, F-components at the age from 56 to 65 depending on treatment time and office.

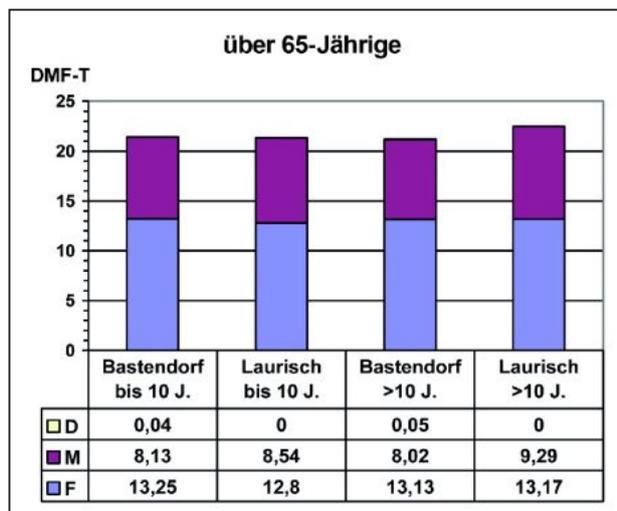


Abbildung 11 Verteilung der D-, M-, F-Komponenten bei über 65-Jährigen getrennt nach Praxis und Präventionsdauer.

Figure 11 Distribution of the D, M, F-components at the age 65 and older depending on treatment time and office.

Recallpatienten erhoben. In der Praxis Bastendorf wurde mit der Erhebung der Daten in Dentodine bereits am 01.11.2003 begonnen.

Das Ziel der Datenerhebung war es, den Mundgesundheitszustand der Patienten beider Praxen in Abhängigkeit von dem Betreuungszeitraum und vom Alter der Patienten miteinander zu vergleichen. Hieraus ergab sich dann die Möglichkeit eines Vergleiches mit den in der dritten Mundgesundheitsstudie erhobenen Daten zur allgemeinen Mundgesundheit in Deutschland.

Das zu diesem Zeitpunkt untersuchte und erfasste Patientenkollektiv und die Anzahl der in den einzelnen Risikogruppen untersuchten Patienten zeigt die Tabelle 1.

Die einzelnen Risikogruppen wurden nochmals entsprechend dem Zeitraum der präventiven Betreuung unterteilt.

Der hohe Anteil an Patienten, welche schon seit langer Zeit das präventive Betreuungskonzept in Anspruch nehmen, ist deutlich erkennbar.

Während in der Praxis Laurisch aus organisatorischen und personellen Gründen die Datenerfassung zum 1.6.2004 eingestellt wurde, werden in der Praxis Bastendorf die individuellen Patientendaten kontinuierlich weiter erhoben, so dass weitere Auswertungen erfolgen können.

Die Entwicklung der Zahl an betreuten Patienten in der Praxis Dr. Bastendorf von 2004 bis 2007 zeigt die Tabelle 2.

3 Erhebung der Daten

Dazu wurden die aktuellen Befunde zur Karieserfahrung (D-, M-, F-Komponenten des DMF-T-Index) bei den präventiv betreuten Patientenkollektiven beider Praxen erhoben. Dabei gibt der DMF-T-Index die Karieserfahrung des betreffenden Individuums summarisch wieder. Seine Einzelkomponenten setzen sich aus der Anzahl unversorgt kariöser Zähne (D = decayed), fehlender Zähne (M = missing) und gefüllter Zähne (F = filled) zusammen. Die Bestimmung der DMFT-Werte erfolgte klinisch, initialkariöse Läsionen wurden als „decayed“ mit eingestuft.

Die Untersuchung wurde zum Stichtag 1.6.2004 ausgewertet. Es liegen die Befunddaten von insgesamt 1502 Pa-

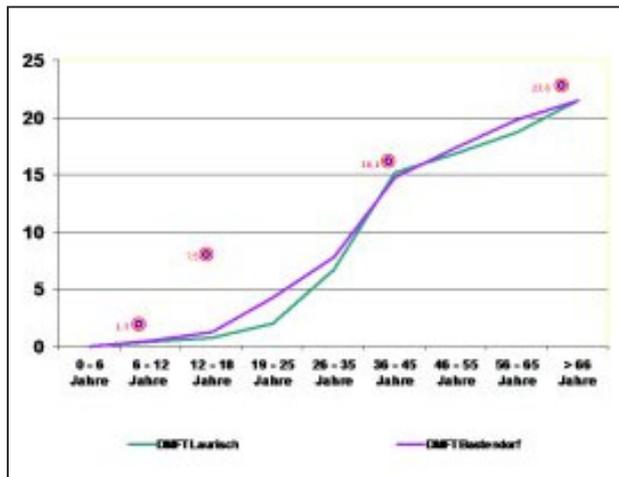


Abbildung 12 Die Abbildung zeigt die DMFT-Werte beider Praxen im Vergleich mit der DMS III.

Figure 12 The illustration shows the DMFT values of both practices in the comparison with the DMS III.

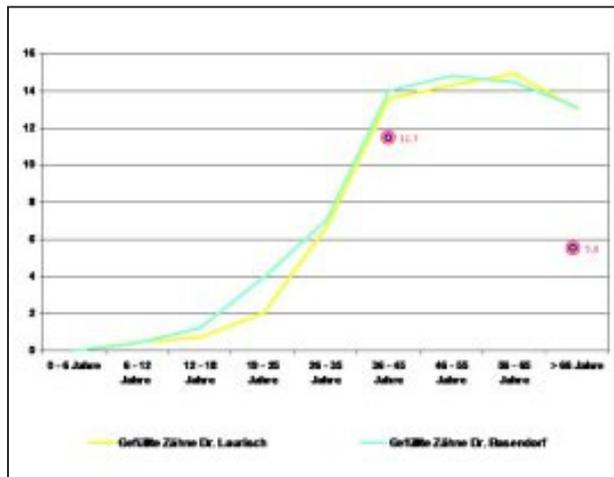


Abbildung 13 Die Abbildung zeigt die gefüllten Zähne in beiden Praxen im Vergleich mit den Werten der DMS III.

Figure 13 The illustration shows the filled up teeth of both practices in comparison with the DMS III.

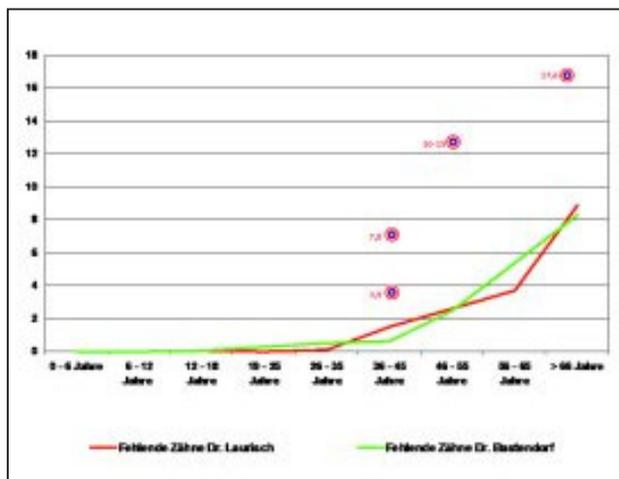


Abbildung 14 Fehlende Zähne in beiden Praxen im Vergleich mit der DMS III.

Figure 14 The illustration shows the number of missing teeth in both practices in the comparison with the DMS III.

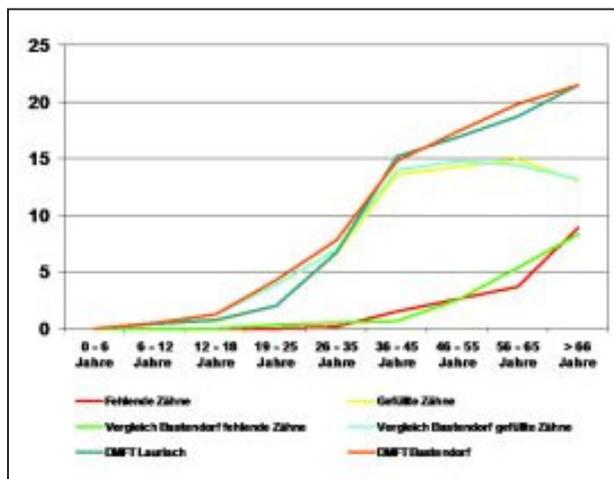


Abbildung 15 Übersicht über die Zahngesundheit beider Praxen. Die Zahngesundheit in beiden Praxen ist nahezu identisch.

Figure 15 The illustration shows that the dental health in both offices is similar. (Abb. 1-15, Tab. 1 u. 2: L. Laurisch)

tienten im Alter ab sechs Jahren zu Grunde, die über einen Zeitraum von bis zu 15 Jahren präventiv betreut wurden. Auf die Praxis Bastendorf & Schmid entfielen 551 Patienten (36,6 %), auf die Praxis Laurisch 951 Fälle (63,4 %) (Abb. 1). In einer zweiten Untersuchung wurden die Zahlen der Praxis Bastendorf zum 1.10.2007 verglichen mit den Zahlen der gleichen Praxis aus dem Jahr 2004. Zum 1.10.2007 wurden 2816 Personen der Praxis Bastendorf & Schmid erfasst (Tab. 2).

Zudem wurde eine Unterscheidung nach bis zu zehnjähriger (n = 2305, 62,2 %) und über zehnjähriger (n = 1399,

37,8 %) Teilnahme an der zahnärztlichen Prophylaxe vorgenommen (Abb. 1).

Der Vergleich der ermittelten DMFT-Werte im Altersquerschnitt zwischen den beiden Prophylaxepraxen zeigt weitgehend übereinstimmende Verläufe mit nur geringen Abweichungen in einzelnen Altersgruppen. Die Summenwerte nehmen mit zunehmendem Patientenalter relativ kontinuierlich zu, wobei im 4. Lebensjahrzehnt ein etwas steilerer Anstieg zu verzeichnen ist (Abb. 2).

Abbildung 3 zeigt den Vergleich der DMFT-Werte der Praxis Bastendorf im Jahr 2004 mit den Werten 2007. Zu sehen ist die konstante Verbesserung der

Mundgesundheit des in der Prävention betreuten Klientels.

Im Folgenden sind die Ergebnisse getrennt nach nach folgenden Altersgruppen wiedergeben:

Abbildung 4 stellt die Altersklasse der 6- bis 12-Jährigen dar. In dieser Altersklasse lag der Mittelwert des DMFT bei 0,5 (Bastendorf) bzw. 0,5 (Laurisch) unabhängig von der Präventionsdauer.

In der Altersgruppe der 12- bis 18-jährigen Jugendlichen lag der DMFT im Mittel zwischen 1,3 (Bastendorf) und 0,8 (Laurisch) (Abb. 5). Den größten Anteil am Gesamtwert nahm jeweils die F-Komponente ein, die je nach Praxis

Altersklasse	Fallzahl		Prävention seit Jahren
	Praxis Laurisch	Praxis Bastendorf	
6-12 Jahre	49	28	6
6-12 Jahre	14	11	8
12-18 Jahre	135	42	3
12-18 Jahre	62	27	10
12-18 Jahre	27	20	12
18-25 Jahre	82	18	10
18-25 Jahre	54	10	15
26-35 Jahre	27	26	10
26-35 Jahre	22	16	15
36-45 Jahre	52	41	10
36-45 Jahre	29	16	15
46-55 Jahre	90	57	10
46-55 Jahre	64	39	15
56-65 Jahre	87	72	10
56-65 Jahre	62	55	15
> 66 Jahre	54	42	10
> 66 Jahre	41	31	15

Tabelle 1 Untersuchtes Patientenklentel beider Praxen in Abhängigkeit des Präventionszeitraumes und des Patientenalters.

Table 1 Examined patients considering the time of prevention and patients age.

und Präventionsdauer im Durchschnitt zwischen 0,8 und 1,3 variierte (Abb. 4).

In der Altersgruppe der jungen Erwachsenen zwischen 18 und 25 Jahren lag der mittlere DMF-T-Wert bei 4,3 (*Bastendorf*) bzw. 2,18 (*Laurisch*) (Abb. 6). Auch hier nahm die F-Komponente mit Durchschnittswerten zwischen 1,8 und 4,4 den größten Anteil ein. In beiden Praxiskollektiven ging die mittlere Karieserfahrung mit zunehmender Präventionsdauer zurück (Abb. 5).

In der Altersgruppe der 26- bis 35-Jährigen wurde ein mittlerer DMF-T-Wert zwischen 7,6 (*Bastendorf*) und 6,8 (*Laurisch*) beobachtet (Abb. 7). Die durchschnittliche Anzahl gefüllter Zähne war insgesamt gegenüber der nächstjüngeren Altersgruppe deutlich höher, ging allerdings mit zunehmender Präventionsdauer von 5,5 auf 4,7 (*Bastendorf*) bzw. von 6,7 auf 5,5 (*Laurisch*) zurück (Abb. 6).

Abbildung 8 zeigt, dass bei Erwachsenen mittleren Alters (36- bis 45-Jährige) ein DMF-T-Wert von durchschnittlich 14,8 (*Bastendorf*) bzw. 15,2 (*Laurisch*) ermittelt wurde. Die durchschnittliche Zahl gefüllter Zähne variierte zwi-

schen 14,8 und 13,7, die Zahl fehlender Zähne lag im Mittel zwischen 0,9 und 1,7 und ging mit zunehmender Präventionsdauer nicht zurück (Abb. 7).

Bei Erwachsenen zwischen 46 und 55 Jahren war ein mittlerer DMF-T-Wert von 14,8 (*Bastendorf*) bzw. 17,0 (*Laurisch*) zu verzeichnen (Abb. 9), womit sich die Zunahme gegenüber der nächstjüngeren Altersgruppe wieder verlangsamte. Im Mittel war mit 1,7 bis 0,68 fehlenden Zähnen eine Zunahme um etwa einen M-Zahn gegenüber der Kohorte der 36- bis 45-Jährigen zu verzeichnen (Abb. 8).

Ältere Erwachsene zwischen 56 und 65 Jahren wiesen eine mittlere Karieserfahrung von DMF-T 18,6 (*Laurisch*) bzw. 20,1 (*Bastendorf*) auf (Abb. 10). Die Anzahl gefüllter Zähne nahm gegenüber der nächstjüngeren Kohorte kaum zu, die Zahl fehlender Zähne erhöhte sich im Durchschnitt auf 3,6 bis 5,4 Zähne (Abb. 9).

Bei Senioren über 65 Jahren lag der DMF-T-Wert bei 21,4 (*Bastendorf*) bzw. 21,8 (*Laurisch*) (Abb. 11). Die Anzahl fehlender Zähne war gegenüber der nächstjüngeren Altersgruppe mit durchschnittlich 8 bis 9,3 deutlich erhöht (Abb. 10).

4 Diskussion

Seit einer Dekade gehört es zur Programmatik der zahnärztlichen Prophylaxe, die Lebenserwartung des Gebisses durch bedarfsorientierte individuelle Präventivprogramme derjenigen des gesamten Menschen anzunähern [5, 21]. Wie die jüngsten Langzeitergebnisse des von den Pionieren der angewandten Prophylaxeforschung *Axelsson* und *Lindhe* inaugurierten Präventivansatzes mit den Hauptelementen Recall und professionelle Zahnreinigung von *Axelsson* zeigen, ist es unter optimalen Bedingungen möglich, durch systematische Prophylaxe über bis zu 30 Jahren hinweg den Zahnverlust auf durchschnittlich ein bis zwei Zähne und die Kariesinzidenz auf ein bis zwei kariöse Stellen zu begrenzen [2]. Entsprechend war es von Anfang an Ziel der beiden Praxiskonzepte, dieses Konzept auch unter Praxisbedingungen zu realisieren. In vorliegender Studie war es erstmals möglich, die kariespräventiven Ergebnisse zweier deutscher Pionierpraxen auf dem Gebiet der zahnärztlichen Prophylaxe zu vergleichen.

Wie bereits in früheren Untersuchungen gezeigt werden konnte, belegen die erzielten Ergebnisse, dass sich mit dem Konzept einer in das Praxiskonzept integrierten Individualprophylaxe in sämtlichen Altersgruppen überzeugende Erfolge erzielen lassen. Die Zahlen zeigen, dass ein frühzeitiger Prophylaxebeginn sich positiv auf die Mundgesundheit auswirkt. So waren die Ergebnisse nach längerer Präventionsdauer (über zehn Jahre) bei jungen bzw. jüngeren Erwachsenen etwas besser als bei Patienten in höherem Lebensalter. Die Zahlen zeigen allerdings auch, dass – wenn erst einmal mit der Prävention in einer Praxis begonnen worden ist – diese zu einem „Selbstläufer“ wird. Immer mehr Patienten lassen sich für die Prävention begeistern, der Anteil der Recallpatienten wird immer größer und die Mundgesundheit aller betreuten Patienten wird immer besser.

Die konsequent verwirklichte präventive Betreuung der Patienten bewirkt jedoch auch eine Selektion des Patientengutes, was bei der Interpretation der Daten zu berücksichtigen ist. Der „treue“ Patientenpool wird immer mehr aus den Patienten bestehen, die die Wichtigkeit der durchgeführten präventiven Leistungen wertschätzen und die Erfolge an den

Altersgruppe	Patient		Präventionsdauer	Kariös (Decayed)		Fehlend (Missed)		Gefüllt (Filled)		DMFT	
	Praxis Laurisch	Praxis Bastendorf		Laurisch	Bastendorf	Laurisch	Bastendorf	Laurisch	Bastendorf	Laurisch	Bastendorf
6-12 Jahre	49	28	6	0	0,22	0	0	0,45	0,32	0,4	0,54
6-12 Jahre	14	11	8	0,14	0,15	0	0	0,14	0,15		
12-18 Jahre	135	42	3	0,06	0,11	0,01	0,01	0,77	1,07	0,79	1,2
12-18 Jahre	62	27	10								
12-18 Jahre	27	20	12								
18-25 Jahre	82	18	10	0,08	0,13	0	0,1	2,16	1,82	2,04	2,1
18-25 Jahre	54	10	15	0,09	0,15	0	0,1	1,76	1,68		
26-35 Jahre	27	26	10	0	0,13	0,15	0,26	6,74	5,49	6,77	7,68
26-35 Jahre	22	16	15	0	0,14	0,14	0,3	6,55	4,74		
36-45 Jahre	52	41	10	0,01	0,11	1,4	0,91	13,71	12,32	15,16	14,81
36-45 Jahre	29	16	15	0,01	0,15	1,72	1,02	13,48	12,13		
46-55 Jahre	90	57	10	0,01	0,05	2,55	2,18	14,33	14,61	16,97	17,38
46-55 Jahre	64	39	15	0,02	0,04	2,78	2,1	14,25	14,54		
56-65 Jahre	87	72	10	0	0,03	3,6	3,91	14,83	15,12	18,67	19,96
56-65 Jahre	62	55	15	0,01	0,03	3,85	3,9	15,06	14,98		
> 66 Jahre	54	42	10	0	0,04	8,54	8,13	12,8	13,25	21,89	21,47
> 66 Jahre	41	31	15	0	0,05	9,29	8,02	13,17	13,13		
GESAMT	951	551									

Tabelle 2 Alle erhobenen Daten aufgeschlüsselt nach Praxis, Präventionsdauer, Alter der Patientin oder des Patienten und nach DMF.

Table 2 All data broken down by practice, duration of prevention, age and DMF.

eigenen Zähnen erleben. Dies verstärkt die Motivation am Prophylaxeprogramm weiter teilzunehmen und bewirkt so eine zuerst eine bessere Zahngesundheit des Patienten, und infolge dessen eine erhöhte Zahngesundheit des insgesamt betreuten Patientenkontingents.

Die Tatsache, dass die angebotenen präventiven Leistungen aufgrund der geltenden Abrechnungsbestimmungen für den überwiegenden Teil der Bevölkerung sog. „Privatleistungen“ darstellen, beinhaltet zusätzliches Selektionspotential. Der Patient muss sich daher die präventive Betreuung nicht nur „leisten

wollen“, sondern auch „leisten können“.

Letztlich findet jedoch in jeder zahnärztlichen Praxis auch eine Selektion von Patienten statt. Das Veröffentlichen von sog. Praxisschwerpunkten oder besonderen Qualifikationen, z. B. eine Master-Ausbildung auf dem Praxisschild, soll ja gerade diese Selektion schon im Vorfeld einer erbrachten zahnärztlichen Leistung fördern. Insofern stellt die Selektion im Bereich einer präventiv orientierten Praxis keine Besonderheit dar, erschwert aber den Vergleich mit nicht präventiv orientierten Praxen dadurch, dass keine Kontrollgruppe vorliegt.

Letztlich ist es aber diese Auswahl der am präventiven Konzept teilnehmenden Patienten, welche einen nicht zu unterschätzenden Faktor für den fachlichen und auch wirtschaftlichen Erfolg einer Praxis darstellen. In dem immer größer werdenden „zahnmedizinischen Markt“, der geprägt ist von zunehmendem Konkurrenzkampf und damit verbundenen „Spezialisierungen“ wird der Patient in Zukunft vielleicht die Praxis auswählen, welche in der Lage ist, seine natürlichen Zähne auf Jahre hinaus gesund zu erhalten.

Ein Maß für diese Zahngesundheit sind einerseits die fehlenden Zähne sowie die bisherige Karieserfahrung bzw. die Anzahl der gefüllten Zähne.

Diese ist für die beiden Praxen in dem DMF-T-Index gegenübergestellt.

Gleichzeitig zeigen die eingeblendeten Punkte die Daten der Mundgesundheitsstudie DMS III. Die Daten der DMS III wurden zum Vergleich herangezogen, da die in den Praxen ermittelten Mundgesundheitsdaten zeitnah mit der DMS III ermittelt wurden. Ein Vergleich mit der aktuellen DMS IV könnte nur dann stattfinden, wenn die ermittelten Praxiswerte auch zeitnah mit der DMS IV ermittelt worden wären. Dies ist aber nicht der Fall.

Die Abbildung 12 zeigt die DMF-T-Werte beider Praxen im Vergleich mit der DMS III.

Die beobachteten Unterschiede der beiden Praxen sind marginal, insbesondere im Vergleich zu der im Jahre 2004 im Rahmen der derzeitigen DMS III-Studie ermittelten Krankheitsprävalenz, was in Anbetracht der ähnlichen Präventionskonzepte nicht überrascht.

Die Abbildung 13 zeigt die gefüllten Zähne in beiden Praxen im Vergleich mit den Werten der DMS III.

Bei der Interpretation der Unterschiede in beiden Praxen bei der Gegenüberstellung gefüllter Zähne scheinen – insbesondere in der Altersklasse unter 12 Jahre – subklinische Parameter eine wertvolle Entscheidungshilfe bei der Einstufung als Risikofall darzustellen. Dies zeigt die Anzahl der gefüllten Zähne in beiden Praxen im Vergleich (unter 12 Jahre) sowie auch entsprechende seit Anfang der 90er Jahre existierende wissenschaftliche Veröffentlichungen (für eine Übersicht siehe *Thenisch* u. a. 2007). In den letzten Jahren konnten diese Zusammenhänge zwischen der Besiedelung der Mundhöhle mit *Streptococcus mutans* und der damit zu erwartenden Kariesinzidenz mit einem entsprechenden hohen Evidenzgrad (2++) bestätigt werden [38]. Die geringere Anzahl an gefüllten Zähnen in der Praxis Laurisch – im Vergleich der DMF-T-Werte ebenfalls sichtbar – und die damit verbundene Mundgesundheit scheint bis in eine höhere Altersklasse länger anzuhalten. Ein Hinweis, dass mit der Prävention so früh wie möglich begonnen werden sollte, und dass der klinische Befund nicht in allen Fällen ausreicht, Aussagen über die zu erwartende

Karieszunahme zu machen. Andererseits sollte auch berücksichtigt werden, dass gerade in der Altersklasse (unter 12 Jahre) der Anteil der erfassten Patienten in beiden Praxen sehr unterschiedlich ist: So stehen 162 erfassten „Laurisch“-Patienten in der Altersklasse der 12- bis 18-Jährigen 62 erfasste „Bastendorf“-Patienten gegenüber. Auch der Anteil der Jugendlichen, die mehr als zwölf Jahre in der Prävention sind (also mit einem Prophylaxebeginn in einem Alter unter sechs Jahren) ist unterschiedlich: 27 „Laurisch“-Patienten stehen 20 „Bastendorf“-Patienten gegenüber. Dieser Unterschied der vermutlich kariesfreien Jugendlichen (Prophylaxebeginn zwischen 0 und 6 Jahren) kann ebenfalls das Auseinanderdriften der ermittelten Werte mit verursachen.

In der Altersklasse über 55 Jahren sind sicherlich subklinische Parameter (insbesondere Sekretionsrate und Pufferkapazität) für die Einstufung als Kariesrisikofall entsprechend der wissenschaftlichen Datenlage wichtig, doch scheint hier auch die in der Regel in dieser Altersklasse – auch aufgrund des klinischen Befundes (Zahnhalbkaries) oder des anamnestischen Gesprächs im Recall („Wie geht es Ihrer Allgemeingesundheit?“ „Was hat sich in Ihrem Leben seit der letzten Prophylaxesitzung ereignet?“) – sich intensivierende präventive Betreuung fehlende diagnostische Klarheit auszugleichen. Die Interpretation der DMFT-Werte legt allerdings doch den Schluss nahe, dass es sinnvoll sein könnte, insbesondere bei auftretender Multimorbidität oder zunehmendem Tablettenkonsum neben der klinischen Untersuchung weitere diagnostische Maßnahmen einzuleiten.

Aus dem Vergleich der fehlenden Zähne in beiden Praxen in Gegenüberstellung zu den Werten der DMS-Studie, welche im Jahr 2004 Gültigkeit hatte, ist das in beiden Praxen geschaffene Gesundheitspotential ersichtlich. Erstaunlich ist ebenfalls, dass die Anzahl der fehlenden Zähne in der Altersklasse der über 65-Jährigen nahezu gleich ist. In dieser Altersklasse waren die erfassten Patienten in beiden Praxen zwischen 10 bzw. 15 Jahre in präventiver Betreuung. Ein deutlicher Hinweis darauf, dass professionelle Prävention in der Zahnarztpraxis die Voraussetzung für lebenslangen Zahnerhalt darstellt.

Abbildung 14 zeigt fehlende Zähne in beiden Praxen im Vergleich mit der DMS III.

Interessant ist jedoch in diesem Zusammenhang die Gegenüberstellung der Daten der Praxis Bastendorf aus dem Jahr 2004 und dem Jahr 2007. Dieser Vergleich wird dadurch ermöglicht, dass in der Praxis Bastendorf die statistische Erhebung kontinuierlich weiter fortgeführt wird, während in der Praxis Laurisch die Erfassung mit der von *Bastendorf* entwickelten Software nur vom 1.1.2004 bis zum 31.6.2004 durchgeführt wurde. Deutlich ist der schon geschilderte Effekt zu sehen, dass das betreute Patientenkontingent aufgrund unterschiedlicher Selektionsmechanismen statistisch gesehen über einen immer besser werdenden DMFT-Index verfügt. Gleichzeitig ist auch an zwei exemplarisch aufgeführten Patientengruppen (18–25 Jahre, sowie 26–35 Jahre) (Abb. 14 und 15) die eindrucksvolle Veränderung in den DMF-T-Zahlen in den einzelnen Gruppen erkennbar. Da diese Patienten aufgrund des langen Präventionszeitraumes ja schon einmal bei der Erhebung der Daten im Jahr 2004 erfasst wurden, zeigt dies mehr als alles andere, dass nur eine konsekutive präventive Betreuung in der Zahnarztpraxis in der Lage ist, die Zähne langfristig auch gesund zu erhalten. In der Literatur ist diese sogenannte „Rechtsverschiebung“ entsprechend beschrieben.

Abbildung 15 gibt eine Übersicht über die Zahngesundheit beider Praxen. Die Zahngesundheit in beiden Praxen ist nahezu identisch.

5 Schlussfolgerungen

Die Hypothese, dass sich die klassischen Prophylaxeziele von *Axelsson* und *Lindhe* auch unter Praxisbedingungen umsetzen lassen, konnte erneut bestätigt werden. Neben den häuslichen Präventionsmaßnahmen stellt die professionelle risikoabhängige Betreuung der Patienten einen wichtigen Baustein für die anhaltende Zahngesundheit dar. Die zentrale Maßnahme ist hier die professionelle Zahnreinigung. Um eine kontinuierliche Patientencompliance und damit eine effektive Prävention zu gewährleisten, bedarf es allerdings eines stringenten Konzepts, das eine abgestufte und am individuellen Risiko des Pa-

tienten orientierte Einstufung, eine effiziente Praxisorganisation sowie ein straffes praxisverwaltetes Recallsystem beinhalten muss [3, 11, 19].

Die zahnärztliche Praxisprophylaxe verspricht auch die Versöhnung des ursprünglich im Hinblick auf das Gesundheitswesen als Oxymoron gemünzten Begriffspaars „Ethik und Monetik“, da sie neben medizinischem Erfolg und hoher Zufriedenheit von Patienten und

Praxisteam auch eine dauerhafte betriebswirtschaftliche Rentabilität gewährleistet [16, 22]. Darüber hinaus konnte in der Praxis Bastendorf anhand der Vergleichszahlen von 2004 und 2007 gezeigt werden, dass langjährige präventive Betreuung die Zahngesundheit der betreuten Patienten positiv beeinflusst. Dies erhöht die Zufriedenheit für den Patienten und das Praxisteam und steigert die Rentabilität der Praxis. 

Korrespondenzadresse:

Dr. Klaus-Dieter Bastendorf
Gairenstrasse 6
73054 Eisingen
www.bastendorf.de

Dr. Lutz Laurisch
Arndtstr. 25
41352 Korschenbroich
www.Dr-Laurisch.de

Literatur

1. Alanen P, Hurskainen K., Isokangas P, Pietila I, Levanen J, Saarni U, Tiekso J: Clinician's ability to identify caries risk subjects. *Community Dentistry Oral Epidemiol* 22, 86–89 (1994)
2. Axelsson P, Nyström B, Lindhe J: The long-term effect of a plaque control program on tooth mortality, caries and periodontal disease in adults. Results after 30 years of maintenance. *J Clin Periodontol* 31, 749–757 (2004)
3. Bartsch A: Patientencompliance: Vertrauen ist gut, Kontrolle ist besser? *Plaquencare* 2, 36–41 (2006)
4. Bartsch N, Einwag J, Gülzow H.-J, Johnke G, Kollmann W, Laurisch L, Margraf-Stiksrud J, Schneller Th, Wefers K-P: Lebenslange Prävention. Ein orales Präventionskonzept für alle Altersgruppen. Köln: Deutscher Ärzte-Verlag (1998)
5. Bastendorf K-D: Individuelles Kinderprophylaxeprogramm in der zahnärztlichen Praxis – ein Erfahrungsbericht. *Quintessenz* 35, 1721–1722 (1984)
6. Bastendorf K-D: Individuelle Kariesprophylaxe – mit Erfolg. *Quintessenz* 38, 386–388 (1987)
7. Bastendorf K-D: Effektivität eines präventionsorientierten Praxiskonzept für Erwachsene. *prophylaxe impuls* 4, 190–195 (1998)
8. Bastendorf K-D: Oralprophylaktische Maßnahmen in der Allgemeinpraxis – Praxiskonzept und Effektivitätsprüfung. *prophylaxe impuls* 1, 49–53 (1999a)
9. Bastendorf K-D: Kommunikation in der Prophylaxep Praxis. *Dent Implantol* 3, 154–160 (1999b)
10. Bastendorf K-D: Professionelle Prävention 2000: Praxiserfolge auch im höheren Lebensalter. *prophylaxe impuls* 4, 182–187 (2000)
11. Bastendorf K-D: Organisation ist alles – ohne Organisation ist alles nichts. *Oralprophylaxe* 23, 144–147 (2001)
12. Bastendorf K-D: Die Anamnese in Medizin und Zahnmedizin. Altersspezifische Anamnese in der Prophylaxep Praxis. *Zahnärztl Mitt* 92, 2150–2153 (2002)
13. Bastendorf K-D: Professionelle Prophylaxe in der Praxis – Bewährung eines Konzeptes. *prophylaxe impuls* 8, 6–14 (2004)
14. Bastendorf K-D: Ist das Prophylaxemodell von Axelsson und Lindhe in die Praxis übertragbar? *Plaquencare* 1, 6–10 (2005a)
15. Bastendorf K-D: Langzeiterfolge in der Prophylaxep Praxis. *prophylaxe impuls* 9, 130–138 (2005b)
16. Bastendorf K-D: Betriebswirtschaftliche Aspekte in der Prävention. *ZWR* 115, 445–452 (2006a)
17. Bastendorf K-D: Altersspezifische Anamnese in der Prophylaxep Praxis. *Plaquencare* 1, 6–11 (2006b)
18. Bastendorf K-D: Dentodine: Prophylaxe-Software aus der Praxis für die Praxis. *Plaquencare* 1, 40–43 (2006c)
19. Bastendorf K.-D, Nemeč M: Einfache und effektive Wege zur Prophylaxep Praxis. *Merching: Zahnarztverlag* (2002)
20. Bastendorf K-D, Richter H: Praxiserfolge systematischer Oralprophylaxe bei Kindern und Heranwachsenden. Ergebnisse einer wissenschaftlichen Begleituntersuchung. *Oralprophylaxe* 21, 49–53 (1999)
21. Bauch J: Prophylaxe – ein Leben lang. *IDZ Materialienreihe. Bd. 16.* Köln: Deutscher Ärzte-Verlag (1995)
22. Hoffmann M: Praxisleistung systematisch steigern – Prophylaxe gewinnbringend etablieren. *Dental Spiegel* 3/4 (2004)
23. Institut der deutschen Zahnärzte (IDZ): Vierte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS IV). *Materialienreihe Band 31.* Köln: Deutscher Zahnärzte Verlag (2006)
24. Isokangas P, Alanen P, Tiekso J: The clinician's ability to identify caries risk subjects without saliva tests – a pilot study. *Community Dentistry Oral Epidemiol* 21, 8–10 (1993)
25. Kneist S, Laurisch L, Heinrich-Weltzien R: Der neue CRT. Mikrobiologischer Hintergrund zum Nachweis von *S. mutans*. *Oralprophylaxe* 21, 180–185 (1999)
26. Laurisch L: Ein Prophylaxekonzept für verschiedene Patientengruppen. *Zahnärztl Mitt* 75, 432–435 (1985)
27. Laurisch L: Die Prophylaxe unter dem Gesichtspunkt der täglichen Praxis. *Oralprophylaxe* 8, 169–174 (1986)
28. Laurisch L: Die Bestimmung des individuellen Kariesrisikos – Voraussetzung für eine Prophylaxe nach Maß. *Oralprophylaxe* 10, 126–133 (1988)
29. Laurisch L: Kariesaktivitätstests in der zahnärztlichen Praxis. *Oralprophylaxe* 14, 177–183 (1993)
30. Laurisch L: Prophylaxe von Anfang an; Ergebnisse individualprophylaktischer Betreuung über einen Zeitraum von 14 Jahren. *Oralprophylaxe* 19, 194–196 (1997)
31. Laurisch L: Organisation Prophylaxe. *Prophylaxe-Dialog* 2 (1998)
32. Laurisch L: Individualprophylaxe. Diagnostik und Therapie des individuellen Kariesrisikos. Köln: Deutscher Zahnärzteverlag (2000)
33. Laurisch L: Die präventive Praxis – Konzept und Organisation. *Quintessenz-Verlag, Berlin* 2001
34. Laurisch L: *Prophylaxe Interaktiv* (CD-Rom) Quintessenz-Verlag, Berlin 2001
35. Laurisch L, Schneider H: Speicheltest als Grundlage moderner Prävention. In Schneider H (Hrsg.) *Plaque – Prophylaxe und Therapie.* Apollonia- Verlag, Linnich 1998
36. Micheelis W, Reich E: Dritte Deutsche Mundgesundheitsstudie DMS III, DÄV, Köln 1999
37. Reich E, Lussi A, Newbrun E: Caries-risk assessment. *Int Dent J* 49, 15–26 (1999)
38. Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN): Prevention and management of dental decay in pre-school Child. A National clinical guideline. Scottish Intercollegiate Guidelines Network, 28 Thistle Street, Edinburgh EH2 1EN. (www.sign.ac.uk)
39. Thenisch NL, Bachmann LM, Imfeld T, Leisebach-Minder T, Steurer J: Are mutans streptococci detected in preschool children a reliable predictive factor for dental caries risk? A systematic review. *Caries Res* 40, 366–376 (2006)
40. Zimmer S: Kariesprophylaxe als multifaktorielle Präventionsstrategie. *Habilitationschrift.* Berlin: Humboldt-Universität (2000)