

Nadine Strafela-Bastendorf, Klaus-Dieter Bastendorf

# Prophylaxe in der Kieferorthopädie – ein Praxiskonzept

Foto: serrnovik - stock.adobe.com



## Quintessenz für das Praxisteam

Erfolgreiche Prävention während kieferorthopädischer Behandlungen stellt eine besondere Herausforderung für Patienten und Praxisteams dar. Sowohl die häusliche als auch die professionelle Mundhygiene sind erschwert. Abnehmbare und vor allem festsitzende Apparaturen sind mit einer erhöhten Biofilm-Retention verbunden. Dies führt zu einem höheren Risiko für orale Erkrankungen (Karies, Gingivitis und Parodontitis). Das Praxisteam muss sich diesen erhöhten Anforderungen mit einem gut organisierten und perfekten Biofilmmangement stellen, dann lassen sich orale Erkrankungen während der kieferorthopädischen Behandlung weitgehend vermeiden.

### Einleitung

Über die letzten Jahrzehnte hinweg haben kieferorthopädische Behandlungen in westlichen Industrieländern zugenommen (1). Auf der Basis von Selbstangaben in der zweiten Folgeerhebung der Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland (KiGGS) (2) wurde die Inanspruchnahme kieferorthopädischer Behandlung untersucht. Insgesamt sind 25,8% der Mädchen und 21,1% der Jungen im Alter von 3 bis 17 Jahren in kieferortho-

pädischer Behandlung. Die Inanspruchnahme ist stark altersabhängig. Am höchsten ist sie bei Mädchen im Alter von 13 Jahren (55,0%) und bei Jungen im Alter von 14 Jahren (50,8%). Im Vergleich mit Daten bisheriger KiGGS-Erhebungen stellt sich im Trend über etwa zehn Jahre eine signifikante Zunahme der kieferorthopädischen Versorgung in allen Altersgruppen dar (2). Die Behandlung von Jugendlichen mit kieferorthopädischen Maßnahmen überschreitet in Deutschland bei der Gesetzlichen Krankenversicherung (GKV) mit über 60% alle internationalen Normwerte, die zwischen 12,5% und 45% liegen.

Eine erfolgreich abgeschlossene kieferorthopädische Behandlung kann die häusliche Mundhygiene erheblich erleichtern

und einen Beitrag zur Karies-, Gingivitis- und Parodontal-Prophylaxe leisten (3–5).

Auf der anderen Seite stellen kieferorthopädische Behandlungen während der Therapie sowohl mit abnehmbaren und vor allem mit festsitzenden Apparaturen ein höheres Risiko für orale Erkrankungen (Karies, Gingivitis und Parodontitis) dar. Die Gründe hierfür sind eine erhöhte Biofilm-Retention, eine schwieriger durchzuführende häusliche und professionelle Mundhygiene und therapiebedingte Veränderungen der parodontalen Situation (Zahnbewegungen, Knochenab- und -anbau).

Heute ist die „Ökologische Plaque-Hypothese nach MARSH“ (6) für die Ätiologie der wichtigsten oralen Erkrankungen akzep-

■ **Keywords:** Kieferorthopädie, Kariesrisiko, Gingivitis, Prävention, Biofilm ■

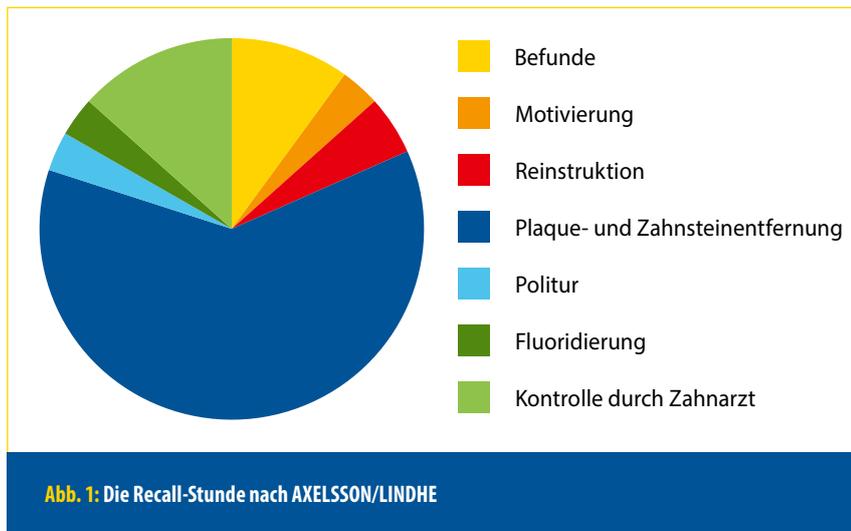


Abb. 1: Die Recall-Stunde nach AXELSSON/LINDHE

tiert. Nach dieser Hypothese ist der vitale sub- und supragingivale dysbiotische Biofilm die Hauptursache für die wichtigsten oralen Erkrankungen (Karies, Gingivitis und Parodontitis). Orale Gesundheit durch perfektes Biofilmmanagement (häusliche und professionelle individuelle Mundhygienemaßnahmen) sind das gemeinsame präventive Ziel von Patienten und Behandlern.

Während der kieferorthopädischen Behandlungen ist dieses Behandlungsziel nur mit einem stringenten, systematischen, präventiven Konzept zu erreichen. Dieses Konzept muss sich an den Arbeiten von AXELSSON und LINDHE orientieren (7–9). Diese haben beide Säulen der erfolgreichen Prophylaxe (häusliche und professionelle Mundhygienemaßnahmen) in ihr Präventionsprotokoll (Recall-Stunde) (Abb.1) integriert.

### Kieferorthopädie und Biofilm

Kieferorthopädische Apparaturen fördern die Akkumulation von Biofilm. Dies zeigte die Arbeit von IRELAND et al. (10). Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass eine kieferorthopädische Behandlung nachhaltige Veränderungen in der Quantität und Qualität der Plaque verursachen kann. Zu einem ähnlichen Ergebnis kamen LUCCHESI et al. in einem systematischen Review (11): Kieferorthopädische Apparaturen beeinflussen das orale Mikrobiom mit einem Anstieg der Anzahl von *Streptococcus mutans* und *Lactobacillus spp.* sowie des Anteils pathogener gramnegativer Bakterien. Die

Schlussfolgerung dieser Arbeit lautet: Es gibt eine mäßige bis hohe Evidenz für den Zusammenhang zwischen kieferorthopädischen Apparaturen und Veränderungen des oralen Mikrobioms.

Zusammengefasst lässt sich festhalten, dass sich bereits einen Monat nach Behandlungsbeginn die Qualität und Quantität des Biofilms verändern. Das orale Mikrobiom verändert sich in Richtung erhöhtes Karies-, Gingivitis- und parodontales Risiko. Diese Verschiebung ist bei festsitzenden kieferorthopädischen Geräten signifikant größer als bei abnehmbaren Apparaturen (12).

### Kieferorthopädie und Gingivitis/ Parodontitis

Die signifikante Veränderung des oralen Mikrobioms, die sich vor allem bei Patien-

ten mit festsitzenden Apparaturen zeigt, deutet darauf hin, dass das Risiko für Gingivitis in den Monaten der Therapie hoch ist und ein Risiko für Parodontitis nicht ausgeschlossen werden kann (13) (Abb. 2).

Das Einsetzen von kieferorthopädischen Apparaturen beeinflusst die subgingivale mikrobielle Zusammensetzung bereits in der frühen Phase der kieferorthopädischen Behandlung und erhöht die Prävalenz von parodontal pathogenen Keimen, insbesondere im Molaren-Bereich (14). GUO et al. (15) stellten in ihrem systematischen Review mit dem Ziel, die mikrobiellen Veränderungen in der subgingivalen Plaque von kieferorthopädischen Patienten zu untersuchen, fest, dass eine kieferorthopädische Behandlung einen Einfluss auf die Menge (Quantität) und die Zusammensetzung (Qualität) des subgingivalen Biofilms hat. Die Konzentrationen subgingivaler Pathogene waren nach dem Einsetzen einer kieferorthopädischen Apparatur vorübergehend erhöht und schienen nach einigen Monaten wieder auf das Niveau vor der Behandlung zurückzugehen. Dies deutet darauf hin, dass eine kieferorthopädische Behandlung möglicherweise keine dauerhaften parodontalen Erkrankungen durch Beeinflussung des subgingivalen Biofilms induziert. KADO et al. (16) zeigten, dass es nach Eingliederung festsitzender kieferorthopädischer Apparaturen zu einer signifikanten Zunahme von obligaten und fakultativen Anaerobiern sowohl in der Plaque als auch im Speichel kam. Sie schlussfolgern, dass festsitzende kieferorthopädi-



Abb. 2: Gingivitis im Zusammenhang mit festsitzender KFO-Behandlung

## Literaturverzeichnis:

- Grippaudo MM, Quinzi V, Manai A, Paolantonio EG, Valente F, La Torre G, Marzo G. Orthodontic treatment need and timing: Assessment of evolutive conditions and associated risk factors. *Eur J Paediatr Dent.* 2020;21:203-8.
- Seeling S, Prütz F. Inanspruchnahme kieferorthopädischer Behandlung durch Kinder und Jugendliche in Deutschland – Querschnittergebnisse aus KiGGS Welle 2 und Trends. *J Health Monitoring.* 2018;3(4):78-83. DOI 10.17886/RKI GBE 2018 094
- Bollen A. Effects of malocclusions and orthodontics on periodontal health: evidence from a systematic review. *J Dent Educ.* 2008;72:912-18.
- Stahl S. The need for orthodontic treatment: a periodontist's point of view. *Int Dent J.* 1975;25:242-7.
- Ong MM, Wang HL. Periodontic and orthodontic treatment in adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2002;122:420-8.
- Marsh PD. Are dental diseases examples of ecological catastrophes? *Microbiol.* 2003;149:279-94.
- Axelsson P, Lindhe J. The effect of a preventive program on dental plaque, gingivitis, and caries in school children. Results after one and two years. *J Clin Periodontol.* 1974;1(2):126-38.
- Axelsson P, Lindhe J. Effects of controlled oral hygiene procedures on caries and periodontal disease in adults. Results after 6 years. *J Clin Periodontol.* 1981;8:239-48.
- Axelsson P, Lindhe J, Wäseby J. The effect of various plaque control measures on gingivitis and caries in schoolchildren. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1976;4(6):232-9.
- Ireland AJ, Soro V, Sprague SV, Harradine NWT, Day C, Al-Anezi S, Jenkinson M, Sheriff M, Dymock D, Sandy JR. The craniofacial effects of different orthodontic appliances upon microbial communities. *Orthod.* 2014;17(2):115-23. DOI: 10.1111/ocr.12037
- Lucchese A, Bondemark L, Marcolina M, Manuelli M. Changes in oral microbiota due to orthodontic appliances: A systematic review. *J Oral Microbiol.* 2018;10,1476645.
- Contaldo M, Lucchese A, Lajolo C, Rupe C, Di Stasio D, Romano A, Petrucci M, Serpico R. The oral microbiota changes in orthodontic patients and effects on oral health: An overview. *J Clin Med.* 2021;10:780.
- Petti S, Barbato E, Simonetti D'Arca A. Effect of orthodontic therapy with fixed and removable appliances on oral microbiota: a six-month longitudinal study. *New Microbiol.* 1997;20(1):55-62.
- Kim SH, Choi DS, Jang I, Cha BK, Jost-Brinkmann PG, Sond JS. Microbiologic changes in subgingival plaque before and during the early period of orthodontic treatment *Angle Orthod.* 2012;82(2):254-6.
- Guo R, Lin Y, Zheng Y, Li W. The microbial changes in subgingival plaques of orthodontic patients: a systematic review and meta-analysis of clinical trials. *BMC Oral Health.* 2017;17(2):90-101.
- Kado I, Hisatsune J, Tsuruda K, Tanimoto K, Sugai M: The impact of fixed orthodontic appliances on oral microbiome dynamics in Japanese patients. *Sci Rep.* 2020;10:21989.



Abb. 3: WLSs nach Entbänderung

sche Apparaturen messbare Veränderungen im oralen Mikrobiom induzieren. Es kommt zu einer Dysbiose, die mit einer Verschiebung des Mikrobioms von gesund nach krank (Parodontitis) korreliert ist.

Zusammenfassend zeigt die Literatur kein einheitliches Bild. Es wurden widersprüchliche Ergebnisse bezüglich der Auswirkungen von festsitzenden Apparaturen auf den subgingivalen Biofilm und dessen Folgeerkrankungen berichtet.

### Kieferorthopädie und Karies

Bereits 2001 konnte JOST-BRINKMANN zeigen, dass das Karies- und Gingivitisrisiko während kieferorthopädischer Behandlungen zunimmt. Mit festsitzenden Geräten behandelte Patienten wiesen mehr kariöse Initialläsionen auf als nicht behandelte Patienten (17). Die *American Dental Association (ADA)* (18) sieht in der Eingliederung von festsitzenden kieferorthopädischen Geräten ein erhöhtes Kariesrisiko. Sie empfiehlt, Patienten während der Behandlungsdauer mit festsitzenden kieferorthopädischen Geräten als Hochrisiko-Patienten zu behandeln.

SUNDARARA et al. (19) kamen in ihrer Metaanalyse zu dem Ergebnis, dass eine durchschnittliche Kariesprävalenz von 68 % und eine Inzidenz von 49 % in der kieferorthopädischen Behandlung zu erwarten sind, insbesondere bei Multibracket-Apparaturen. Ihre Schlussfolgerung lautete: Die Inzi-

denz- und Prävalenzraten von „White-Spot-Lesions“ (WLS) bei Patienten, die sich einer kieferorthopädischen Behandlung unterziehen, sind recht hoch und signifikant (Abb. 3). Dieses weit verbreitete Problem der WLSs-Entwicklung ist eine alarmierende Herausforderung und erfordert sowohl von den Patienten als auch von den Zahnärzten sowie ihren Präventionsteams große Aufmerksamkeit.

HÖCHLI et al. (2017) wiesen in ihrer Übersichtsarbeit zum Thema Initialläsionen während kieferorthopädischer Behandlung deutlich auf die Probleme hin, die im Zusammenhang zwischen kieferorthopädischer Behandlung und Zunahme der Initialläsionen bestehen (20). ØGAARD et al. wiesen bereits 1988 nach, dass erste Läsionen bei Zähnen mit festsitzenden kieferorthopädischen Apparaturen bereits nach vier Wochen zu beobachten waren (21). BROWN et al. (2016) zeigten, dass Patienten mit kieferorthopädischen Apparaturen in der Privatpraxis in etwa 28 % der Fälle White-Spot-Läsionen entwickelten. WLSs traten häufiger auf bei Patienten mit schlechter Mundhygiene sowie bei Patienten mit längerer Behandlungsdauer. Das Risiko für diese Gruppe, WLSs zu entwickeln, ist 2,1- bis 3,5 mal höher (22).

Zusammenfassung: Kieferorthopädische Apparaturen erhöhen die Retention von Biofilm und fördern die Bildung von WLSs. Die Entkalkung der an festsitzenden kieferorthopädischen Apparaturen angrenzenden

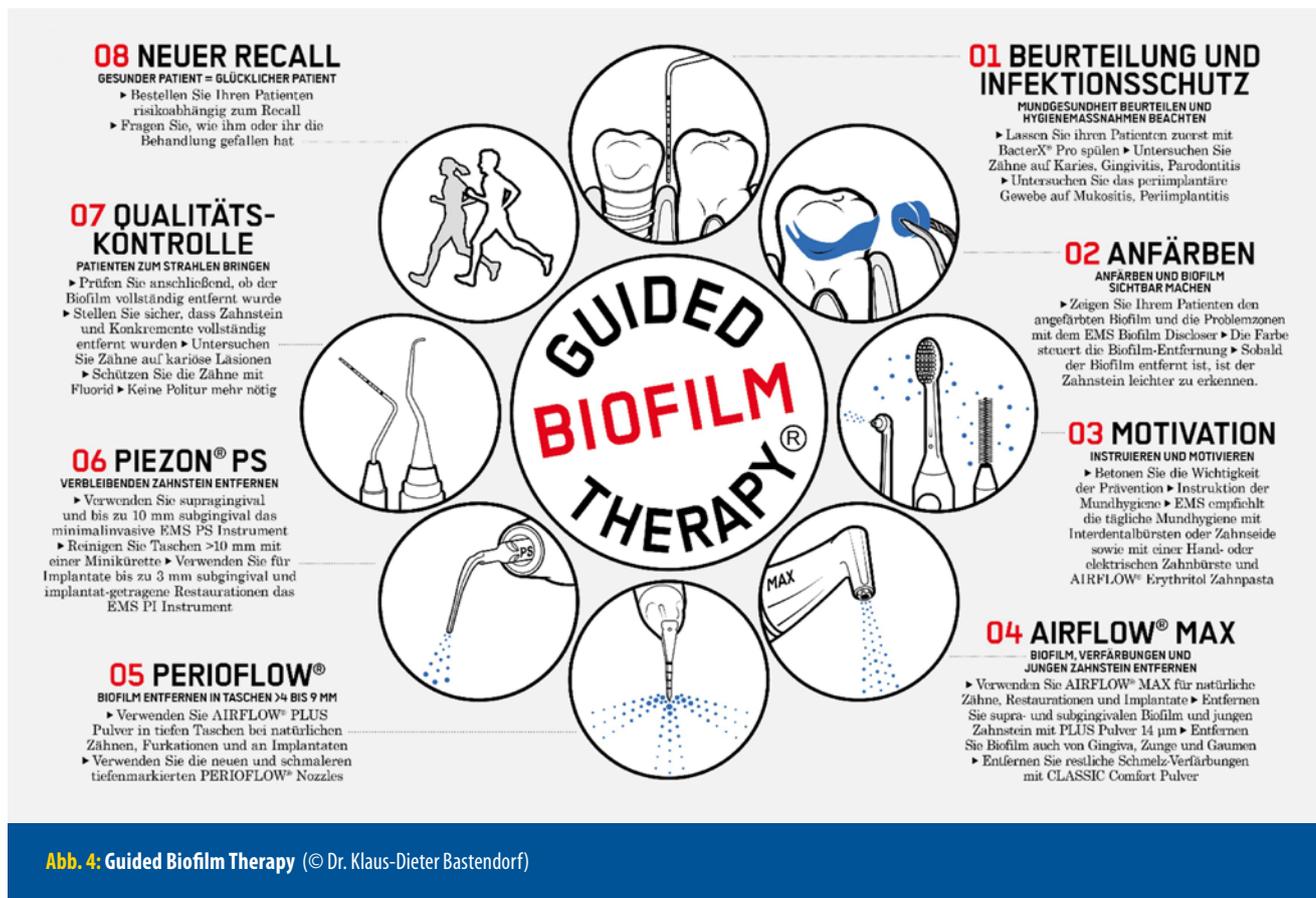


Abb. 4: Guided Biofilm Therapy (© Dr. Klaus-Dieter Bastendorf)

den Schmelzoberfläche in Form von White-Spot-Läsionen ist eine häufige und gut bekannte Nebenwirkung der kieferorthopädischen Behandlung (23, 24). Die präventive Betreuung während der kieferorthopädischen Behandlung muss zu einer stärkeren Betonung einer effektiven Kariesprävention führen.

### KFO und systematische Prävention

Festsitzende kieferorthopädische Apparaturen und herausnehmbare kieferorthopädische Apparaturen können das Karies-, Gingivitis und Parodontitisrisiko erhöhen (24). Die oben angeführte Literatur zeigt das deutlich. Kieferorthopädische Behandlungen dürfen nur durchgeführt werden, wenn sie von einem stringenten, systematischen, präventiven Konzept begleitet werden. Das präventive Konzept muss sich am Zwei-Säulen-Modell von AXELSSON und LINDHE orientieren (8, 9). Es muss Maßnahmen der häuslichen wie auch der professionellen Mundhygiene beinhalten. Das Konzept von AXELSSON und LINDHE ist

mehr als 50 Jahre alt (s. Abb. 1). Moderne präventive Protokolle müssen dem wissenschaftlichen Fortschritt und den technischen Weiterentwicklungen Rechnung tragen. Ein bewährtes, von Praktikern, Hochschulen und der Firma EMS entwickeltes modernes Präventionsprotokoll ist die Guided Biofilm Therapy (GBT) (Abb. 4) (24, 26). Die GBT ist ein evidenzbasiertes, individuelles, risikoorientiertes, systematisches, modulares, universell (auch bei komplexen „Fällen“) anwendbares Präventionsprotokoll, das in allen Altersgruppen angewendet werden kann. Da es sich bei der GBT um ein modulares System mit acht Schritten handelt, lässt sich das Ablaufprotokoll sehr gut auf die Bedürfnisse bei Patienten während der kieferorthopädischen Therapie anpassen.

### Die einzelnen Schritte der GBT während kieferorthopädischer Behandlungen:

#### 1 a. Infektionskontrolle

Jede zahnärztliche Behandlung muss mit dem Infektionsschutz für die Mitarbeiter beginnen. Vor jeder Behandlung lassen wir

die Patienten mit BacterX®Pro spülen (Chlorhexidin Digluconat/ CHX 0,1 %, Cetylpyridinium Chlorid (CPC) 0,05 %, Natriumfluorid 0,005%). Diese Spülung hat durch die Corona-Pandemie noch an Bedeutung gewonnen. Die Kombination aus CHX und CPC wirkt hervorragend gegen Bakterien und Viren (v. a. SARS-CoV-2) und trägt somit erheblich zur Reduktion des Infektionsrisikos bei (27).

#### 1 b. Befunde erheben, dokumentieren, Diagnosen stellen

Die Erhebung der relevanten PAR- und Kariesbefunde, einschließlich der altersspezifischen Anamnese zur Ermittlung der individuellen Risiken (28), ist eine Grundvoraussetzung für jede präventive Maßnahme. Bei Kindern und Jugendlichen in der KFO-Behandlung steht die Kariesrisiko-Diagnose im Vordergrund. Mit Hilfe einer altersspezifischen Anamnese, die auch ausführliche Fragen zu Zahnreinigung, Ernährung und Fluoriden enthält, wird das allgemeine Kariesrisiko mit Hilfe des Erfassungsbogen der Universität Bern (Abb. 5) erhoben (24). Der Bogen basiert auf der Software „Den-

17. Jost-Brinkmann PG: Prophylaxe bei kieferorthopädischen Patienten. *Prophylaxe Dialog*. 2001;1:14-15.

18. ADA Council on Access (No authors listed): Caries diagnosis and risk assessment. *J Am Dent Assoc*. 1995;126:1-24.

19. Sundararaj D, Venkatachalapathy S, Tandon A, Pereira A. Critical evaluation of incidence and prevalence of white spot lesions during fixed orthodontic appliance treatment: A meta-analysis. *J Int Soc Prevent Commun Dent*. 2015;5:433-9. doi: 10.4103/2231-0762.167719

20. Höchli D, Hersberger-Zurfluh M, Papageorgiou SN, et al. Interventions for orthodontically induced white spot lesions: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Orthod*. 2017;39:122-33.

21. Ogaard B, Rølla G, Arends J. Orthodontic appliances and enamel demineralization. Part 1. Lesion development. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1988;94:68-73.

22. Brown MD, Campbell PM, Schneidermann ED, Buschang PH. A practice-based evaluation of the prevalence and predisposing etiology of white spot lesions. *Angle Orthod*. 2016;86(2):181-6.

23. Morrier JJ. White spot lesions and orthodontic treatment. *Orthod Fr*. 2014;85(3):235-44.

24. Lussi A, Attin R. Effects of fluorides: general aspects – fixed orthodontic appliances: caries and prophylaxis. *Inf Orthod Kieferorthop*. 2020;52:211-8.

25. Batoni G, Pardini M, Giannotti A, et al. Effect of removable orthodontic appliances on oral colonisation by mutans streptococci in children. *Eur J Oral Sci*. 2001;109:388-92.

26. Strafela-Bastendorf N, Bastendorf K-D. PZR – neu gedacht. *zm*. 2016;106:26-32.

27. Koch-Heier J, Hoffmann H, Schindler M, Lussi A, Planz O. Inactivation of SARS-CoV-2 through treatment with the mouth rinsing solutions ViruProX® and BacterX® Pro. *Microorganisms*. 2021;9(3):521-31. doi: 10.3390/microorganisms9030521

28. Bastendorf K-D. Anamnese in der Prophylaxepaxis. *Prophylaxe Impuls* 2005;9:193-6.

29. Bastendorf K-D. Dentodine: Prophylaxe-Software aus der Praxis für die Praxis. *Quintessenz Team J*. 2005;35:23-6.

30. Chetrus V, Ion IR. Dental plaque-classification, formation and identification. *Int J Med Dent*. 2013;3:139-43.

31. Bastendorf-Strafela N, Bastendorf K-D, Mann P. Kann die Qualität der professionellen Zahnreinigung durch ein strenges Ablaufprotokoll (Guided Biofilm Therapy) mit Sichtbarmachen (Anfärben) des Biofilms verbessert werden? *PlaqueNcare*. 2016;2:91-3.

32. Fu JHF, Wong LB, Tong HJ, Sim FS. Conventional versus comprehensive dental prophylaxis: comparing the clinical outcomes between rubber cup and air polishing and the importance of plaque disclosure. *Quintessence Int*. 2021;52:264-74.

33. Hammad SM, Knösel M. Efficacy on a new sealant to prevent white spot lesions during fixed orthodontic treatment: A 12-month, single center, randomized controlled clinical trial. *J Orofac Orthop*. 2016;77(6):439-45.

**DR. STRAFELA-BASTENDORF**  
Familien-Zahnarztpraxis

**Risikoanalyse Karies bei Kindern ab dem 7. Lebensjahr**  
(Zutreffendes wird durch Fachperson angekreuzt)

Name	Datum		karieshemmend	kariesfördernd
		<b>Zahngesundheit beeinflussende Medikamente</b> (zuckerhaltige Medikamente, Sirup usw.) bei „ja“ ankreuzen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<b>Kind mit Migrationshintergrund oder niedrigem sozioökonomischen Status</b> bei „ja“ ankreuzen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<b>Kieferorthopädische Apparatur</b> bei „ja“ ankreuzen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<b>Viel Plaque an Glattflächen</b> 2 Kreuze bei „ja“	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<b>Zuckerimpulse</b> (Snacks, Bonbons usw.) 1 Kreuz ab 4x pro Tag 2 Kreuze ab 6x pro Tag	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<b>Karies (inkl. Kreideflecken), Füllungen in den letzten 2 Jahren</b> 1 Kreuz 1x 2 Kreuze 2x 3 Kreuze ab 3x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<b>Mundhygiene mit Fluoridzahnpaste</b> 1 Kreuz 1x pro Tag 2 Kreuze ab 2x pro Tag	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<b>Professionelle Prophylaxe</b> 1 Kreuz 1x pro Jahr 2 Kreuze 2x pro Jahr 3 Kreuze ab 3x pro Jahr	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<b>Zusätzliche präventive Massnahmen</b> (Fluoridl-Spülung, Fluorid-Salz, Xylitol usw.) bei „ja“ ankreuzen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<b>Maßnahmen zur Reduzierung des Kariesrisikos</b> (immer zu empfehlen, wenn mehr rot als grün)		
1.				
2.				
3.				

Stand: 08.2018

Abb. 5: Karies-Risiko-Analyse-Blatt (Erfassungsbogen der Universität Bern)

todine“ (29). Die gingivalen und parodontalen Befunde einschließlich der notwendigen Indizes werden in unserer Praxis im *Paro Status*® (ParoStatus.de GmbH) erfasst und dokumentiert.

Nur Patienten, die kein erhöhtes Karies- und/oder PAR-Risiko haben, dürfen kieferorthopädisch behandelt werden.

## 2. Anfärben des supragingivalen Biofilms

Ein unverzichtbarer Schritt in der professionellen Prävention ist das Anfärben des supragingivalen Biofilms (Abb. 6). Nur, wenn Biofilm durch Anfärben sichtbar gemacht wird (Hellwege: „Sichtbar machen, macht einsichtig“), kann ein exakter Plaque-Index erstellt werden. Nur durch Anfärben kann der Patient (und die Begleitperson) gezielt

zur Verbesserung der häuslichen Mundhygiene instruiert und motiviert werden. Nur, wenn der Biofilm durch Anfärben sichtbar gemacht wurde, kann der Behandler Biofilm gezielt (geführt) professionell entfernen. Da nur die Zahnoberflächen bearbeitet werden, auf denen auch Biofilm vorhanden ist, trägt das auch zur Substanzschonung bei (7, 9, 30).

Die neuere Literatur lässt sich wie folgt zusammenfassen: Eine perfekte supragingivale Biofilmentfernung ist nur mit Anfärben möglich (31, 32).

## 3. Maßnahmen zur häuslichen Mundhygiene

Die Säulen der erfolgreichen Prävention (häusliche und professionelle Mundhygiene



Abb. 6: Biofilm anfärben

ne-Maßnahmen) nach AXELSSON und LINDHE gelten heute immer noch. Die Bedeutung einer adäquaten Mundhygiene zur Aufrechterhaltung der oralen Gesundheit im Zusammenhang mit kieferorthopädischen Therapien ist aufgrund der erschwerten Umstände besonders wichtig.

### 3 a. Häusliche Zahnreinigung

Die häusliche Reinigung der Zähne während der Dauer der kieferorthopädischen Therapie stellt allein aufgrund der Zunahme der artifiziellen Retentionsstellen eine besondere Herausforderung dar. Dies zeigt auch die Literatur. Nur exzellente und gute Mundhygiene waren unabhängige prognostische Faktoren für die Verhinderung von schweren WSLs (33). MIGLIORATI et al. (2015) fassten die Ergebnisse ihres systematischen Reviews wie folgt zusammen: Regelmäßige Motivierungssitzungen und mechanische Zahnreinigung durch eine Dentalhygienikerin helfen, eine gute Mundhygiene während der festsitzenden kieferorthopädischen Behandlung aufrecht zu erhalten (34). OZLU et al. (2021) kamen in ihrer Untersuchung zu dem Schluss, dass ein Mundhygieneprogramm, das der kieferorthopädischen Behandlung vorausgeht, zu wesentlich besseren Ergebnissen führt, wenn die Mundhygiene-Instruktion und -Motivierung durch Videos unterstützt oder von einem praktischen Übungsprogramm begleitet werden (35). Die Arbeit von MEI et al. (36) kann als Zusammenfassung und Anleitung für die häusliche Mundhygiene-Maßnahmen in der Praxis

dienen. Weniger Biofilm wurde bei Patienten beobachtet, die selbst motiviert waren und ihre Zähne häufiger putzten. Die regelmäßige Verwendung von fluoridhaltigen Mundspülungen und Zahnpasten kann die Entwicklung von Läsionen um kieferorthopädische Brackets herum verhindern.

Das ermittelte Kariesrisiko ist die Grundlage für unser Präventionsprogramm. Bei Patienten mit kieferorthopädischen Apparaturen sind Anfärben, Motivierung und Aufklärung über die richtige Mundhygiene unerlässlich. In unserer Praxis sprechen wir von „angeleitete Putzen“. Die Empfehlungen zur häuslichen Zahnreinigung werden individuell dem Wissen und den Fähigkeiten des Patienten angepasst. Eine Einbeziehung der Erziehungsberechtigten ist notwendig. Unser Vorgehen besteht aus drei Schritten: Wir empfehlen die individuellen Mundhygiene-Hilfsmittel („tell“), wir zeigen die Anwendung („show“) und üben sie („do“).

Zur mechanischen häuslichen Zahnreinigung stehen die üblichen oder spezielle (für die KFO-Situationen entwickelte) Hilfsmittel zur Verfügung (37). Wir arbeiten in unserer Praxis mit einem dualen System, d. h., dass wir unseren Patienten alles, was wir mit ihnen kommunizieren, zusätzlich schriftlich mitgeben.

### 3 b. Chemisch unterstützende häuslich Therapie

Es gilt als gesichert, dass für den Rückgang der Kariesprävalenz und Karieserfahrung

34. Migliorati M, Isaia L, Cassaro A, Rivetti A, Silvestrini-Biavati F, Gastalo L, Piccardo I, Dalessandri D, Silvestrini-Biavati A. Efficacy of professional hygiene and prophylaxis on preventing plaque increase in orthodontic patients with multibracket appliances: a systematic review. *Eur J Orthod.* 2015;37(3):297-307.
35. Ozlu FC, Aktunc E, Yilmaz H, Karadeniz EI. Effectiveness of three different types of educational methods on implementation of proper oral hygiene behaviour prior to orthodontic treatment. *Dental Press J Orthod.* 2021;26(1):e2119248. doi: 10.1590/2177-6709.1. e2119248
36. Mei I, Chieng J, Wong C, Benic G, Farella M. Factors affecting dental biofilm in patients wearing fixed orthodontic appliances. *Progress in Orthodontics.* 2017;18:4-11. DOI 10.1186/s40510-016-0158-5
37. Müller M, Krey KF, Mourad S, Ratzmann A. Mundhygieneinstruktionen bei KFO-Patienten. *Quintessenz Team J.* 2021; 51:476-86.
38. Schiffner U. Verwendung von Fluoriden zur Kariesprävention. *Bundesgesundheitsbl.* 2021;64(7):830-7.
39. Zimmer S, Bizhang M. Häusliche Prävention mit Fluoridzahncreme und Mundspüllösungen. *Der Freie Zahnarzt.* 2021;11:68-77.
40. Bergstrand F, Twetmann S. A review on prevention and treatment of postorthodontic white spot lesions-evidence-based methods and emerging technologies. *Open Dent J.* 2011;5:158-62.
41. Sonesson M, Twetmann S, Bondermark L. Effectiveness of high-fluoride toothpaste on enamel demineralization during orthodontic treatment-A multicenter randomized trial. *Eur J Orthod.* 2014;36:678-82.
42. Gustafsson BE, Quensel CE, Lanke LS, Lundqvist C, Grähnen H, Bonow BE, Krasse B. The Vipeholm dental caries study; the effect of different levels of carbohydrate intake on caries activity in 436 individuals observed for five years. *Acta Odontol Scand.* 1954;11(3-4):232-64. Doi: 10.3109/00016355308993925. PMID 13196991
43. Arefnia B, Koller M, Wimmer G, Lussi A, Haas M. In vitro study of surface changes induced on enamel and cementum by different scaling and polishing techniques. *Oral Health & Prev Dent.* 2021;19(1):85-92.
44. Camboni S, Donnet M. Tooth surface comparison after air polishing and rubber cup: a scanning electron microscopy study. *J Clin Dent.* 2016;27:13-8.
45. Wolgin M, Frankenhauser A, Shakavets N, Bastendorf K-D, Lussi A, Kielbassa AM. A randomized controlled trial on the efficacy of a low-abrasive air-polishing system to improve oral health care. *Quintessenz Int.* 2021;52(9):752-62. doi:3290/j.qi.b1763661
46. Al Khatib P, Moscarino S, Knaup I, Craveiro RB, Wolf M. Prospektive, randomisierte, klinische Pilotstudie: Prävention von White-Spot-Läsionen während einer kieferorthopädischen Behandlung mit einer Multibandbracketapparat – Effekt regelmäßiger Bracketumfeldreinigungen mittels „Airflow®-Prophylaxis Powder Plus“. Poster 22.-25. September 2021 im RheinMain CongressCenter Wiesbaden.



Abb. 7: Airflow Max-Anwendung bei festsitzender KFO-Behandlung

die lokale Fluoridapplikation, insbesondere durch fluoridhaltige Zahnpasten und Fluoridlacke, verantwortlich ist (38). Zahnpasten besitzen eine sehr wichtige Funktion in der Prävention von Karies, Gingivitis und Parodontitis. Im Vordergrund steht die kariesprophylaktische Wirkung durch das enthaltene Fluorid (39). Das gilt besonders während KFO-Behandlungen und den dadurch bedingten erschwerten Reinigungsverhältnissen.

Ziel der Arbeit von BERGSTRAND et al. (2011) war es, die Evidenz für die Primär- und Sekundärprävention (Behandlung) von White-Spot-Läsionen (WSL) in der Nähe von festsitzenden kieferorthopädischen Apparaturen zu aktualisieren. Die Ergebnisse konsolidierten die Verwendung von topischen Fluoriden zusätzlich zur fluoridhaltigen Zahnpasta als beste evidenzbasierte Methode zur Vermeidung von WSLs (40).

LUSSI et al. (2020) zeigten, dass es während kieferorthopädischer Behandlungen insbesondere im Bereich der Front- und Eckzähne nicht selten zu kariösen Läsionen kommt. Die Zahnoberflächen stehen in ständigem Austausch mit ihrer Umgebung: mit dem Speichel, dem Biofilm und allem, was in den Mund hineingelangt. Damit die Zähne intakt bleiben, darf nicht mehr Material abgegeben werden als auch wieder eingebaut wird. Es herrscht ein dynamisches Gleichgewicht. Dies kann durch entsprechende Ernährung und Mundhygiene entscheidend beeinflusst werden. Fluorid

hat durch seine Eigenschaften eine positive Wirkung auf dieses Gleichgewicht (24).

Während einer Multibandbehandlung können hochdosierte Fluoride (12.500 ppm Fluorid) und Mundspüllösungen, die in die häusliche Zahnpflege integriert werden, helfen, Zahnhartsubstanzschäden zu verhindern (41).

### 3 c. Ernährungslenkung

Bei der multifaktoriellen Entstehung und dem Fortschreiten der Karies spielt die Ernährung eine wichtige Rolle. Nicht die absolute Zuckermenge, sondern der Zeitpunkt und die Frequenz der Aufnahme von Zucker sowie dessen Verweildauer („Klebrigkeit“) sind entscheidend (42). Festsitzende kieferorthopädische Apparaturen stellen zusätzliche Retentionselemente für fermentierbare Kohlenhydrate dar. Zu einem erfolgreichen Präventionsprogramm während kieferorthopädischer Behandlungen gehört daher in besonderem Maße die Ernährungslenkung.

### 4. und 5. Professionelle Biofilmentfernung

Die Hilfsmittel für die eigentliche professionelle Zahnreinigung (PZR) (AXELSSON/LINDHE sprachen von „aktiven Interventionen“), waren Handinstrumente (Scaler und Küretten) und rotierende Instrumente (Gummipolierer und Bürstchen) in Verbindung mit Prophylaxepasten. Diese Hilfsmittel müssen den wissenschaftlichen Erkenntnissen (Biofilmmangement steht

im Vordergrund) und dem technischen Fortschritt (Reinigungsleistung, Substanzschonung, Patienten- und Behandler-Komfort) angepasst werden. Nicht nur die häusliche Mundhygiene, auch die professionelle Biofilm-Entfernung während festsitzender kieferorthopädischer Behandlung stellt eine besondere Herausforderung dar. Die bei der festsitzenden kieferorthopädischen Behandlung verwendeten Hilfsmittel sind Retentionsstellen für den Biofilm. Die üblicherweise verwendeten Hilfsmittel (Zahnbürste mit Zahnpaste zu Hause, Reinigung mit rotierenden Hilfsmitteln in der Praxis) erreichen wichtige Stellen nicht. Neue Methoden wie die Guided Biofilm Therapy (GBT) und die bei der GBT verwendenden Hilfsmittel (Airflow, Piezon) sorgen für eine bessere Reinigung der Bracket-Umgebung (24) (Abb. 7).

Die neue vergleichende Literatur zur gezielten Biofilmentfernung zeigt deutlich, dass mit der klassischen Reinigung (Rubber Cup Polishing/RCP), Handinstrumenten und modernem Airflow, keine perfekte, Substanzschonende Biofilmentfernung mit optimalem Patienten- und Behandler-Komfort möglich ist. In der KFO-Prävention bei Kindern kommt überwiegend das Airflow-Handstück mit Plus-Pulver (supragingival und subgingival bis 4 mm) zur Anwendung. Für parodontale Erkrankungen mit tiefen Defekten gibt es ein spezielles Perioflow-Handstück, das auch mit Plus-Pulver angewendet wird (subgingival ab 4 bis 9 mm).

AREFNIA et al. (2021) konnten in einer In-vitro-Untersuchung zeigen, dass die beste Tiefenreinigung an Schmelz mit Erythritol-Pulver-Airflow (EPAF) allein erzielt wird. Eine weitere „Politur“ bringt keine besseren Ergebnisse (43). Diese Ergebnisse bestätigen die Ergebnisse von CAMBONI und DONNET (2016): EPAF verursacht keine Veränderungen auf Schmelz und reinigt ihn viel schonender und gründlicher als RCP (44).

WOLGIN et al (2021) verglichen in einer In-vivo-Untersuchung RCP versus EPAF bei der supragingivalen Biofilmentfernung. Sie zeigten, dass EPAF signifikant bessere Ergebnisse der supragingivalen Biofilmentfernung sowohl an Front- als auch Seitenzähnen als RCP erzielt. Nach 24 Stunden

war die Biofilm-Neubildung nach EPAF geringer als nach RCP (45). AL KHATIB et al. (2021) verglichen EPAF versus RCP und andere Reinigungsmethoden bei Kindern mit festsitzenden KFO. Die ersten Ergebnisse nach 24 Wochen waren, dass eine EPAF-Reinigung effektiver und zeiteffizienter im Vergleich zu anderen Methoden ist. Dies zeigt sich besonders in der Reinigung unterhalb der Bögen, im Zahnzwischenraum und im Bracket-Umfeld (46).

### 6. Zahnsteinentfernung

Zahnstein ist die mineralisierte Form des Biofilms. Zahnstein ist keine primäre Ursache für orale Erkrankungen sondern übt nur einen sekundären Einfluss auf die Pathogenese oraler Erkrankungen aus. Er erleichtert die Retention von Biofilm und erschwert die häusliche Mundhygiene.

Im GBT-Protokoll wird zuerst der Biofilm als Hauptursache der wichtigsten oralen Erkrankungen entfernt. Dann erfolgt die gezielte supra- und subgingivale Zahnsteinentfernung mit piezo-elektrischem Ultraschall (PIEZON<sup>®</sup>NO PAIN PS). Gezielt heißt, dass der Ultraschall nur dort Anwendung findet, wo wirklich Zahnstein ist (wo wir Zahnstein sehen!). Subgingival bedeutet dies, dass wir uns an unseren PA-Befunden und an unseren Tastsonden-Befunden (Hu Friedy explorer 11/12) (wo wir Zahnstein fühlen!) orientieren. Die Effektivität des Vorgehens (zuerst Biofilm und Verfärbungen entfernen, dann mineralisierte Beläge) bestätigen zwei Arbeiten (47, 48). Beide zeigten, dass mit dieser Reihenfolge eine bessere Reinigung bei gleichzeitiger Zeiterparnis und einem höheren Patientenkomfort erzielt wird.

Ultraschall-Instrumentierung um die Bracket-Basis herum reduziert die Scherverbundfestigkeit („shear bond strength“) von metallischen kieferorthopädischen Brackets (49). Dies unterstreicht die Notwendigkeit, dass nur Ultraschall-Systeme zur Anwendung kommen, die schonend arbeiten. Hierfür besonders geeignet ist das PIEZON<sup>®</sup>NO PAIN PS-System. Bei diesem System stehen eine hohe Effizienz und Substanzschonung im Vordergrund (50–52).

### 7. Qualitätskontrolle

Alle erfolgreichen präventiven Konzepte sind nur in einem Team mit motiviertem Fachpersonal, das im Rahmen des Delegationsrahmens arbeitet, möglich. Die Ausübung der Zahnheilkunde bedarf nach dem Zahnheilkundengesetz (ZHG) der Ap-

Anzeige

# minilu – deine Reparatur-Fee



So einfach hilft dir minilu bei defekten Hand- und Winkelstücken:

- ✓ Reparatur zu Festpreisen\* mit Original-Ersatzteilen – ohne KVA
- ✓ Sichere Verpackung und Abholung durch Kurier
- ✓ Rückversand des reparierten Instruments binnen drei Werktagen\*\*
- ✓ Gewährleistung auf die Reparatur

Einfach  
und schnell:  
[minilu.de/  
werkstatt](https://minilu.de/werkstatt)

\* gilt nicht für Totalschäden  
\*\* ab Eingang in der Werkstatt

**minilu.de**  
... macht mini Preise

47. Kim MJ, Noh H, Oh HY. Efficiency of professional tooth brushing before ultrasonic scaling. *Int J Dent Hyg.* 2015;13(2):125-31. DOI: 10.1111/idh.12127

48. Park BY, Kim M, Park J, Jeong JH, Noh H. Research on dental plaque removal methods for efficient oral prophylaxis: With a focus on air polishing and rubber cup polishing. *Int J Dent Hyg.* 2021;19(3):255-61.

49. Bonettia GA, Parenti SI, Ippolito DR, Gatto MR, Luigi C. Effects of ultrasonic instrumentation with different scaler-tip angulations on the shear bond strength and bond failure mode of metallic orthodontic brackets. *Korean J Orthod.* 2014;44(1):44-9.

50. Wennström JL, Tomasi C, Bertelle A, Dellasega E. Full mouth ultrasonic debridement versus quadrant scaling and root planing as an initial approach in the treatment of chronic periodontitis. *J Clin Periodontol.* 2005;32:851-9.

51. Wennström JL, Dahlen G, Ramberg P. Subgingival debridement of periodontal pockets by air polishing in comparison with ultrasonic instrumentation during maintenance therapy. *J Clin Periodontol.* 2011;38:820-7.

52. Mittal A, Nichani AS, Venugopal R. The effect of various ultrasonic and hand instruments on the root surfaces of human single rooted teeth: a planimetric and profilometric study. *J Indian Society Periodontol.* 2014;18(6):710-7.

53. Maag A. Delegation in der Zahnarztpraxis aus rechtlicher Sicht. *Parodontologie.* 2017;28(1):59-64.

54. Ekstrand KR, Gimenez T, Ferreira FR, Mendes FM, Braga MM. The International Caries Detection and Assessment System ICDAS: A systematic review. *Caries Res.* 2018 52:406-19.

55. Perrini F, Lombardo L, Arreghini A, Medori S, Siciliani G. Caries prevention during orthodontic treatment: In-vivo assessment of high-fluoride varnish to prevent white spot lesions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2016;149(2):238-43.

56. Azaripour A, Willershausen I, Hassan M, Ebenezzer S, Willershausen B. Oral hygiene and dietary habits in adolescents with fixed orthodontic appliances: A cross-sectional study. *J Contemp Dent Pract.* 2016;17(3):179-83.

57. Şen S, Erber R, Orhan G, Zingler S, Lux CJ. OCT evaluation of orthodontic surface sealants: a 12-month follow-up randomized clinical trial. *Clin Oral Invest.* 2021;25:1547-58.

58. Knösel M, Ellenberger D, Göldner Y, Sadoval P, Wiechmann D. In-vivo durability of a fluoride-releasing sealant (OpalSeal) for protection against white-spot lesion formation in orthodontic patients. *Head Face Med.* 2015;11:11-9.

59. Bastendorf K-D. 30 Jahre zahnärztliche Prophylaxe in Deutschland. Am Beispiel einer spezialisierten Prophylaxe-Praxis. zfv Sonderdruck. 2013.

60. Bastendorf K-D, Laurisch L. Langzeiterfolge der systematischen Kariesprophylaxe. *Dtsch Zahnärztl Z.* 2009;64(9):548-56.

61. Kado I, Hisatsune J, Tsuruda K, Tanimoto K, Sugai M. The impact of fixed orthodontic appliances on oral microbiome dynamics in Japanese patients. *Sci Rep.* 2020;10,21989. doi: 10.1038/s41598-020-78971-2.

probatoren als Zahnarzt. Der Zahnarzt ist zur persönlichen Leistungserbringung verpflichtet und persönlich gegenüber dem Patienten für die gesamte Behandlung verantwortlich. Unerlässlich für die ordnungsgemäße Delegation ist die Aufsicht des Zahnarztes. Nicht delegierbar sind: Indikation, Untersuchung, Diagnose, Therapieplanung, invasive Tätigkeiten (53).

Die Qualitätskontrolle erfolgt in mehreren Schritten. In unserer Praxis arbeiten alle Präventions-Mitarbeiter mit Lupenbrille. Zuerst kontrolliert der Mitarbeiter seine eigene Leistung im Sinne einer strengen Selbstkontrolle. Hierzu kann ein Kontrollanfärben notwendig sein. Dann folgen die Abschlussuntersuchung und Diagnosen durch den Zahnarzt (Aufsichtspflicht). Bei Patienten in kieferorthopädischer Behandlung sind die Abschlussuntersuchung der Zahnhartsubstanzen nach dem „International Caries Detection and Assessment System“ (ICDAS) und die entsprechende Dokumentation unerlässlich (54). Diese Untersuchung setzt eine perfekte professionelle Zahnreinigung voraus.

Den Abschluss bilden chemisch unterstützende Maßnahmen (professionelle Fluoridierung), die besonders erfolgreich sind, wenn ein perfektes Biofilmmangement vorausgeht. Es gilt als gesichert, dass für den Rückgang der Kariesprävalenz die lokale Fluoridapplikation, insbesondere durch Fluoridlacke, verantwortlich ist (37). Dies bestätigt die Arbeit von BERGSTRAND et al. (40). Der stärkste Effekt zur Kariesreduktion wurde für die regelmäßige professionelle Anwendung von Fluoridlack rund um die Bracket-Basis erzielt. Auch die Arbeit von PERRINI et al. (55) kam zu einem ähnlichen Ergebnis: Die regelmäßige Anwendung von Fluoridlack kann einen gewissen Schutz vor WSLs bieten, allerdings nicht in statistisch signifikantem Ausmaß.

## 8. Recall

Recall-Termine bei Patienten während der kieferorthopädischen Behandlung sollten in kürzeren Abständen stattfinden, um eine engmaschige Überwachung zu gewährleisten und frühe parodontale Entzündungen oder Karies in einem frühen Stadium zu erkennen und die Compliance der Patienten

zu verbessern (56). Die Recall-Intervalle werden auf der Grundlage der individuellen PAR- und Kariesrisiko-Bestimmung vereinbart. Um Prävention erfolgreich zu gestalten, ist es notwendig, dass das Recall zwischen dem Hauszahnarzt und dem Kieferorthopäden abgestimmt wird. In unserer Praxis übernehmen wir, in Absprache mit unseren Kieferorthopäden, auch während der Dauer der kieferorthopädischen Behandlung die Verantwortung für die orale Gesundheit. Während der gesamten Behandlungszeit mit festsitzenden kieferorthopädischen Apparaturen sind die Patienten bei uns in ein Risiko-Programm eingebunden (18), d.h., dass diese Patienten alle drei Monate zu einer GBT-Behandlung in die Praxis kommen. Selbstverständlich können Hauszahnärzte und Kieferorthopäden auch andere Absprachen treffen. Die Verantwortung für die orale Gesundheit muss aber in einer Hand liegen. Bewährt beim Kieferorthopäden hat sich auch, eine einfache „Bracket-Reinigung“ durchzuführen, wenn Drähte gewechselt werden. Mit der Airflow-Technologie und gering abrasiven Pulvern lässt sich die „Bracket-Umfeld-Reinigung“ einfach, schnell, effektiv und schmerzlos vornehmen (57).

## KFO und Versiegelung

Die Verwendung von dentalen Versiegeln wurde im Rahmen von festsitzenden kieferorthopädischen Therapien auf glatte Schmelzoberflächen ausgeweitet. In den letzten zehn Jahren wurde die kieferorthopädische Oberflächenversiegelung zu einer der beliebtesten Methoden, um eine Demineralisierung während der kieferorthopädischen Behandlung mit festsitzenden Apparaturen zu verhindern. Im Gegensatz zur häufigen Anwendung von „Glattflächen-Versiegeln“ steht allerdings die wissenschaftliche Literatur. Vor allem in der neueren Literatur wird die Schutzwirkung der Oberflächenversiegelung kritisch gesehen. HAMMAD und KNÖSEL (2016) stellten fest, dass für die Versiegelung kein signifikanter Effekt auf die Kariesinzidenz beobachtet wurde (33). KNÖSEL et al. (2015) bemerkten, dass es unwahrscheinlich ist, dass eine einzige Anwendung von OpalSeal über die gesamte Phase der Behandlung mit festsitzenden Apparaturen anhält. Im Durch-

schnitt kann davon ausgegangen werden, dass eine erneute Anwendung des Versieglers nach 3,5 Monaten (Woche 14) notwendig ist (58).

Die Schlussfolgerung der Arbeit von SEN et al. (2021) lässt sich wie folgt zusammenfassen: Bei Patienten mit festsitzenden kieferorthopädischen Apparaturen, die eine Oberflächenversiegelung erhielten, war die Integrität der Schutzschicht in mehr als 50% der Fälle nach drei Monaten verloren. Die Schichtdicke der Versiegelungen war nach 3–6 Monaten signifikant reduziert (57). Zusammenfassung/Klinische Relevanz: Die Schutzwirkung gegen Demineralisationsläsionen von kieferorthopädischen Versiegelungen bei Patienten, die mit festsitzenden Apparaturen behandelt werden, scheint zeitlich begrenzt zu sein. Weitere präventive Maßnahmen („Bracket-Umfeld-Airflowing“) sollten untersucht werden und zur Anwendung kommen.

## Zusammenfassung

Seit den bahnbrechenden Arbeiten von AXELSSON und LINDHE (7–9) ist bekannt, dass mit präventiven Programmen orale Gesundheit lebenslang möglich ist. Setzt man die Hilfsmittel der Arbeiten von AXELSSON und LINDHE in den Praxisalltag um, sind ähnliche Ergebnisse, wie sie AXELSSON und LINDHE erreicht haben, möglich (59, 60).

Kieferorthopädische Behandlungen sind gängige und effektive Mittel zur Behandlung von Zahnfehlstellungen (Malokklusion). Kieferorthopädische Behandlungen sowohl mit abnehmbaren und vor allem mit festsitzenden Apparaturen stellen aufgrund der erschwerten Voraussetzungen (artifizielle Retentionsstellen, erschwerte häusliche und professionelle Zahnreinigung) ein höheres Risiko für orale Erkrankungen (Karies, Gingivitis und Parodontitis) dar (61). Ein optimales Zusammenspiel von häuslichen und professionellen Mundhygiene-Maßnahmen ist notwendig, um die orale Gesundheit zu erhalten. Es gibt verschiedene Präventions-Protokolle, die sich alle an den Vorgaben von AXELSSON und LINDHE orientieren. Ein Standard-Präventions-Protokoll für die Dauer der kieferorthopädischen Behandlung gibt es nicht. Die GBT ist aufgrund der Evidenz der wissenschaftlichen Literatur zu jedem Teilschritt und der Flexibilität aufgrund der modularen Struktur als Standard-Präventions-Protokoll geeignet. *pi*

## Interessenkonflikte

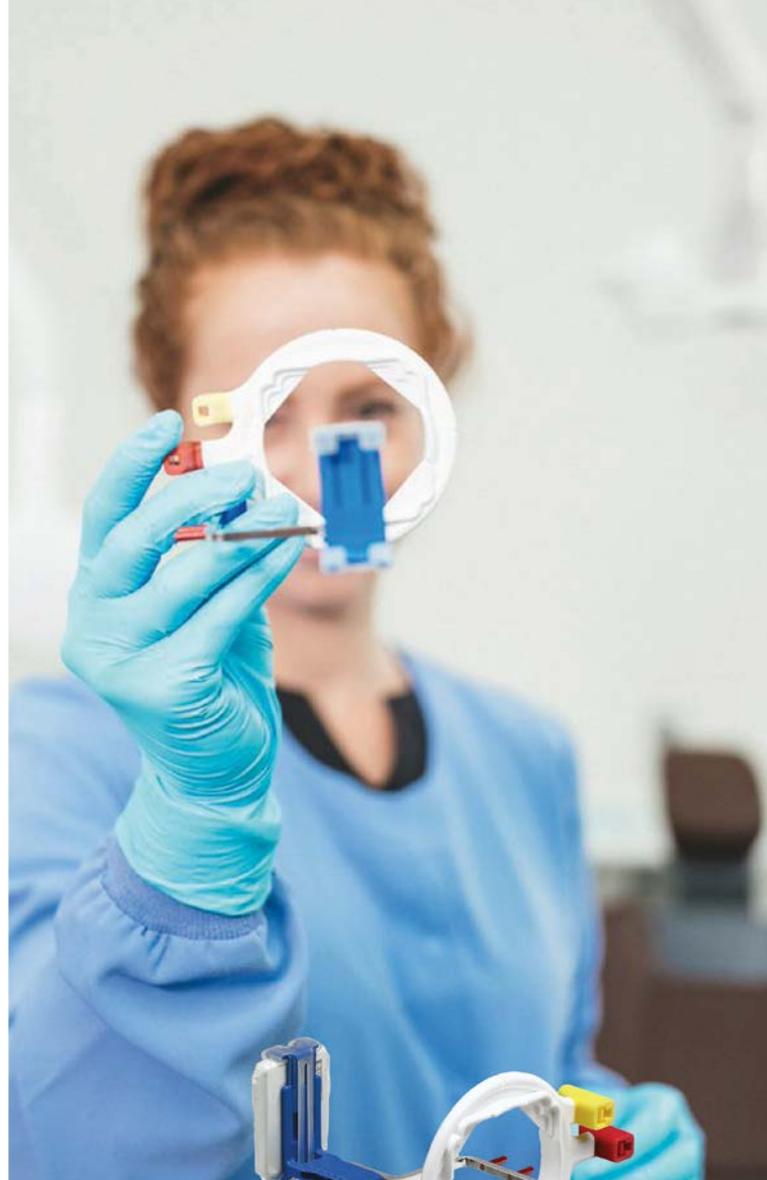
Im Sinne der Transparenz möchte Dr. Klaus-Dieter Bastendorf darüber informieren, dass er Mitglied des „Scientific Board“ der Firma E.M.S. Electro Medical Systems S.A., 1260 Nyon – Schweiz ist. Bei Dr. Nadine Strafela-Bastendorf liegt kein Interessenskonflikt vor.

## Dr. Nadine Strafela-Bastendorf, Dr. Klaus-Dieter Bastendorf

Gairenstr. 6,  
73054 Eislingen

## Kontaktadresse:

Dr. Klaus-Dieter Bastendorf  
Logauweg 7,  
73054 Eislingen  
E-Mail: info@bastendorf.de



## Rinn

Haltersysteme für  
intraorales Röntgen

**Für hohe Bildqualität  
und Sicherheit im ganzen  
Arbeitsablauf.**

Unsere intraoralen Haltersysteme sind darauf ausgelegt, Ihren Arbeitsablauf zu unterstützen und zu vereinfachen, damit Sie die Aufnahmequalität erhalten, die Sie für Ihren weiteren Behandlungsablauf benötigen. Geeignet für Sensoren und Speicherfolien.

[dentsplysirona.com/rinn](https://dentsplysirona.com/rinn)

