

# DZZ

Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift  
German Dental Journal

Mitgliederzeitschrift der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e. V.  
Journal of the German Society of Dentistry and Oral Medicine



## Schwerpunkt Zahnerhaltung und Prophylaxe

Nicht nur für Installateure! – Der Einsatz  
des Teflonbandes in der Zahnheilkunde

Einflussfaktoren auf die zahnärztliche Prophylaxe  
seitens des Zahnarztes, des Patienten  
sowie des Gesundheitssystems

Prävention im Milchgebiss: das Ende einer Erfolgsstory?

Behandlung kariöser Läsionen: Konsensempfehlungen  
zu Terminologie und Entfernung kariösen Gewebes

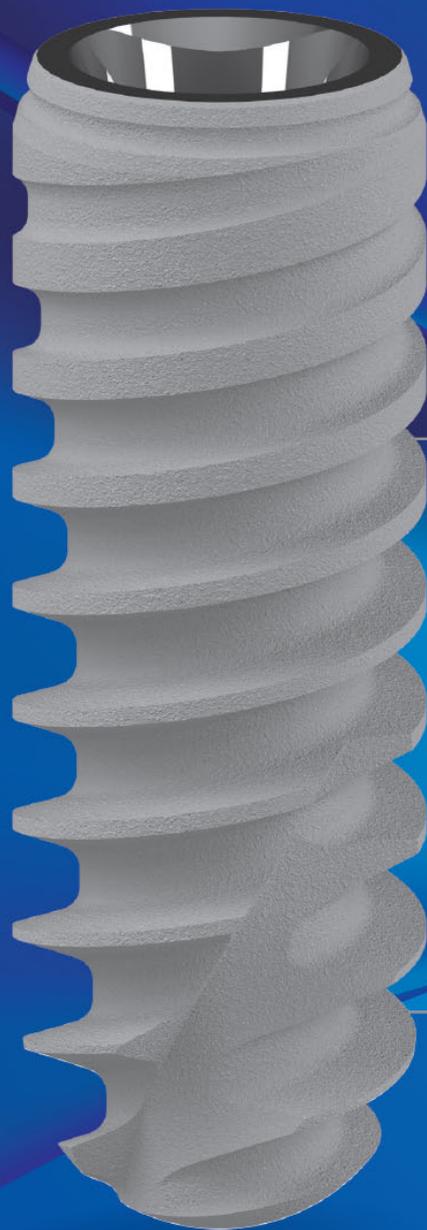
Abstracts der 67. Jahrestagung der AGKi und der  
38. Jahrestagung des AKOPOM auf [www.online-dzz.de](http://www.online-dzz.de)

Das FAIRE Premium  
Implantat-System

# ICX

# ICX-ACTIVE

...das NEUE faire ICX-Premium-Implantat



**59,-€\***  
je ICX-ACTIVE  
Implantat  
\*zzgl. MwSt.

## FÜR DIE SOFORTVERSORGUNG:

- ✓ Knochenverdichtende Wirkung
- ✓ Möglichkeit der aktiven Implantatausrichtung
- ✓ Optionales Rückwärtsschneiden



# Jetzt neu!



Prof. Dr. Werner Geurtsen



Prof. Dr. Guido Heydecke

## Online first und auch gedruckt!

Liebe Kolleginnen und Kollegen, wir möchten Sie als Schriftleitung herzlich im Heft 2 der DZZ zum begonnenen neuen Jahr 2017 begrüßen.

Eine der wichtigsten Kompetenzen für Dienstleistungen ist die ständige Aktualisierung des eigenen Fachwissens. Das macht die Beschaffung, Sichtung und Bewertung der relevanten Informationen zur zentralen Aufgabe. Die Vielfalt der dafür zur Verfügung stehenden Informationsquellen nimmt ständig zu. Auch die DGZMK betreibt nun das eigene Wissensportal owidi.de. Primäres Ziel dieses Portals ist, die für unseren Beruf wichtigen Informationen gebündelt anzubieten. Dennoch bleiben die Qual der Filterung des Angebots und die Sortierung der Inhalte in den eigenen „Wissensammelkasten“ dem Nutzer überlassen. Sie sind somit, wie bei allen online-Quellen, viel intensiver in der Position des Recherchierenden.

Für unsere wissenschaftlich tätigen Kollegen ist die Recherche eine tägliche Routineaufgabe. Speziell für diesen Personenkreis ist ein schnelles, ja tagesaktuelles Online-Angebot höchst relevant und notwendig. Diesem Umstand trägt mit dem Jahrgang 2017 auch die DZZ Rechnung. Alle Beiträge stehen direkt nach dem erfolgreichen Abschluss unseres Begutachtungsverfahrens allen „DZZ-online-Lesern“ zur Verfügung. Neben der Schnelligkeit der Wissensverbreitung erhöht dies auch die potenzielle Zitierhäufigkeit für die Beiträge, was für unsere Autoren aber auch die DZZ selbst von großem Wert ist. Daher hoffen wir, dass mit diesem Schritt noch mehr wissenschaftlich hochwertige Arbeiten aus dem deutschen Sprachraum zur Publikation in der DZZ eingereicht werden. Zwischen diesen Zeilen dürfte sich nun herauslesen lassen, dass insbesondere für den wissenschaftlichen Bereich die online-Veröffentlichung einen immer weiter zunehmenden Stellenwert haben dürfte. Online wird der Platz sein für alle wissenschaftlichen Original- und Übersichtsarbeiten.

Nichtsdestotrotz sehen wir als Schriftleitung zusammen mit dem Deutschen Ärzteverlag einen großen Wert in der parallel angebotenen Printform für die DZZ. Und diese werden wir weiter pflegen und ausbauen. Denn auch hier werden Sie die beste Auswahl an wissenschaftlichen Original- und Übersichtsarbeiten im deutschen Sprachraum bekommen. Zwar wird dies im Vergleich zur Online-Version etwas verzögert sein, dafür aber erhalten Sie regelmäßig Themenhefte, die Ihnen das aktuelle wissenschaftliche Niveau verbunden mit Zusatzinhalten zur klinischen Relevanz bieten. Damit wollen wir die schlüsselfertige Quelle für Ihr persönliches Praxiswissen sein. Sie können diese in einer Hand halten, ganz nachhaltig ohne Stromverbrauch lesen, die Mühe der Recherche entfällt.

Entsprechend haben wir für Sie im Jahr 2017 auch wieder Themenhefte im Programm: Den Auftakt macht Heft 2, das Sie gerade in den Händen halten mit dem Schwerpunkt Zahnerhaltung und Prophylaxe. In einem Heft zur Jahresmitte greifen wir das Thema „Moderne rekonstruktive Materialien“ auf. Dieses Heft wird auch einen Ausblick darauf geben, welche Relevanz der klassische (Edel-)metallguss noch besitzt.

Insgesamt ergibt die neue Struktur eine unseren Erachtens optimale Kombination aus Online (Wissenschaft pur) und Print (Wissenschaft plus Praxisbezug, Gesellschaftsthemen): Das Beste aus beiden Welten – in beiden Welten. Ihre DZZ.

Herzlich grüßen  
Ihre

Prof. Dr. W. Geurtsen

Prof. Dr. G. Heydecke



Prof. Dr. Dietmar Oesterreich

(Foto: BZÄK/Axentis)

# Plädoyer für eine kritische Würdigung der Evidenzbasierten Zahnmedizin

Mit der Vorlage des Berichtsplans und jüngst des Vorberichts zum Auftrag N15-01 „Systematische Behandlung von Parodontopathien“ durch das IQWiG hat die Rolle und Bedeutung der evidenzbasierten Medizin (EbM) für die Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde eine neue Qualität erfahren. Jeder, der sich mit diesen Dokumenten auseinandersetzt, erlebt, wie die dem IQWiG zu Grunde liegende wissenschaftliche Methodik und der damit verbundenen prioritären Geltungsmacht von Randomized Controlled Trials (RCT) sich für die Zahnmedizin niederschlägt. Gleichzeitig besitzt diese Orientierung auch eine politische Dimension, da der G-BA auf Grundlage des Berichtes des IQWiG und seiner Methodik über die zukünftige systematische Behandlung von Parodontopathien zu entscheiden hat. Auch kann und darf der G-BA bei seinen Entscheidungen von den Empfehlungen des IQWiG abweichen, jedoch ist dafür eine hohe Begründungsschwelle zu überwinden und die notwendigen Argumente müssen gewichtig sein.

Natürlich sind RCTs heute sozusagen der Goldstandard der EbM. Nach Sackett et al. [3] ist die „Praxis“ von EbM die Verbindung der bestverfügbaren externen Evidenz mit der individuellen klinischen Expertise (interne Evidenz) und der Patientenpräferenz. „Externe klinische Evidenz kann individuelle klinische Erfahrung zwar ergänzen, aber niemals ersetzen.“ (Sackett). Gleichzeitig sah er bereits 1996 die Gefahr, dass sog. Einkäufer von Gesundheitsleistungen die EbM dafür nutzen, um die Kosten in der Krankenversorgung zu reduzieren. Auch verwies er im gleichen Artikel, dass der zentrale Gedanke von EbM nicht ausschließlich auf randomisierte kontrollierte Studien und Metaanalysen begrenzt sei. Entscheidend für die Auswahl der notwendigen Methodik für Studien sei die konkrete, wissenschaftlich relevante Fragestellung [4]. Sofern keine kontrollierten Studien für ein spezielles Problem der Medizin vorliegen, müsse auch auf die nächstbeste externe Evidenz zurückgegriffen werden. Wichtige Aussagen, die im Zusammenhang mit der gegenwärtigen Situation in der Zahnmedizin argumentativ genutzt werden sollten. Eine Erkenntnis übrigens, die bereits auf dem IDZ-Symposium zur „Evidence-Based Dentistry“ in wissenschaftlicher Zusammenarbeit mit der Fortbildungsakademie Karlsruhe im Jahr 1999 nachdrücklich von den dort versammelten Experten unterstrichen wurde [5].

Das IQWiG ist gehalten, aufgrund der gesetzlichen Vorgaben und seiner festgelegten Methoden im Sinne einer politischen Instrumentalisierung zu handeln. Eine methodenkritische und selbstkritische Methodendiskussion sollte jedoch angeregt werden. In den aktuellen Stellungnahmen zum Paro-Vorbericht wird dies zunehmend deutlich, aber es ist zu befürchten, dass diese Diskussion kaum noch einen Einfluss auf das laufende Verfahren besitzen wird.

Sowohl auf der politischen als auch auf der fachlichen Ebene hat sich die Zahnmedizin in den letzten Jahren in Deutschland auch der sog. Versorgungsforschung zugewendet [1]. Ein erster Lehrstuhl (an der Zahnklinik der Universität Kiel) ist gegründet und das Institut der Deutschen Zahnärzte (IDZ), eine gemeinsame Einrichtung von BZÄK und KZBV, leistet seit vielen Jahren, insbesondere mit seinen Mundgesundheitsstudien (DMS-Studien), wesentliche Beiträge zur Morbiditätsforschung im gesellschaftlichen Umfeld. Die Versorgungsforschung agiert dabei fächerübergreifend und beschreibt, analysiert und bewertet u.a. auch die gesundheitliche Versorgung der Bevölkerung unter Alltagsbedingungen – der sogenannten letzten Meile im Gesundheitswesen. Sie leistet somit einen wesentlichen wissenschaftlichen Beitrag zur Gesundheitssystemgestaltung. Und was nutzen uns beispielsweise hochselektionierte Probandenstichproben, die die Kriterien von RCTs im Rahmen homogener Rekrutierungsprozeduren erfüllen, aber aufgrund fehlender oder eingeschränkter Kenntnis über die soziodemographische Zusammensetzung oder über die Struktur möglicher existierender Multimorbiditäten in der Stichprobe Grenzen in der statistischen Reichweitenbestimmung setzen?

Mit einem interdisziplinären Blick aus dem disziplinären Arsenal der gesamten Versorgungsforschung und dessen Methodenpluralismus gäbe es Möglichkeiten, sich dem EbM-Paradigma à la IQWiG deutlich kritisch zu nähern und „Studienlagen“ methodisch ergiebiger darauf abzuklopfen, inwieweit sie auch für Fragen der praktischen Gesundheitssystemgestaltung wirklich nutzbringend verwertet werden können. Denn ein zentraler Punkt darf nicht aus dem Auge verloren werden: Jede externe Evidenz – und sei sie noch so hochrangig – muss in der medizinischen Praxis auf konkrete Patienten und ihre Versorgungsanliegen heruntergebrochen werden. Um diese „Reindividualisierung der Evidenz“ [2] kommt man nicht herum.

Summa summarum sei auch die Frage gestattet, ob nicht eine zu einseitige Orientierung auf die Prinzipien der evidenzbasierten Medizin auch die Kreativität im Versorgungsalltag bis hin zum Pluralismus der Forschungsvielfalt einschränkt. Die Anwendung der evidenzbasierten Medizin in dem von Sackett beschriebenen Sinn ist heute zweifellos ein „MUSS“ für alle Bereiche des Gesundheitswesens. Sie sollte jedoch keinesfalls als ultimatives Argument für ein spezielles Forschungsdiktat oder ideologiegeladene gesundheitspolitische Entscheidungen missbraucht werden: Krankheit und Gesundheit dürfen nicht ausschließlich in einer allein naturwissenschaftlichen Perspektive und unter biometrischen Parametern gesehen werden. Eine wissenschaftliche Blickerweiterung auf die biopsychoso-

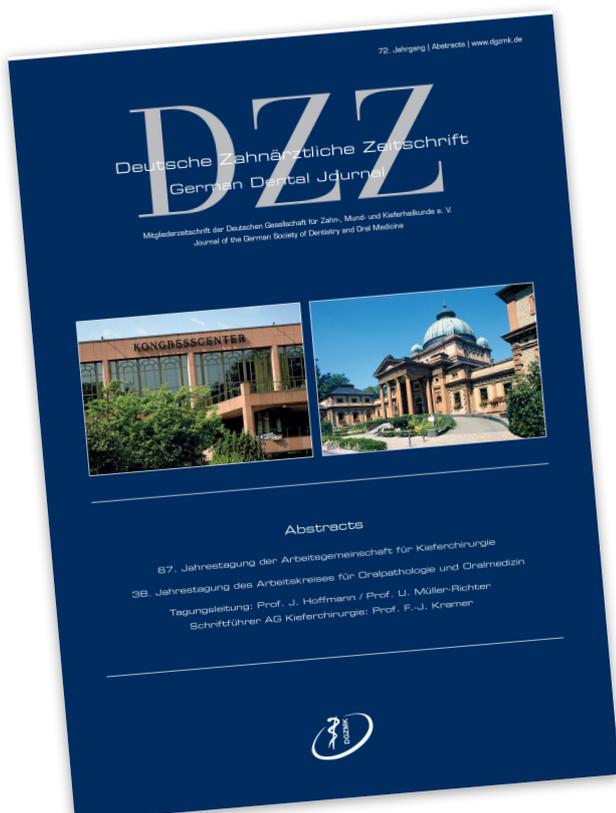
zialen Voraussetzungen und Einflussfaktoren, auch unter Berücksichtigung des rahmengebenden spezifischen Gesundheitssystems, ist zu fordern, um die Bewertung von „Studienlagen“ ganz grundsätzlich – und wahrlich nicht zuletzt – in einen größeren Deutungsrahmen der Patientenorientierung stellen zu können.



Prof. Dr. Dietmar Oesterreich

## Literatur

1. Hüttig F, Jordan AR, Listl S, Schwendicke F, Dörfer CE: Versorgungsforschung in der Zahnmedizin. Positionsschrift des Arbeitskreises Epidemiologie, Public Health und Versorgungsforschung in der DGZMK. Dtsch Zahnärztl Z 2015; 70: 293–301
2. Robra BP: Evidenzsicherung in der medizinischen Praxis. In: Dick M, Marotzki W, Mieg H: Handbuch Professions-
- entwicklung. Verlag Julius Klinkhardt, Bad Heilbrunn 2016, S. 398–412
3. Sackett DL, Rosenberg WMC, Gray JAM, Haynes RB, Richardson WS: Evidence based medicine: what it is and what it isn't. BMJ 1996; 312: 71–72
4. Sackett DL, Wennberg JE: Choosing the best research design for each question. BMJ 1997; 315: 1636
5. Walther W, Micheelis W (Gesamtbearbeitung): Evidence-Based Dentistry. 2. unveränderte Auflage, IDZ Band 23. Deutscher Zahnärzte Verlag, Köln 2003



Die **Abstracts** der Vorträge und Posterdemonstrationen der 67. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft für Kieferchirurgie und der 38. Jahrestagung des Arbeitskreises für Oralpathologie und Oralmedizin finden Sie unter **[www.online-dzz.de](http://www.online-dzz.de)**.

**EDITORIAL / EDITORIAL**.....97

**GASTEDITORIAL / GUESTEDITORIAL**.....98

## ■ PRAXIS / PRACTICE

**EMPFEHLUNG DER SCHRIFTFLEITUNG / EDITORS' PICK** .....102

**BUCHNEUERSCHEINUNGEN / NEW PUBLICATIONS** .....102

### **PRAXISLETTER / CLINICAL PRACTICE CORNER**

Michael Behr, Martin Rosentritt

Befestigen von Restaurationen – Vorbehandlung von Zahnstümpfen/Abutments

*Fixation of restorations – pretreatment of tooth stumps/abutments* .....104

**BUCHBESPRECHUNGEN / BOOK REVIEWS** .....106, 114

### **EBM-SPLITTER / EBM-BITS**

Anette Blümle, Gerd Antes, Jens Christoph Türp

Zahnmedizinische klinische Studien – Wie vertrauenswürdig sind die Ergebnisse?

*Dental Clinical Trials – How reliable are the results?* .....110

**MARKT / MARKET** .....115

### **FALLBERICHT / CASE REPORT**

Anne-Katrin Lührs

Nicht nur für Installateure! – Der Einsatz des Teflonbandes in der Zahnheilkunde

*Plumbers only? – The use of PTFE-tape in dentistry* .....116

## ■ WISSENSCHAFT / RESEARCH

### **ORIGINALARBEITEN / ORIGINAL PAPERS**

Rugzan Jameel Hussein, Thomas Schneller

Einflussfaktoren auf die zahnärztliche Prophylaxe seitens des Zahnarztes, des Patienten sowie des Gesundheitssystems:

Ergebnisse einer schriftlichen Befragung niedergelassener Zahnärzte sowie einer systematischen Literaturrecherche

*Determinants for utilization of prophylaxis on the part of the dentist, the patient and health care system: results of a postal survey and a systematic literature research* .....134

Christian H. Splieth, Julian Schmoeckel, Elisabeth Schüler, Ruth M. Santamaria Sanchez

Prävention im Milchgebiss: das Ende einer Erfolgsstory?

*Prevention in the primary dentition: the end of a successful story?* .....148

### **ÜBERSICHT / REVIEW**

Falk Schwendicke, Christian Splieth, Andreas Schulte

Behandlung kariöser Läsionen: Konsensempfehlungen zu Terminologie und Entfernung kariösen Gewebes

*Managing carious lesions: consensus recommendations on terminology and carious tissue removal (excavation)*.....156



■ GESELLSCHAFT / SOCIETY

**ONLINE-FORTBILDUNG / ONLINE CONTINUING EDUCATION**

Fragebogen: DZZ 2/2017.....163

**FORTBILDUNGSKURSE DER APW / CONTINUING DENTAL EDUCATION**

**COURSES OF THE APW** .....164

**LEITLINIE / GUIDELINE**

Kariesprophylaxe bei bleibenden Zähnen – grundlegende Empfehlungen; S2k-Leitlinie (Langversion) .....168

**MITTEILUNGEN DER GESELLSCHAFT / NEWS OF THE SOCIETIES**

Parodontitistherapie ist wirksam! .....181

Sein Rat war stets hoch geschätzt: Prof. Figgener verabschiedet sich in den Ruhestand .....182

„Ziel der APW bleibt hochwertige Fortbildung zu bezahlbaren Kosten“  
(Interview mit Dr. Dr. Markus Tröltzsch) .....183

Erste Leitlinie zu Kompositrestaurationen im Seitenzahnbereich veröffentlicht .....184

Zwei neue attraktive Förderprogramme – zwei Zielgruppen.....185

Über zwei Jahrzehnte Arbeit im Herzstück von DGZMK und APW .....186

PARODONTOLOGIE öffnet die Archive: alle Ausgaben online für DG PARO-Mitglieder.....187

Das Ziel: Preisgeld, Blumen, Beifall .....189

**TAGUNGSBERICHT / CONFERENCE REPORT**

Perio – the swiss way!  
Rekordteilnahme bei Frühjahrstagung der DG PARO in Frankfurt.....188

**TAGUNGSKALENDER / MEETINGS** .....191

**BEIRAT / ADVISORY BOARD**.....192

**IMPRESSUM / IMPRINT**.....192

Die **Abstracts** der Vorträge und Posterdemonstrationen der 67. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft für Kieferchirurgie und der 38. Jahrestagung des Arbeitskreises für Oralpathologie und Oralmedizin finden Sie unter **www.online-dzz.de**.

Das Thema „Nicht nur für Installateure! – Der Einsatz des Teflonbandes in der Zahnheilkunde“ stellt PD Dr. Anne-Katrin Lührs in ihrem Fallbericht ab Seite 116 dar. Restaurative Therapie mit Komposit nach Frontzahntrauma an den Zähnen 11–22 im „Grenzbereich des Machbaren“, links: Ausgangszustand mit provisorischer „Notfallversorgung“. Mitte: Entfernung der Provisorien an 11 und 21 sowie Sekundärpräparation. Rechts: Endergebnis 5 Monate nach Therapieabschluss. (Abb: AK Lührs)



Bitte beachten Sie: Die ausführlichen Autorenrichtlinien finden Sie unter [www.online-dzz.de](http://www.online-dzz.de) zum Herunterladen.

# Gibt es Neues zur Behandlung kariöser Läsionen

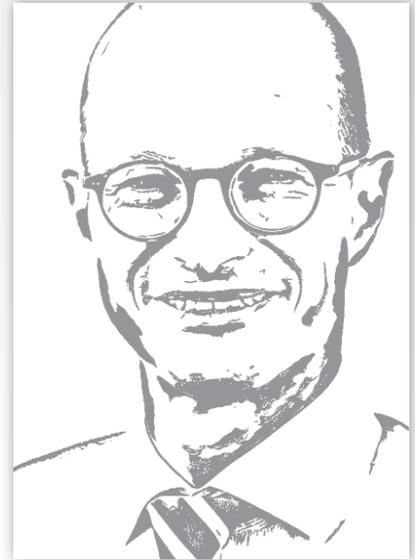
Wie die Autoren bereits eingangs ausführen, ist Karies nach wie vor DIE chronische Erkrankung in der Mundhöhle, so weit so gut. Das ist insofern also nichts Neues. Allerdings gab und gibt es bislang sehr unterschiedliche Konzepte, Karies zu therapieren. Dies betrifft vor allem die Frage, wann muss exkaviert werden und falls ja, „wie viel“, speziell im Dentin. Diese Frage war Thema der Internationalen Kariologischen Konsensuskonferenz im Jahr 2015. Warum ist eine solche Tagung überhaupt erforderlich, obwohl Karies tagtäglich weltweit millionenfach behandelt wird? Sieht man sich die verschiedenen Konzepte hierzu an, wird rasch klar, dass es zu dieser Thematik eben keinen Konsens, sondern eher einen Dissens gibt. Der Beitrag von Schwendicke u.a. (ab Seite 156ff) zielt in diesem Zusammenhang darauf ab, auf Basis der verfügbaren wissenschaftlichen Datenlage Handlungsempfehlungen zu geben. Dies sollte nach Meinung der Autoren dazu führen, eine Nationale Stellungnahme zu verfassen, in der der international erzielte Konsens einfließen sollte.



Prof. Dr. Werner Geurtsen

Mit freundlichen Grüßen

Prof. Dr. Werner Geurtsen



Prof. Dr. Guido Heydecke

Prof. Dr. Guido Heydecke

## Buchneuerscheinungen

Hans Jürgen Schindler, Jens Christoph Türp

### Konzept Okklusionsschiene

Quintessenz, Buch, Hardcover, ISBN 978-3-86867-344-9, 220 Seiten, 118,00 Euro

Schmerzreduktion oder Schmerz-beseitigung ist das ursprüngliche und vordergründige Ziel zahnärztlicher Behandlungen. Das trifft in besonderem Maße auf den Einsatz von Okklusionsschienen bei der Behandlung von schmerzhaften kraniomandibu-

lären Dysfunktionen (sCMD) des Kau-systems zu, den dieses Buch im Rahmen eines besonderen Konzepts vermitteln möchte: Der erste Teil des Werkes gibt nach einem kurz gehaltenen Übersichtskapitel zum Thema sCMD klinische Handlungsanweisungen auf einfachstem Level, aber von hoher externer Evidenz getragen („To-Do“-Kochrezepte). Diese Therapieempfehlungen werden von einem Mindestmaß an Diagnostik gestützt und lassen eine direkte kostengüns-

tige labortechnische Umsetzung der erforderlichen Schienen anschließen. Notwendige und nützliche Ko-Therapien werden hier kurz erwähnt. Auf die erweiterten wissenschaftlichen Grundlagen des Vorgehens, z.B. Hintergrunddaten zur Ätiologie, erweiterten diagnostischen Verfahren, Neurobiologie und Pathophysiologie, wird im zweiten Buchteil ausführlich eingegangen. Auf dieser primär pragmatisch ausgerichteten Konzeption des Buches können sich Kenntnisse zur

Behandlung von sCMD-Patienten vom reinen regelrechten Handeln bis zum Expertentum auf hohem Niveau entwickeln. Die Inhalte dieses Werkes fußen auf dem aktuellsten Stand der wissenschaftlichen Fachliteratur und folgen den Grundsätzen der evidenzbasierten Medizin.

Matthias Kern

#### Adhäsivbrücken

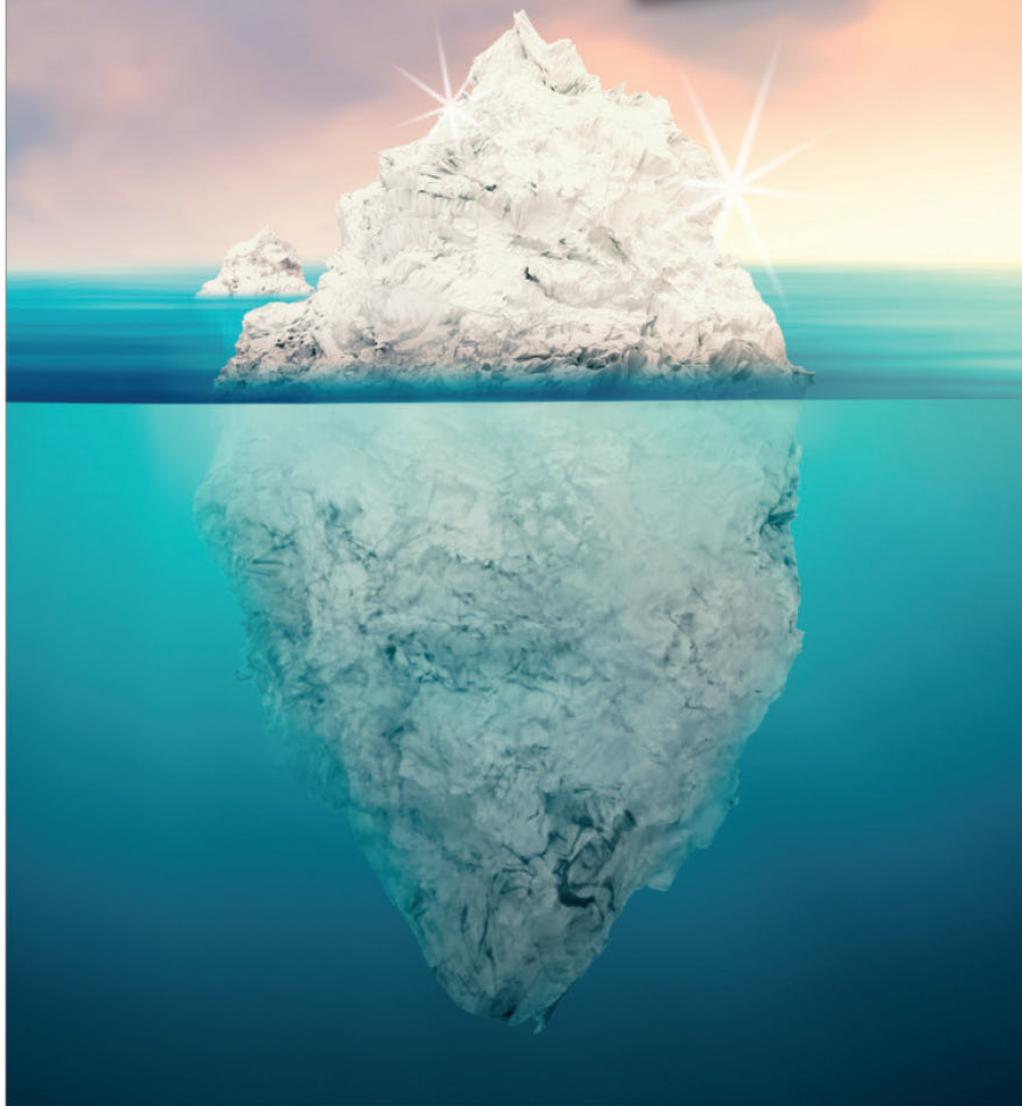
Quintessenz, Buch, Hardcover, ISBN 978-3-86867-342-5, 256 Seiten, 138,00 Euro

Bei kariesfreien Pfeilerzähnen und korrekter Indikationsstellung stellen einflügelige metall- und vollkeramische Adhäsivbrücken im Schneidezahn-bereich heute in vielen Fällen eine echte minimalinvasive Alternative zum Einzelzahnimplantat oder anderen konventionellen Methoden dar. Mit der Anerkennung als Regelversorgung im Rahmen der kassenzahnärztlichen Versorgung können einflügelige metallkeramische Adhäsivbrücken nun zum Ersatz von Schneidezähnen altersunabhängig angewendet werden, einflügelige vollkeramische Adhäsivbrücken gelten als gleichartige Versorgung. Dieses Buch zeigt prägnant und präzise, was beachtet und was unbedingt vermieden werden muss, um mit einflügeligen Adhäsivbrücken im Schneidezahn-bereich erfolgreich zu sein. Die Methode ist zwar techniksensitiv, aber bei adäquatem Vorgehen einfach und äußerst zuverlässig. Inzwischen erscheint selbst der Ersatz von Eckzähnen und Prämolaren erfolgversprechend, wenn die dargestellten Prinzipien berücksichtigt werden. Mit zahlreichen Abbildungen wird das Vorgehen für metall- und vollkeramische Adhäsivbrücken im Detail dargestellt. Viele Fallbeschreibungen, zum Teil über 20 und mehr Jahre, dokumentieren die Entwicklung zum Erfolgsmodell „Adhäsivbrücke“.

Maximale Ästhetik,  
minimaler Schrumpf



SCHRUMPF  
0,85%



BEAUTIFIL II LS





Thema

# Befestigen von Restaurationen – Vorbehandlung von Zahnstümpfen/Abutments

*Fixation of restorations – pretreatment of tooth stumps/abutments*

## Fragestellung

Welche Vorbehandlung zur Reinigung von Zahnstümpfen/Implantatabutments verträgt sich mit nachfolgenden konventionellen wie adhäsiven Befestigungsmaterialien?

## Hintergrund

Vor jeder definitiven Befestigung einer Restauration auf einem Zahnstumpf oder Implantatabutment sind die zu verbindenden Flächen zu reinigen. Die häufigste Kontamination stellt sicherlich der zuvor aufgebrauchte provisorische Befestigungszement dar, gefolgt von Blut- und Speichelkontamination [11, 12, 17]. Aber auch Reste adstringierender Substanzen zur Blutstillung, wie Aluminiumsalzverbindungen, Eisensalzverbindungen und Epinephrinlösungen, Öle der Winkelstücke oder Silikonpasten zur Überprüfung der Passgenauigkeit der Restauration, können den Verbund zwischen Stumpf und Restauration beeinträchtigen [16, 18].

Die Art der Vorbehandlung und die Auswahl der Reinigungssubstanzen orientieren sich an der Frage, ob konventionell oder adhäsiv befestigt werden soll.

## Statement

Vorbehandlung bei konventioneller Zementierung

Solange die Restauration auf dem Zahnstumpf/Implantatabutment hauptsäch-

lich verkeilt wird, wie dies bei konventioneller Zementierung (z.B. Zinkoxid-Phosphat-, Carboxylat-, Glasionomerzement) üblich ist, muss der Zahn/das Abutment von den Zementresten befreit werden, und von Substanzen, die die Benetzung des Stumpfes durch den Zement behindern.

Das klinische Prozedere besteht im Entfernen der Zementreste nach Abnahme des Provisoriums mit einem Scaler, Reinigen mit Bimspaste oder speziellen Reinigungspasten, Abwaschen des Stumpfes mit, z.B. 0,2 % Chlorhexidin oder einer alkoholischen Lösung (70 % Äthanol) zum Entfetten, Absprayen des Stumpfes und Trockenlegen.

Für Titan- oder Keramikabutments der Implantate sind Stahlscaler weniger geeignet, da sie die Oberfläche leicht zerkratzen. Die alternativen Kunststoff-scaler reinigen jedoch meist hartnäckige Zementreste nur unzureichend [4]. Ultraschallansätze mit PEEK Spitzen (Poly-Ether-Ether-Keton) oder Wasserpulverstrahlssysteme mit z.B. Glycin-Pulver (z.B. Clinpro Prophy-Powder, 3M Espe, D) rauhen die Oberfläche nur wenig auf und erzielen gute Reinigungseffekte. Bei Wasser-Pulverstrahlgeräten in Kombination, vor allem mit Natriumbicarbonat-Pulver ist aber die potenzielle Schädigung der Gingiva zu beachten.

Ölhaltige Rückstände von provisorischen Zementen oder Silikon Try-In-Pasten lösen sich mit alkoholischen Lösungen, die allerdings bei geringer Restdentinstärke die Pulpa schädigen können. Ölhaltig können auch manche Chlorhexidin-Lösungen sein. Ansons-



Prof. Dr. Michael Behr

(Foto: privat)

ten ist bei konventioneller Befestigung ein Abwischen des Zahnstumpfes mit 0,2%iger Chlorhexidin-Lösung sinnvoll, um Mikroorganismen auf dem Zahnstumpf zu reduzieren. Klinisch relevante Wechselwirkungen mit Zementen, beispielsweise Störungen der Abbindereaktion, treten nur bei höheren Konzentrationen als 0,2 % auf [7].

Zur konventionellen Zementierung reicht die relative Trockenlegung aus. Das Arbeitsfeld muss aber frei von Blut und Speichel sein. Sind Maßnahmen zur Blutstillung notwendig, sollten keine Präparate auf Aluminium- oder Eisensalzbasis auf die Zahnhartsubstanz gelangen [18], was technisch schwierig umzusetzen ist. Die freigesetzten Ionen dieser Präparate können die Abbindereaktion vieler Zemente beeinflussen. Weiterhin haben sie einen niedrigen pH-Wert von 0,8–2. Dadurch wird Dentin wie Schmelz unnö-

tigerweise geätzt. Hypersensitivitäten sind die Folge [18].

### Vorbehandlung beim adhäsiven Befestigen

Adhäsives Befestigen setzt zwingend voraus, dass das Arbeitsfeld trocken, speichel- und blutfrei gehalten werden kann. Daneben gibt es zahlreiche Prozeduren und Substanzen, die den Haftverbund negativ beeinflussen können [10]. Diskutiert werden:

- Adstringentien mit sehr niedrigen pH-Werten (Aluminium-/Eisensalze) [18]
- Alkoholische Lösungen (z.B. 70 % Äthanol) [1]
- Chlorhexidin-Lösung (CHX) [1, 7]
- Ethylen Diamin Tetra Acetat (EDTA) [9]
- Eugenol [9, 10]
- Fluoride [8]
- Laserpräparation der Zahnhartsubstanz [2, 6, 15]
- Natriumhypochlorid (NaOCl) (> 0,5 %) [9]
- Pflanzenöle Eugenol freier Zemente [14]
- Ozon Vorbehandlung [5, 13]
- Silikonöle [3]
- Wasserstoffsuperoxid (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) [9, 10].

Die Aufzählung macht deutlich, dass viele Prozesse schon im Vorfeld der Planung einer adhäsiven Restauration bedacht werden müssen. Das fängt bei der Präparation an. Alle adhäsiven Systeme müssen sich mit der zwangsläufig bei der Präparation entstehenden Schmierschicht auseinandersetzen. Grobkörnige Diamanten schaffen eine dicke Schmierschicht, weswegen bei selbstadhäsiven Befestigungsmaterialien (Pe-

netrationstiefe oft nur wenige 100 nm) Finieren mit Feinkorndiamanten dem Verbund zugutekommt. Auch die Präparation mit Laser oder Ultraschall kann dem adhäsiven Verbund u.U. schaden. Die lokal hohe thermische Belastung des Dentins, die sich in Mikrorissen und in einer Beschädigung des kollagenen Netzwerkes äußert, wird als Ursache für den schlechteren Verbund bei Laserpräparation vermutet [6].

Blutstillende Maßnahmen beim Einsetzen durch Lösungen von Aluminium- und Eisensalzen (Adstringentien), oder Spülen mit EDTA-Lösung beeinflussen durch ihren niedrigen pH-Wert Dentin- und Schmelzadhäsion [18]. Der niedrige pH-Wert führt zu Ätzmustern vergleichbar dem „Total-etch“-Verfahren. Das Dentin wird vom Hydroxylapatit weitgehend entblößt. Dadurch werden vor allem „etch and dry-Systeme“ ungünstig beeinflusst, da mild ätzende selbstadhäsive Befestigungskomposite die Schmierschicht nur wenige hundert Nanometer (300–400 nm) durchdringen können. Durch die stark sauren Adstringentien wird das Hydroxylapatit teilweise entfernt und kollagenes Netzwerk des Dentins liegt in einer Tiefe von bis zu 2–4 µm weitgehend frei. Viele selbstadhäsive Systeme dringen in diese „Tiefe“ nicht vor und können dann nicht mehr an das entblößte Dentin (Hydroxylapatit) anbinden. Die klassischen 3 Stufen „etch and rinse-Systeme“ sind unempfindlicher, da sie ohnehin das Dentin bis in eine Tiefe von 3–4 µm ätzen und die Schmierschicht entfernen. Hierdurch werden auch andere Kontaminationen, wie Blut, Speichel, CHX,

Eugenol, ölhaltige Substanzen, weitgehend entfernt.

Als unkritisch ist die Verwendung fluoridhaltiger Reinigungspasten anzusehen [8]. Zwar ist Fluorapatit stabiler und löst sich erst ab pH < 4, während Hydroxylapatit ab pH < 5 von Säuren gelöst werden kann; dieser Unterschied kommt nicht zum Tragen, wenn wir ohnehin Säuren mit pH-Werten von < 2 im „Total-etch“-Verfahren verwenden.

Beim adhäsiven Befestigen empfiehlt sich daher das folgende Prozedere:

- Entfernen der Zementreste nach Abnahme des Provisoriums mit einem Scaler,
- Trockenlegen, am besten mit Kofferdam,
- Reinigen mit Bimspaste oder anderen Reinigungspasten,
- Farbeinprobe bei Glaskeramik mit Try-In-Pasten (Glycerinpasten, wasserlöslich)
- Abwaschen des Stumpfes mit, z.B. 0,2 % Chlorhexidin (Cave: Konzentrationen > 1 % wirken kontraproduktiv),
- Absprayen des Stumpfes und trocknen; Dentin nicht über trocknen,
- bei Implantatabutments Silan auftragen bzw. das für das jeweilige Befestigungskomposit empfohlene Konditionierungsverfahren applizieren (Alloy-Primer, Keramik-Primer, Multiprimer, Co-Jet, etc.) ,
- Einhaltung des Protokolls für die jeweilige etch and rinse- oder etch and dry-Technik, je nach Hersteller. **DZZ**

Prof. Dr. Michael Behr,  
Prof. Dr. Martin Rosentritt,  
Regensburg

## Literatur

1. Ali AA, El Deeb HA, Badran O, Mobarak EH: Bond durability of self-etch adhesive to ethanol-based chlorhexidine pretreated dentin after storage in artificial saliva and under intrapulpal pressure simulation. *Oper Dent* 2013; 38: 439–446
2. Almeida Neves A de, Coutinho E, Cardoso MV, Lambrechts P, van Meerbeek B: Current concepts and techniques for caries excavation and adhesion to residual dentin. *J Adhes Dent* 2011; 13: 7–22
3. Ballal NV, Kumar SR, Laxmikanth HK, Saraswathi MV: Comparative evaluation of different chelators in removal of calcium hydroxide preparations from root canals. *Aust Dent J* 2012; 57: 344–348
4. Behr M, Spitzer A, Preis V, Weng D, Gosau M, Rosentritt M: The extent of luting agent remnants on titanium and zirconia abutment analogs after scaling. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014; 29: 1185–1192
5. Cadenaro M, Delise C, Antoniolo F, Navarra OC, Di Lenarda R, Breschi L: Enamel and dentin bond strength following gaseous ozone application. *J Adhes Dent* 2009; 11: 287–292
6. Cardoso MV, Munck J de, Coutinho E et al.: Influence of Er,Cr:YSGG laser treatment on microtensile bond strength of adhesives to enamel. *Oper Dent* 2008; 33: 448–455
7. Di Hipólito V, Rodrigues FP, Piveta FB et al.: Effectiveness of self-adhesive luting cements in bonding to chlorhexidine-treated dentin. *Dent Mater* 2012; 28: 495–501
8. Endo T, Ishida R, Komatsuzaki A, Sanpei S, Tanaka S, Sekimoto T: Effects of long-term repeated topical fluoride applications and adhesion promoter on

- shear bond strengths of orthodontic brackets. *Eur J Dent* 2014; 8: 431–436
9. Erdemir A, Eldeniz AU, Belli S, Pashley DH: Effect of solvents on bonding to root canal dentin. *J Endod* 2004; 30: 589–592
  10. Ernst CP: Vom Ernst des Klebens – Die 20 beliebtesten Fehler in der Adhäsiv-anwendung 2014. [www.izn-info.de/Handout\\_Adhaesive\\_Vom\\_Ernst\\_des\\_Klebens.pdf](http://www.izn-info.de/Handout_Adhaesive_Vom_Ernst_des_Klebens.pdf)
  11. Grasso CA, Caluori DM, Goldstein GR, Hittelman E: In vivo evaluation of three cleansing techniques for prepared abutment teeth. *J Prosthet Dent* 2002; 88: 437–441
  12. Hill EE, Rubel B: Vital tooth cleaning for cementation of indirect restorations: a review. *Gen Dent* 2009; 57: 392–5; quiz 396–7
  13. Magni E, Ferrari M, Hickel R, Huth KC, Ilie N: Effect of ozone gas application on the mechanical properties of dental adhesives bonded to dentin. *Dent Mater* 2008; 24: 1428–1434
  14. Matos AB, Oliveira DC, Vieira SN, Netto NG, Powers JM: Influence of oil contamination on in vitro bond strength of bonding agents to dental substrates. *Am J Dent* 2008; 21: 101–104
  15. Neves AdA, Coutinho E, Cardoso MV, Munck J de, van Meerbeek B: Microtensile bond strength and interfacial characterization of an adhesive bonded to dentin prepared by contemporary caries-excitation techniques. *Dent Mater* 2011; 27: 552–562
  16. Sugawara T, Kameyama A, Haruyama A et al.: Influence of handpiece maintenance sprays on resin bonding to dentin. *Clin Cosmet Investig Dent* 2010; 2: 13–19
  17. Tachibana A, Castanho GM, Vieira SN, Matos AB: Influence of blood contamination on bond strength of a self-etching adhesive to dental tissues. *J Adhes Dent* 2011; 13: 349–358
  18. Woody RD, Miller A, Staffanou RS: Review of the pH of hemostatic agents used in tissue displacement. *J Prosthet Dent* 1993; 70: 191–192

## PRAXIS / PRACTICE

## Buchbesprechung / Book Review

## Medizinische Indikation. Ärztliche, ethische und rechtliche Perspektiven

Andrea Dörries, Volker Lipp (Hrsg.). Verlag W. Kohlhammer, Stuttgart 2015, ISBN 978-3-17-026084-9, 282 Seiten, 44,99 Euro

Hand aufs Herz: Haben Sie im Studium oder danach ausgiebige Kenntnisse zum Begriff der Indikation erworben? Aller Wahrscheinlichkeit nach nicht. Ist das schlimm? Eigentlich schon. Aber Sie befinden sich in „bester Gesellschaft“: „In gängigen medizinischen Lehrbüchern und Lexika kommt die ‚medizinische Indikation‘ als grundlegende Legitimationsbedingung einer medizinischen Maßnahme oder eines ärztlichen Heileingriffs nicht vor“, bemerken Andrea Dörries (Göttingen) und Volker Lipp (Hannover) in ihrem Vorwort. Nicht zuletzt angesichts der schleichenden Zunahme von Wunschbehandlungen – „Medizin ohne Ausrichtung auf die klassischen Ziele der Medizin“ (Maio, S. 79) – ist diese Ignoranz ... ein Skandal. Denn unter Berücksichtigung (partizipatorische Entscheidungsfindung) des Willens des individuellen Patienten (Patientenautonomie) ist die medizinische Indikation die Voraussetzung für (zahn)ärztliches Handeln – in dem Bestreben, in einer kon-



kreten Situation mit einer als angemessen und angezeigt erachteten medizinischen Untersuchungs- oder Therapie-maßnahme ein festgelegtes und legitimes Behandlungsziel zu erreichen. Dieses Ziel, so Heiner Raspe (Lübeck), ergibt

sich „aus dem, was bei einem bestimmten Zustand klinisch zu erreichen möglich ist, aus ethischen und rechtlichen Normen und (in Grenzen) aus den Wünschen der Patienten.“ (S. 95). Giovanni Maio (Freiburg i. Br.) weist darauf hin, „dass die medizinische Indikation der Einwilligung des Patienten vorausläuft“ (S. 74). Gerald Neitzke (Hannover) schlägt vor, „für Behandlungen mit geringer Erfolgswahrscheinlichkeit oder marginalem Zusatznutzen die Formulierung ‚zweifelhafte bzw. fragliche Indikation‘ zu wählen“ (S. 92).

Zwanzig Autoren beleuchten in 17 Kapiteln die Thematik aus der Sicht der Medizin, der Medizingeschichte, des Medizinrechts, der Medizinethik, der Wissenschaftstheorie, der Gesundheitsökonomie und des Krankenversicherungswesens. Dem Buch, dessen Rolle als Standardwerk für die künftigen Jahre voraussehbar ist, ist ein großer Leserkreis zu wünschen, auch und gerade in der Zahnmedizin. DZZ

Prof. Dr. Jens C. Türp, Basel

## Funktionsdiagnostik und Therapieprinzipien

Axel Bumann, Ulrich Lotzmann. Aus der Reihe: Farbatlanten der Zahnmedizin (Herausgeber: Klaus H. Rateitschak, Herbert F. Wolf) Band 12, Georg Thieme Verlag Stuttgart, New York 2015, kartonierter Sonderausgabe der 1. Auflage, ISBN 978-3-132400610, 372 Seiten, 1349, Abbildungen, 99,99 Euro

Die Reihe Farbatlanten der Zahnmedizin gehört zu den beeindruckendsten Büchern in der Zahnheilkunde – weltweit. Die Herausgeber haben mit den Farbatlanten der Zahnmedizin dabei ein Buchformat entwickelt, was auch komplexe inhaltliche Zusammenhänge in eine Vielzahl hochwertiger eigener geschaffener Abbildungen und Illustrationen übersetzt. Begonnen haben die Herausgeber mit dem Farbatlas Parodontologie, in der Schifffahrt spräche man vom „Typschiff“ der Reihe.

Es war seinerzeit nur eine Frage der Zeit, bis Verlag und Herausgeber sich auch dem Gebiet der Funktionsdiagnostik und -therapie zugewandt haben. Der entsprechende Farbatlas ist bereits anno 2000 erschienen und wurde in zahlreiche Sprachen übersetzt. Sechzehn Jahre später hat der Verlag eine inhaltlich unveränderte (!) kartonierter Sonderausgabe herausgebracht. Diese unterscheidet sich vom ursprünglichen Großformat in der Größe und in der kartonierten Bindung (wie ein hochwertiges Taschenbuch). Das Format ist dabei deutlich geschrumpft: Im Original war der Farbatlas höher als DIN-A4 und ca. 3 cm breiter. Dies passte zu Sonderausgaben aus der Kunstwelt und kam der Detailwiedergabe zugute. Den Rezensenten gestört hat dabei aber das im abendlichen Lampenschein spiegelnde Hochglanzpapier. Die kartonierter Sonderausgabe hingegen ist 2 cm niedriger als DIN-A4 und 1 cm schmaler. Damit passt sie in meine Aktentasche, reist mit in den Urlaub und hat so schon viel von der Welt gesehen. Echte Freude kommt auf durch das Papier, dieses spiegelt nicht mehr und insofern lassen sich die kartonierten Atlanten auch abends lesen. Da braucht man dann aber eine sehr gut eingestellte Brille, denn die zahlreichen Abbildungslegenden liegen durch die Verkleinerung des unveränderten Satzspiegels in der Schriftgröße gefühlt unterhalb der Reclam Taschenbuchausgaben.

Inhaltlich ist der Farbatlas Funktionsdiagnostik und Therapieprinzipien in 9 Abschnitte aufgeteilt. Eine explizite Zuordnung zu den beiden Autoren be-



steht nicht. Wer die Autoren kennt, erlangt aber eine Vorstellung davon, welcher der Autoren welche Abschnitte bearbeitet hat.

Im ersten Abschnitt „Einführung“ wird in übersichtlichen Schaubildern ein Verständnis der Ursache funktioneller Störungen und möglicher Vorgehensweisen hinsichtlich der diagnostischen Strategien und der Vorgehensweise zur zahnärztlichen Primärdiagnostik vermittelt. Es folgt ein extrem sorgfältig bearbeiteter und sehr gut illustrierter Abschnitt zur Anatomie des Kauorgans, speziell mit Blick auf die funktionellen Implikationen. Allein schon dieser Abschnitt rechtfertigt den Kauf des Buches und die diesbezüglichen Bilder sind in dem nicht spiegelnden Papier noch besser zu erkennen als im ursprünglichen Original. Wer einen exzellenten Atlas zur funktionellen Anatomie des Kauorgans sucht, wird hier fündig.

Es folgt ab Seite 53 ein Abschnitt zur „Manuellen Funktionsanalyse“. Die unveränderte Beibehaltung dieser Nomenklatur aus der mittlerweile 16 Jahre alten Originalausgabe erscheint hier unglücklich, weil sie den in Verkehrskreisen mittlerweile üblichen Bezeichnungen nicht mehr entspricht. Der Begriff „Manuelle Funktionsanalyse“ war seinerzeit in Deutschland von Bumann und Groot-Landeweer eingeführt worden. Die Ent-

wicklung der Untersuchungstechniken geht aber auf eine Vielzahl internationaler Autoren, vornehmlich in den Niederlanden, zurück. Die Autoren sind in der Einleitung des Kapitels sorgfältig aufgeführt, die genannten Publikationen sind im Literaturverzeichnis des Atlas allerdings vielfach nicht enthalten. Seinerzeit gab es vorübergehend die Vorstellung, die klinische Funktionsanalyse durch die neuen „manuellen“ Untersuchungstechniken zu ersetzen, daher resultierte denn auch der Begriff der „Manuellen Funktionsanalyse“. Aus den Ergebnissen der auch in dem Atlas zitierten Forschungsarbeiten ergibt sich aber, dass die heute unter der Bezeichnung „Manuelle Strukturanalyse“ zusammengefassten Untersuchungstechniken bei geringerer *Sensitivität* insbesondere eine hohe *Spezifität* haben. Sie eignen sich daher insbesondere als weiterführende Untersuchungen nach einer vorangehenden klinischen Funktionsanalyse. Deren wissenschaftliche Evidenz wiederum ist in der Zwischenzeit durch entsprechende Untersuchungen enorm verbessert worden. Insofern ist heute ein mehrstufiges Untersuchungskonzept etabliert, bei dem nach einem initialen CMD-Screening im weiteren Verlauf eine klinische Funktionsanalyse und auf deren Grundlage eine manuelle Strukturanalyse erfolgt. Es wäre wünschenswert gewesen, für die aktuelle Ausgabe hier eine Aktualisierung vorzunehmen. Inhaltlich sind die entsprechenden Abschnitte gleichwohl lesenswert. Die Abbildungen gehören seit der Erstpublikation zum internationalen Standard in der diesbezüglichen Diagnostik.

Ein Highlight ist das nachfolgende Kapitel zur bildgebenden Diagnostik, in dem die verschiedenen Untersuchungsverfahren, ihre Stärken, Schwächen, Besonderheiten eindrucksvoll beschrieben werden. Wer einen Atlas zur Darstellung des Kiefergelenkes in magnetresonanztomografischen Darstellungen sucht, kommt an diesem Werk nicht vorbei. Insbesondere der Bezug zur Position von Kondylus, Diskus und Fossa zur damit abgebildeten Position des Unterkiefers

sind beispielhaft und finden aktuell ihre Entsprechung in der neuen Leitlinie der DGFDT und zahlreicher anderer Fachgesellschaften zur instrumentellen Funktionsanalyse (dort Abschnitt II).

Auf Seite 201 fängt der Buchabschnitt der instrumentellen Funktionsdiagnostik an, beginnend mit einem Kapitel zur Modellherstellung, gefolgt von Hinweisen zur Kieferrelationsbestimmung, zur Modellmontage im Kausimulator (Artikulator) sowie zur Auswertung der Kieferposition mittels Modellmontage und Kondylenpositi-

onsanalyse. Auch hier ist das Buch illustrativ und einprägsam. Es folgen Abschnitte zum diagnostischen Aufwachsen, zur Bewegungsaufzeichnung und deren Auswertung mittels mechanischer und elektronischer Aufzeichnungsverfahren. Die Darstellungen sind gut nachvollziehbar und ermöglichen eine hervorragende Vorbereitung auf Fortbildungskurse bzw. dienen deren Rekapitulation.

Im Verhältnis zum Gesamtumfang des Buches ist der Abschnitt zur *Funktionstherapie*, deren Grundlage ja die Di-

agnostik sein sollte, vergleichsweise klein. Auf den Seiten 301 bis 322 werden schließlich verschiedene Therapieprinzipien dargestellt.

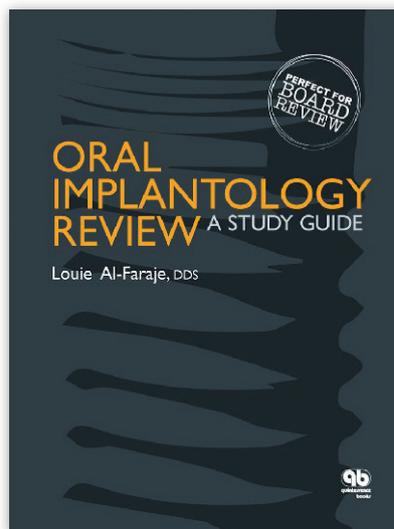
Insgesamt ist der Farbatlas insofern eher eine Referenz zu den verschiedenen Verfahren der Funktionsdiagnostik, auf dem Stand des Jahres 2000, in einer preiswerten Ausgabe. Wer am Thema Funktionsdiagnostik interessiert ist und den Atlas in der Originalausgabe noch nicht hat, kommt an der kartonierten Sonderausgabe nicht vorbei. **DZZ**

PD Dr. M. Oliver Ahlers, Hamburg

## Oral Implantology Review: A Study Guide

Louie Al-Faraje, Quintessenz, Berlin 2016, ISBN 978-0-86715-721-5, 232 Seiten, 74 Abbildungen, 108,00 Euro

Mit dem Arbeitsbuch „Oral Implantology Review: A Study Guide“ legt der Autor Louie Al-Faraje eine umfangreiche englischsprachige Fragensammlung zum Selbststudium vor, welche sämtliche relevanten Aspekte der modernen Implantologie von der Behandlungsplanung bis hin zur prothetischen Versorgung umfasst. Dabei wird einer vorausschauenden Behandlungsplanung sowie der individuellen Analyse der Ausgangssituation eines Patienten ein besonderes Gewicht zugeordnet. In insgesamt 7 Kapiteln werden die anamnestischen Evaluation des Implantatpatienten, die grundlegenden Prinzipien der Implantatplanung, die Besonderheiten der regionalen Anatomie sowie der chirurgischen Vorgehensweisen behandelt. Das Komplikationsmanagement einschließlich des pharmakologischen Managements sowie die



Grundlagen der Implantatbiomechanik und der Implantatprothetik schließen diese umfangreiche Fragensammlung

ab. Sämtliche Fragen sind als Multiple-Choice-Fragen formuliert und geben meistens 4 Antwortmöglichkeiten vor, von denen die einzig zutreffende Antwortmöglichkeit zu identifizieren ist. Die korrekte Antwort wird durch einen ergänzenden Kommentar begründet, wobei zahlreiche Illustrationen den Informationsgehalt erhöhen. Insgesamt handelt es sich um ein hochwertiges Verzeichnis von über 1000 praxisrelevanten Fragen zur Implantologie, welches sich auf die unterschiedlichsten Aspekte der modernen Implantologie bezieht und für die Vorbereitung auf Examina bzw. Prüfungen helfen kann, das eigene Wissen zu hinterfragen und Wissenslücken zu identifizieren. Das Buch ist als Arbeitsbuch gestaltet und kostet 108,00 Euro. **DZZ**

Prof. Dr. Franz-Josef Kramer,  
Göttingen

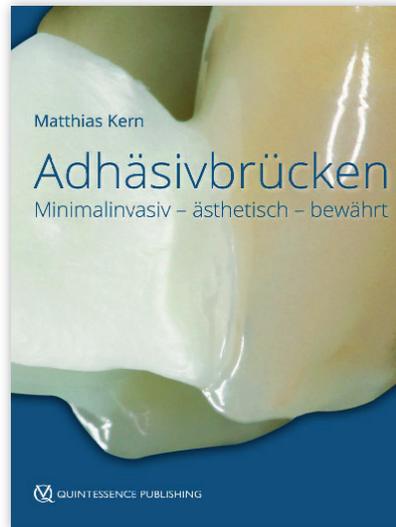
## Adhäsivbrücken

### Minimalinvasiv – ästhetisch – bewährt

Matthias Kern, Quintessece Publishing, 2016, 1. Aufl., ISBN 978-3-86867-342-5, 264 Seiten, 888 Abbildungen, 138,00 Euro

Vor dem Hintergrund der Entscheidung des gemeinsamen Bundesausschusses, metallkeramische Adhäsivbrücken als Frontzahnersatz nunmehr altersunabhängig als Regelversorgung anzuerkennen, kommt das Buch zu einem günstigen Zeitpunkt. Die aufbereitete Literatur erweist sich für an dieser Versorgungsform interessierte Zahnärzte als außerordentlich wertvoll. Gleichzeitig richtet sich das Buch an alle, die bislang wenig mit der Materie zu tun hatten; möchte der Autor doch Impulse liefern, die Therapieoption auf breiter Basis zu etablieren und die immer noch herrschende Skepsis in der Zahnärzteschaft gegenüber Adhäsivbrücken zu beseitigen.

Dabei handelt es sich weniger um ein Lehrbuch, sondern vielmehr um einen klinischen Leitfaden („ein Kochbuch“), der es dem Praktiker ermöglichen soll, Adhäsivbrücken in der eigenen Praxis erfolgreich einzusetzen. Als unabdingbar für eine ästhetische und dauerhafte Versorgung werden eine korrekte Indikationsstellung, eine umfassende Diagnostik und Planung, interdisziplinäre Vorbehandlungen und das Verwenden einer geeigneten Klebstrategie schwerpunktmäßig behandelt. Die Kapitelüberschriften laden dazu ein, das Buch nicht chronologisch zu lesen, sondern gemäß der eigenen Interessenslage, zwischen den Kapiteln zu springen. Dies stellt auch



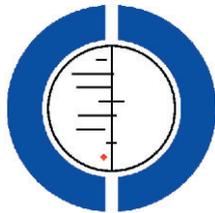
kein Problem dar, da die Kapitel in sich abgeschlossen sind. Nur beim chronologischen Lesen werden zwangsläufig einige Redundanzen wahrgenommen. Eine echte Stärke des Buches ist, dass der Vermeidung von Fehlern und der Beherrschung von Komplikationen zwei ganze Kapitel gewidmet wurden. Hier profitiert der Leser von der langjährigen Erfahrung des Autors.

Da der Autor einflügelige vollkeramische Adhäsivbrücken bevorzugt, fokussiert das Buch trotz des eher allgemein gehaltenen Titels auf diesem Adhäsivbrückentyp. Für den klinischen Alltag erscheint dies etwas zu kurz gegriffen, da es

die komplizierten Fälle (z.B. geringes Platzangebot) sind, die sich mit metallkeramischen Adhäsivbrücken noch minimalinvasiv versorgen lassen. Leider werden zweiflügelige Adhäsivbrücken mit Metallgerüst eher pauschal in den Verdacht gebracht, frühzeitig zu dezementieren. Die dringend notwendige Unterscheidung zwischen retentiv und nicht-retentiv präparierten Brücken kommt zu kurz. Dazu passend weisen die im Buch gezeigten Misserfolge von metallkeramischen Adhäsivbrücken allesamt keine retentive Präparation auf und widersprechen auch im übrigen Design dem aktuellen wissenschaftlichen Standard.

Letztendlich lassen sich auch für einflügelige vollkeramische Adhäsivbrücken die vom Autor präsentierten hervorragenden Überlebensraten erreichen, wenn man akzeptiert, dass die ersetzten Zähne (Brückenglieder) weder statische noch dynamischen Okklusionskontakte aufweisen dürfen und eine nächtliche Schiene dauerhaft anzuraten ist. Im Fazit präsentiert der Quintessenzverlag ein gelungenes und reich bebildertes Buch für alle, die die einflügelige vollkeramische Adhäsivbrücke im Frontzahnbereich in ihr Repertoire aufnehmen möchten, wohlwissend, dass eine funktionelle Belastung der Brückenglieder tunlichst zu vermeiden ist. **DZZ**

Prof. Dr. Peter Rammelsberg,  
Heidelberg



Deutsches  
Cochrane Zentrum

# Zahnmedizinische klinische Studien – Wie vertrauenswürdig sind die Ergebnisse?

*Dental Clinical Trials – How reliable are  
the results?*

Suchen wir eine Antwort auf eine zahnmedizinische Fragestellung, beginnt die Suche danach meist im Internet, das uns bei der Recherche mit einer Flut von Informationen konfrontiert. Auch eine Fokussierung auf wenige biomedizinische Datenbanken, wie Medline (via PubMed), ergibt häufig eine hohe Trefferzahl an Referenzen zu Studienartikeln. Nicht selten verweist die Recherche auf mehrere Studien, die zur gleichen Fragestellung durchgeführt worden sind und von denen jede zu einem anderen Ergebnis und einer anderen Schlussfolgerung gelangte. Für die Sichtung und Einschätzung der gefundenen Referenzen ist nicht nur sehr viel Zeit, sondern vor allem fachliche Expertise nötig.

Wie geht man nun mit diesen Treffern um? Welches dieser Studienergebnisse ist das richtige? Welchem der Ergebnisse können wir vertrauen?

Grundsätzlich sollte man sich zuerst mit denjenigen Studienartikeln befassen, die den höchsten Evidenzlevel [6] aufweisen: In systematischen Übersichtsarbeiten (*systematic reviews*) werden die Ergebnisse aus möglichst allen zur gleichen Fragestellung durchgeführten Einzelstudien zusammengefasst. Viele sind ergänzt durch eine Metaanalyse, mit der ein Gesamtergebnis über alle Studienartikel hinweg statistisch berechnet wurde. Dieses Gesamtergebnis gründet somit auf einer größeren Studienpopulation und ist damit aussagekräftiger als das Ergebnis einer einzelnen Studie.

Wenn zur Fragestellung eine aktuelle und methodisch gute systematische Übersichtsarbeit vorhanden ist (zur



Dr. Anette Blümle



Prof. Dr. Jens Christoph Türp

Überprüfung der Qualität solcher Arbeiten stehen u.a. die Instrumente AMSTAR <<https://amstar.ca>> [4] und ROBIS [5] zur Verfügung), erspart diese die mühevollen Eigenarbeit hinsichtlich systematischer Literaturrecherche, Studienbeurteilung und Zusammenfassung der Ergebnisse.

Sofern es dagegen zu einer definierten zahnmedizinischen Fragestellung noch keine aktuelle systematische Übersichtsarbeit gibt, muss auf die Originalstudienartikel zurückgegriffen werden. Wenn zu einer Frage mehr als eine Studie durchgeführt wurde, werden sich die Studienberichte inhaltlich in etlichen Punkten unterscheiden und wahrscheinlich auch unterschiedliche Ergebnisse erzielt haben. Verschiedene Studien werden an verschiedenen Orten, von verschiedenen Arbeitsgruppen, in verschiedenen Ländern, mit verschiedenen Teilnehmern und in verschiedenen Settings durchgeführt. Jede der Studien hat womöglich andere Ein- und Ausschlusskriterien für die Studienteilnehmer, sodass sich letzte-



Prof. Dr. Gerd Antes

re hinsichtlich Alter, Geschlecht, Komorbiditäten, sozioökonomischem Status etc. unterscheiden. All diese prognostisch relevanten Faktoren wirken sich auf das Studienergebnis aus. Jedoch sind die vorhandenen Unterschiede in den Ergebnissen keine Fehler, sondern jedes der Ergebnisse kann vertrauenswürdig sein,

und zwar für die jeweilige zugrunde liegende Methodik und Studienpopulation.

Doch es gibt auch Studien, deren Ergebnisse nicht vertrauenswürdig sind und nicht die (unbekannte) wahre Situation widerspiegeln. Grund dafür sind sogenannte Störfaktoren (*confounder*). Es handelt sich dabei um systematische Fehler, die zur Verzerrung (*bias*) eines Studienergebnisses führen und dieses vom wahren (unbekannten) Wert abweichen lassen.

**Zentrale Kriterien**

Systematische Übersichtsarbeiten schließen bevorzugt Ergebnisse aus randomisierten kontrollierten Studien (RCTs) ein. Dies hat einen Grund: Methodisch gute RCTs weisen das geringste Potenzial für Verzerrungen auf und liefern die vertrauenswürdigsten, d.h. validesten, Ergebnisse. Durch (zwei oder mehr) parallele zeitgleiche Behandlungsgruppen können Unterschiede in den Ergebnissen zwischen den Gruppen direkt auf die Behandlung zurückgeführt werden, vorausgesetzt, die Gruppen unterscheiden sich ansonsten nicht. Zeittrends, die bei einem Vorher-Nachher-Vergleich auftreten können, spielen keine Rolle.

**Selection bias**

– Randomisierung

Durch Randomisierung werden die Studienteilnehmer zufällig zu den Behandlungsgruppen zugeteilt (Abb. 1). Störfaktoren, die einen (unerwünschten) Einfluss auf das Studienergebnis haben können, werden dadurch gleichmäßig auf die Gruppen verteilt. Ist die Studienpopulation genügend groß, sollte es nach der Randomisierung im Mittel keinen nennenswerten Unterschied in der Zusammensetzung der Behandlungsgruppen geben. Prognostische Faktoren, wie Alter, Geschlecht, Schwere der Krankheit und Komorbiditäten, sollten in beiden Gruppen daher gleich häufig vertreten sein. Neben den bekannten Faktoren werden aber auch alle unbekannt Faktoren gleichmäßig auf die Gruppen verteilt. Da sich die Behandlungsgruppen somit im Mittel in nichts unterscheiden als in der Behandlungsform, kann das erzielte Studienergebnis direkt auf die The-

rapie zurückgeführt werden. Somit liefern RCTs validere Ergebnisse als nicht-randomisierte Studien oder unkontrollierte, d.h. einarmige Untersuchungen.

Geeignete Methoden für die Durchführung einer Randomisierung ist die Telefonrandomisierung, d.h. eine unabhängige Stelle teilt per Telefon mit, welcher Gruppe der nächste Patient zugeteilt wird, oder die Verwendung einer Zufallszahlen-Tabelle oder eines Computer-Zufallszahlengenerators.

Bei einer geringen Zahl von Studienteilnehmern kann es vorkommen, dass die Randomisierung nicht für die gewünschte Gleichverteilung sorgt. Daher sollte man sich immer auch die Charakteristika der Studienteilnehmer ansehen und sich ein Bild über die Gruppenzusammensetzung machen (meist in Tabelle 1 einer Studienpublikation dargestellt).

– Geheimhaltung der Behandlungsfolge (allocation concealment)

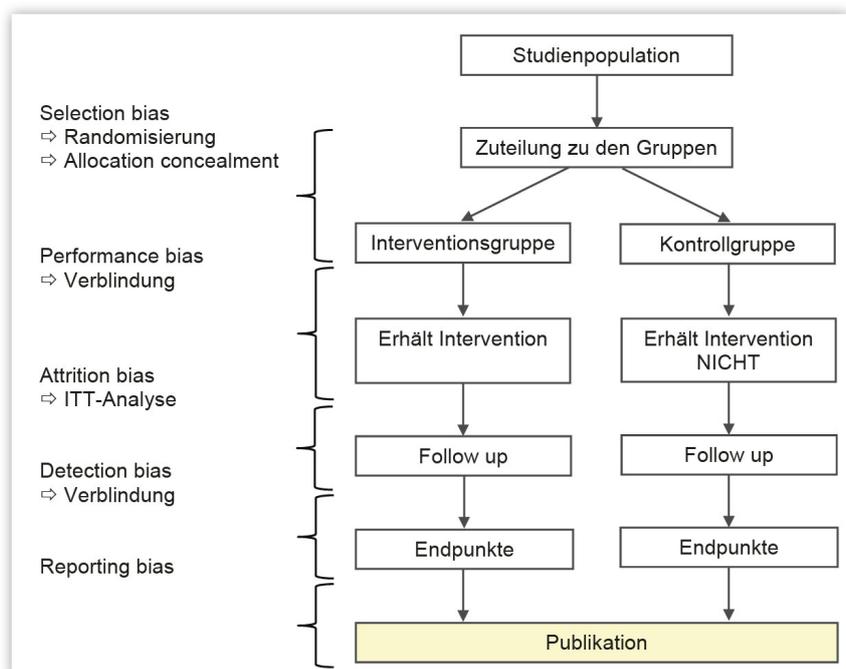
Ein Störfaktor kann bereits vor Studienbeginn auftreten, wenn bei der randomisierten Zuteilung der Studienteilnehmer zur Behandlungsgruppe Einfluss genommen wurde, wodurch die Gleichverteilung der Störgrößen auf die Gruppen verhindert wurde. Weiß beispielsweise das Studienpersonal, das die Patienten

zu den Behandlungsgruppen zuteilt, welche der Behandlungen als nächstes bei der Zuteilung an der Reihe ist, so kann es möglicherweise Einfluss darauf nehmen, welcher Patient als nächster in die Studie eingeschlossen wird. Dies kann im Extremfall dazu führen, dass am Ende z.B. die kränkeren Patienten in der Interventionsgruppe sind und die gesünderen in der Placebo-Gruppe. Damit werden die kränkeren Patienten der neuen Therapie zugeführt und damit ein Bias geschaffen, der sich gegen die neue Behandlung richtet. Das Studienergebnis wäre dann kaum noch auf die Behandlung zurückzuführen, da in diesem Fall die unterschiedliche Schwere der Krankheit höchstwahrscheinlich maßgeblicher am beobachteten Ergebnis beteiligt ist als die Behandlung selbst.

Um diesem Fehler vorzubeugen, ist es wichtig, das Studienpersonal hinsichtlich der Behandlungsfolge zu verblinden. Eine Möglichkeit hierfür wäre die Verwendung von fortlaufend nummerierten, versiegelten und undurchsichtigen Briefumschlägen.

Randomisierung in Kombination mit einer Geheimhaltung der Behandlungsfolge ermöglicht eine nicht vorhersagbare Zuteilungs-Sequenz und ist ausreichend, um einen *selection bias* zu verhindern.

Die Gleichverteilung aller prognostischen Faktoren auf die Gruppen sollte



**Abbildung 1** Formen systematischer Fehler (Bias) und Maßnahmen dagegen

während der gesamten Dauer der Studie, also bis zur Erhebung der Endpunkte, aufrechterhalten worden sein. Jedoch können während der Durchführung einer klinischen Studie Ereignisse auftreten, die diese Gleichheit gefährden, sodass in einem solchen Fall das Studienergebnis nicht mehr nur auf die unterschiedliche Behandlung zurückgeführt werden kann.

**Performance bias**

Teilnehmer einer Gruppe müssen, abgesehen von der eigentlichen Behandlung, gleich versorgt werden wie die der anderen Gruppe. Um bewusste und unbewusste Einflussnahme auf die Behandlung und damit einen sogenannten *performance bias* zu verhindern, soll-

ten auch alle Studien-Ärzte und -Schwestern verblindet sein. Eine Möglichkeit, die Studie zu verblinden, ist die Verwendung eines identisch aussehenden Placebos. Im zahnmedizinischen Bereich sind die Behandlungen jedoch häufig nicht medikamentös. Hier wären methodisch gesehen Schein-Behandlungen eine geeignete Möglichkeit – vorausgesetzt, sie sind ethisch vertretbar.

Dennoch wird es häufig der Fall sein, dass nicht alle an einer Studie beteiligten Personen verblindet werden können. Dies ist beispielsweise der Fall, wenn unterschiedliche Behandlungsverfahren bzw. -techniken angewendet werden. Dann muss der behandelnde (Zahn-)Arzt wissen, was er tun soll. Eine fehlende Verblindung muss jedoch nicht zwingend zu einem verzerrten Er-

gebnis führen, solange der Patient und die Datenerheber und -auswerter die Art der Behandlung nicht kennen.

Auch die Art des Endpunktes spielt bei der Einschätzung, ob ein berichtetes Studienergebnis vertrauenswürdig ist, eine Rolle. Bei subjektiven Endpunkten wie Schmerz oder Lebensqualität kann die Erwartungshaltung der Studienteilnehmer hinsichtlich Wirksamkeit oder Nicht-Wirksamkeit der Behandlung in das Ergebnis mit einfließen und dieses verzerren; bei objektiven Endpunkten, wie Überleben oder Rezidiv, ist das Risiko für Bias geringer. Somit ist es gerade bei subjektiven Endpunkten wichtig, dass neben dem Studienpersonal auch die Studienteilnehmer verblindet sind. Dies bedeutet, dass das Risiko für Bias für jeden einzelnen Endpunkt separat bewertet werden sollte.

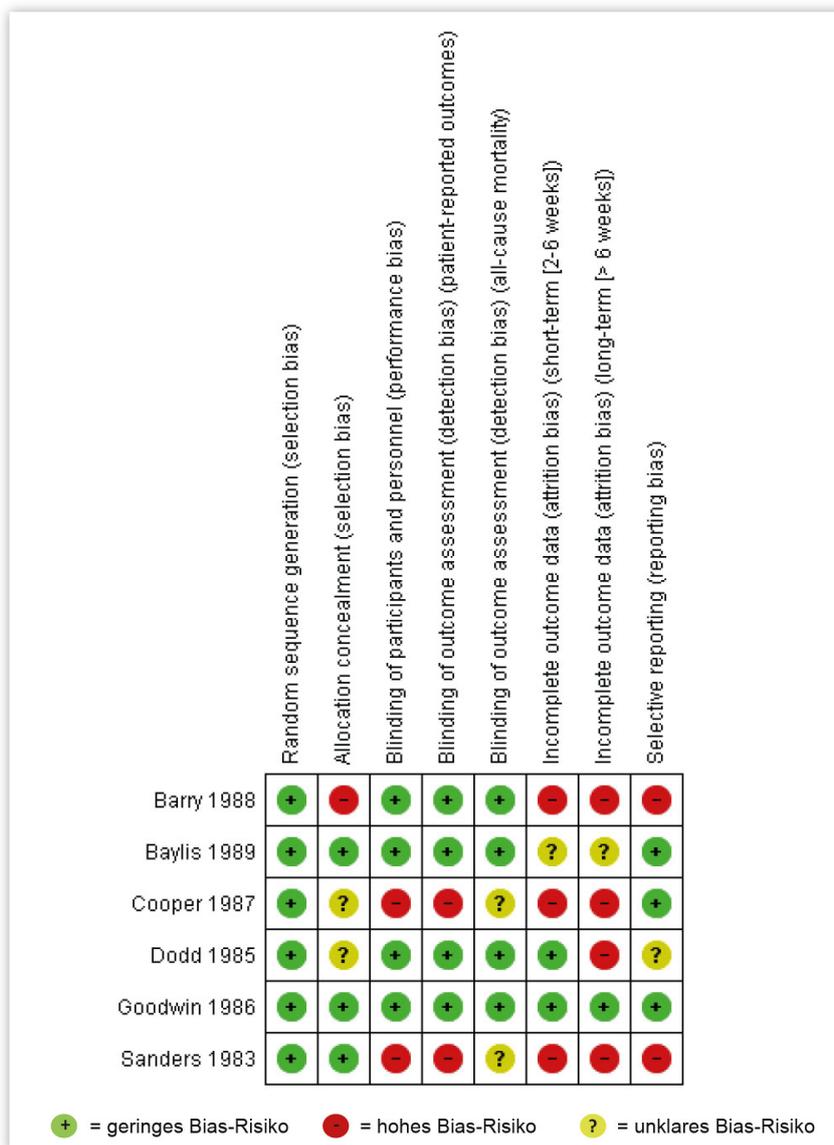


Abbildung 2 Beispiel einer „Risk of bias summary“-Graphik [6]

**Detection bias**

Um weitere Risiken für Bias zu minimieren, sollten neben den Studienärzten und dem beteiligten klinischen Personal auch alle weiteren Personen, die in die Studie involviert sind, verblindet sein. Dazu gehören die Personen, die die Endpunkte erheben. Nur das „Nicht-Wissen“ der jeweiligen Behandlungsform garantiert, dass Unterschiede in der Endpunkterhebung (*detection bias*) verhindert werden können. Dies ist besonders wichtig bei der Erhebung subjektiver Endpunkte.

Oft wird in Studienberichten der Begriff „doppelt verblindet“ verwendet. Dieser Ausdruck lässt den Leser allerdings im Unklaren, welche an der Studie beteiligten Personen nun tatsächlich verblindet waren und welche nicht. Eine vollständige und transparente Beschreibung der Studienmethodik ist daher Grundvoraussetzung für eine vollständige Risikobewertung (vgl. CONSORT Statement, <www.consort-statement.org> [3]).

**Attrition Bias**

Ein weiteres Risiko für Bias besteht darin, dass meist nicht alle in eine Studie eingeschlossenen Teilnehmer diese auch gemäß Protokoll abschließen, sondern sie aus verschiedenen Gründen vorzeitig verlassen haben. Von diesen Teilnehmern konnte der Endpunkt

nicht gemessen werden (der Nachbeobachtung verlorengegangen: *lost to follow-up*). Teilnehmer, die nicht bis zum Ende einer Studie nachverfolgt werden, können andere prognostische Faktoren aufweisen als diejenigen, die bis zum Ende in der Studie verbleiben. Dadurch ist die Gleichverteilung dieser Faktoren zwischen den Gruppen gefährdet (*attrition bias*). Ideal wäre es, wenn von jedem Teilnehmer der Endpunkt bekannt wäre oder zumindest der Grund für ein Ausscheiden aus der Studie.

Gründe für frühzeitiges Verlassen einer laufenden Studie können vielfältiger Natur sein. Steht die Ursache dafür nicht in Bezug zum Endpunkt, wie Umzug in eine andere Stadt, so erhöht dies nicht das Bias-Risiko. Liegen die Ursachen hingegen in einer der Behandlungen oder den Auswirkungen einer der Behandlungen, dann besteht die Gefahr, dass dies zu Unterschieden zwischen den Behandlungsgruppen führt, die die Endanalyse verzerren. Das gleiche gilt für Fälle, in denen sich Studienteilnehmer nicht an die Behandlungsanweisung halten oder die Gruppen wechseln, d.h. wenn in Behandlungsgruppe 1 randomisierte Teilnehmer die Behandlung 2 erhalten oder umgekehrt.

Würden nur diejenigen Personen in die Analyse eingeschlossen, die protokollgemäß die Studie durchlaufen und beendet haben, so würden all diejenigen nicht berücksichtigt werden, die aufgrund von Nicht-Wirksamkeit oder Nebenwirkungen die Studie frühzeitig beendet haben. Dies würde dazu führen, dass das Ergebnis in dieser Gruppe überschätzt würde, da mehr Teilnehmer mit einer positiven Wirkung in dieser Gruppe verbleiben und ausgewertet werden. Mit einer *Intention-to-treat*-Analyse kann dem *attrition bias* begegnet werden. Dabei werden alle Patienten strikt in derjenigen

Gruppe analysiert, zu der sie ursprünglich zugeteilt wurden, und auch diejenigen in der Endanalyse berücksichtigt, die die Studie frühzeitig beendet haben.

### Reporting Bias

Positive und statistisch signifikante Studienergebnisse werden häufiger publiziert als negativ nicht-signifikante [2]. Dies führt dazu, dass wir bei der Recherche nach Studienberichten zu einer definierten Fragestellung vermehrt positive Studienergebnisse finden werden und dadurch den wahren Effekt der Behandlung überschätzen. Dieser sogenannte *reporting bias* ist ein wesentliches Verzerrungs-Risiko. Überprüft werden kann das Vorhandensein dieses Bias z.B. durch Abgleich der Endpunkte, die in der Studienmethodik genannt und derjenigen, die im Ergebnisteil berichtet sind. Auch ein Vergleich von Publikation mit Studienprotokoll und prospektivem Studienregistereintrag kann hilfreich sein, um dieses Risiko einzuschätzen.

### Risk of Bias – Bewertung

Anhand der genannten Bias-Quellen kann die Aussagekraft von Studienergebnissen beurteilt werden. Die internationale gemeinnützige Organisation Cochrane hat dafür ein hilfreiches Instrument entwickelt, das sog. *Risk of Bias Tool* [1]. Mit diesem Instrument kann das Risiko für Bias für jeden einzelnen der oben erwähnten Aspekte bewertet und damit die Validität der Studienergebnisse bestimmt werden. Dabei ist es erforderlich, subjektiv einzuschätzen, ob die jeweilige potenzielle Störgröße das Ergebnis der Studie beeinflussen kann oder nicht. Mit

dem *Risk-of-Bias*-Instrument werden 8 verschiedene Fehlerquellen, die in klinischen Studien auftreten können, in ein geringes, hohes oder unklares Risiko klassifiziert und jeweils in einer Tabelle graphisch dargestellt (Abb. 2). Dadurch lässt sich auf einen Blick feststellen, welche Evidenz zu einer Fragestellung vorliegt und wie die Validität der Ergebnisse einzuschätzen ist.

### Zusammenfassung

Um sich ein Bild über den aktuellen Kenntnisstand zu einer (zahn)medizinischen Fragestellung zu machen, sind umfangreiche Recherchen in mehreren Literaturdatenbanken und anderen Quellen erforderlich. Liegt zur Fragestellung eine aktuelle und methodisch gute systematische Übersichtsarbeit vor, stellt das darin zusammengefasste Gesamtergebnis über mehrere Einzelstudien den höchsten Evidenzlevel und damit das vertrauenswürdigste Ergebnis dar. Gibt es dagegen noch keine systematische Übersichtsarbeit, muss auf die Originalstudienartikel zurückgegriffen werden. Jeder (Zahn-)Mediziner sollte in der Lage sein, relevante Studienartikel kritisch zu bewerten, um abschätzen zu können, wie vertrauenswürdig die berichteten Ergebnisse sind. Dafür kann das Cochrane *Risk-of-Bias*-Instrument hilfreich sein. DZZ

Dr. Anette Blümle,  
Prof. Dr. Gerd Antes,  
Cochrane Deutschland,  
Universitätsklinikum Freiburg,  
Medizinische Fakultät,  
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg,  
Deutschland;  
Prof. Dr. Jens Christoph Türp,  
UZB-Universitätszahnkliniken,  
Basel, Schweiz

### Literatur

- Higgins J, Altman D, Sterne J: Chapter 8: Assessing risk of bias in included studies. Higgins J, Green S, editors. In: Higgins JPT, Green S (Hrsg.): *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*. Version 5.1.0 (updated March 2011). The Cochrane Collaboration, 2011. <www.handbook.cochrane.org>
- Hopewell S, Loudon K, Clarke MJ, Oxman AD, Dickersin K: Publication bias in clinical trials due to statistical significance or direction of trial results. *Cochrane Database Syst Rev* 2009; (1): MR000006
- Schulz KF, Altman DG, Moher D: CONSORT 2010: Aktualisierte Leitlinie für Berichte randomisierter Studien im Parallelgruppen-Design. *Dtsch Med Wochenschr* 2011; 136: e20–e23
- Shea BJ, Grimshaw JM, Wells GA et al.: Development of AMSTAR: a measurement tool to assess the methodological quality of systematic reviews. *BMC Med Res Methodol* 2007; 7: 10
- Whiting P, Savovic J, Higgins JP et al.: ROBIS: A new tool to assess risk of bias in systematic reviews was developed. *J Clin Epidemiol* 2016; 69: 225–234
- www.cebm.net/oxford-centre-evidence-based-medicine-levels-evidence-march-2009/ (letzter Zugriff am 19.03.2017)

## Max und der Wackelzahn

Christian Tielmann (Text), Sabine Kraushaar (Illustrationen). Pixi-Bundle 8er-Serie 197, Nr. 1780. Carlsen, Hamburg 2011/2017. Kassetten-ISBN 978-3-551-05797-6, 28 Seiten, 14 Abbildungen, 0,99 Euro

Mit dem Büchlein „Max und der Wackelzahn“ ist dem 1971 geborenen, mehrfach ausgezeichneten Kinder- und Jugendbuchautor (Dr. phil.) Christian Tielmann ein schöner Wurf gelungen. Hauptakteure der von Sabine Kraushaar kongenial illustrierten Geschichte sind der kleine Max und seine Freundin Pauline. Nachdem sich Max persönlich von Paulines lockerem Zahn 82 überzeugt hat, plagen ihn in der folgenden Nacht schreckliche Alpträume: Gruselige Zahnmonster fliegen durch sein Zimmer. Er erwacht und stellt erschreckt fest, dass ein linker unterer Schneidezahn gelockert ist. Besorgt weckt er seinen Vater. Dieser beruhigt Max und erklärt ihm, dass alles rechtens sei: „Deine Milchzähne fangen jetzt an zu wackeln und fallen aus, damit du Platz im Mund hast für die neuen, bleibenden Zähne. [...] Die bleibenden Zähne sind größer und außerdem sind es mehr.“

Pauline ist klüger als Max' großer Bruder Felix. Denn der schlägt vor, den Zahn mit einer Kneifzange zu ziehen. Pauline hingegen rät zu einem expektativen Vorgehen: „Bei Wackelzähnen muss man einfach abwarten, bis sie ausfallen.“

Kinder kommen bisweilen auf die komischsten Gedanken, die aber oftmals einer bestechenden Logik nicht entbehren. Max macht in diesem Punkt keine Ausnahme. Er hat nämlich beschlossen, seine Milchzähne nicht mehr zu reinigen, weil sie ja „sowieso alle ausfallen“. „Kommt nicht in Frage“, ermahnt in seine Mama: „Du musst auch die Milchzähne noch putzen, sonst gehen sie kaputt.“ Diesen Rat bekräftigt Max' Zahnärztin, als sie ihn in Begleitung seines Papas und seines Stofftierhasen untersucht. Kurze Zeit später, auf der ruckeligen Rückfahrt



**Abbildung** Max untersucht Paulines Zahnücke  
(Ausschnitt eines Bildes aus dem besprochenen Band).

im Bus, ist der Zahn plötzlich draußen. Triumphierend zwischen Daumen und Zeigefinger eingeklemmt, streckt Max den Zahnrest in die Luft. „Es blutet ein bisschen, aber nicht viel.“

Zurück in der Wohnung untersucht Max mit einer Taschenlampe den Zustand von Paulines Zahnücke (Abb.). Im Gegensatz zu Pauline ist der nachrückende bleibende Schneidezahn bei Max noch nicht zu erkennen. Max sorgt sich, dass seine Zahnücke möglicherweise für immer bestehen bleibt. Seine Mama beschwichtigt ihn: „Als Nächstes wackeln die restlichen Schneidezähne, dann die vorderen Backenzähne und die Eckzähne. [...] Und ganz zum Schluss kriegt ihr die neuen hinteren Backenzähne. [...] Das neue Gebiss mit den bleibenden Zähnen ist erst in etwa sieben Jahren fertig.“

Die Geschichte ist schön (vor-)zu(-)lesen; Text und Abbildungen bilden ein harmonisches Ganzes. Von der zahnärztlich-fachlichen Seite ist die Durchbruchreihenfolge der Zähne zu beanstanden, weil die vorderen „hinteren Backenzäh-

ne“ – die bleibenden ersten Molaren – bereits 4 bis 5 Jahre vor den „vorderen Backenzähnen“ (Prämolaren) durchbrechen [1]. Aber geschenkt – auch Mamas können sich mal irren. Viel wichtiger sind die Verhaltens- und Zahnpflegetipps, und diese Botschaften merken sich Kinder in der Regel für lange Zeit.

Das Büchlein findet man, wenn man Glück hat, als Einzelausgabe in der Pixi-Plastikwühlschüssel im gut sortierten Buchhandel. Alternativ kann man es als Pack zusammen mit 7 weiteren Geschichten des Gespanns Tielmann/Kraushaar als Pixi-Serie 197 („Hier kommt Max!“) für 7,92 Euro beim Verlag bestellen. Urteil des Rezensenten: Pädagogisch wertvoll – unbedingte Kaufempfehlung! **DZZ**

Prof. Dr. Jens C. Türp, Basel

### Literatur

1. Radlanski RJ: Orale Struktur- und Entwicklungsbiologie. Quintessenz, Berlin 2011, S 556

**Komet Dental**

## Innovative Alternative zur Krone



Kronen sind schon lange etabliert. Aber in einigen Fällen könnte minimalinvasiver mit Okklusionsonlays vorgegangen werden. Für solch eine Präparation entwickelte Komet in Zusammenarbeit mit Experten ausgeklügelte Spezialinstrumente, die im Set 4665/ST zusammengefasst sind. Darunter sind sechs Neuentwicklungen:

der Präparationsdiamant 855D mit Tiefenmarkierung, die OccluShaper für die konvexe Abrundung der Höcker und der Präparationsdiamant 8849P mit Führungsstift und 4 mm Arbeitsteillänge. Was ist neu an den OccluShapern? Das Ei 379 war seinerzeit für die Präparation von Palatinalflächen vorgesehen. Seine Form ist im Grunde nicht für die okklusale Konturierung konzipiert. Und die Knospe 390 zielte auf das okklusale Einschleifen ab. Der hohe Substanzverlust klassischer Kronenpräparationen führte dazu, dass es keiner speziell angepassten Okklusalschleifer bedurfte – das ist jetzt anders.

**Komet Dental**

Gebr. Brasseler GmbH & Co KG  
Trophagener Weg 25, 32657 Lemgo  
Tel.: 05261701-700, Fax: -289  
info@kometdental.de, www.kometdental.de

**Shofu**

## Beautiful II LS: Maximale Ästhetik



Höchste Stabilität und Ästhetik gepaart mit niedriger Schrumpfung und Schrumpfspannung: Das pastöse Beau-

tiful II LS (Low Shrinkage) garantiert dem Zahnarzt eine minimale Schrumpfung bei maximaler Ästhetik. Das lighthärtende Universalkomposit besticht vor allem durch eine Polymerisationsschrumpfung von 0,85 Volumenprozent. Gleichzeitig verfügt es über eine exzellente Polierbarkeit und eine natürliche Farbadaption an die Zahnhartsubstanz. Dank der Füllertechnologie ist das Material zudem bestens geeignet, Schmelz und Dentin vor Säureattacken und Kariesbakterien zu schützen – für eine ästhetische, langzeitstabile und kariesprotektive Füllungstherapie der Extraklasse. Mit zehn Farben, zwei opaken Dentin-, einer Schmelz- und einer Bleaching-Masse lassen sich alle ästhetischen Anforderungen sowohl in der Mehr- als auch in der Einschnitttechnik erfüllen. Dank der nicht-klebrigen Konsistenz und der guten Standfestigkeit lassen sich die farb-stabilen Massen einfach verteilen, modellieren und adaptieren.

**SHOFU Dental GmbH**

Am Brüll 17, 40878 Ratingen  
Tel.: 02102 86640, Fax: 02102 866465  
info@shofu.de, www.shofu.de

**medentis**

## ICX-Imperial – Das perfekte Tool

Fehlte noch vor zehn Jahren nahezu marktweit die Akzeptanz zur Verwendung von digital generierten Bohrschablonen aufgrund sehr kosten- und zeitaufwendiger Verfahren, stellt sich die derzeitige Marktsituation komplett anders dar. ICX-Imperial bietet dem Anwender die Möglichkeit, nach Generierung der benötigten dreidimensionalen Datensätze alle für die chirurgische Sitzung benötigten Materialien aus einer Hand zu bekommen. Das ICX-Imperial-Behandlungskonzept beginnt mit einem 3D-gedruckten Modell, den benötigten Bohrschablonen, den geplanten Implantaten nebst ermittelten Aufbauten und endet mit einem PMMA-gefrästen Provisorium, welches – Primärstabilität der inserierten Implantate vorausgesetzt – bereits in der OP spannungsfrei einpolymerisiert werden kann. Dieses „all-in-one-box“-System ist zurzeit einzigartig und vermeidet das oft unnötige, kostenintensive und komplizierte Vorhalten von diversen Materialien, die gegebenenfalls in einer komplexen OP zum Einsatz kommen könnten.



**medentis medical GmbH**

Walporzheimer Str. 48-52, 53474 Bad Neuenahr/Ahrweiler  
Tel.: 02641 9110-0, Fax: 02641 9110-120  
info@medentis.de, www.medentis.de

**Permadental**

## Neue webbasierte Fortbildung

Fortbildungsevents, denen die Teilnehmer am Praxis-PC oder daheim folgen, nehmen zu. Aber ist der Effekt ähnlich, wie bei konventionellen Veranstaltungen? Als Anbieter von Zahnersatz möchte Permadental mehr über die Akzeptanz webbasierter Fortbildungen erfahren und hat sich unter den Anbietern umgeschaut. Kunden und interessierte Zahnärzte sowie deren Mitarbeiter sind eingeladen an einem der beiden Termine in 2017 am Webinar-Piloten teilzunehmen. Bei dem jeweils einstündigen von Frau Vera Koller (Camlog) gehaltenen Webinar, geht es um Dokumentation und Abrechnung in der Implantatprothetik. Vera Koller gibt unter anderem Abrechnungsbeispiele und gut umsetzbare Hinweise.



Die beiden Termine sind der 24. Mai, 16:30 bis 17:30 Uhr, und der 13. September, 16:30 bis 17:30 Uhr. Telefonische Anmeldung erbeten unter 0800-737 000 737 oder per Mail bei e.lammer@permadental.de.

**Permadental GmbH**

Marie-Curie-Straße 1, 46446 Emmerich  
Tel.: 02822 10065, Freecall: 0800 7376233  
info@ps-zahnersatz.de, www.permadental.de

Alle Beschreibungen sind den Angaben der Hersteller entnommen.

Anne-Katrin Lührs<sup>1</sup>

# Nicht nur für Installateure! – Der Einsatz des Teflonbandes in der Zahnheilkunde

*Plumbers only? – The use of PTFE-tape  
in dentistry*



PD Dr. Anne-Katrin Lührs

(Foto: privat)

## Warum Sie diesen Beitrag lesen sollten?

Der vorliegende Beitrag stellt die Einsatzmöglichkeiten des Teflonbandes (PTFE-Band), wie z.B. die Isolation von Nachbarzähnen bei Anwendung der Adhäsivtechnik, aber auch die Behandlung von Grenzindikationen in der modernen Zahnheilkunde dar.

## Why should you read this article?

*This publication illustrates the use of teflon tape (PTFE-Tape) in modern dentistry, for example for the isolation of adjacent teeth during adhesive procedures, but also for the management of difficult clinical cases.*

**Einführung:** Das Teflon- oder PTFE-Band bietet zahlreiche Einsatzmöglichkeiten im Bereich der Zahnheilkunde, dazu zählt besonders die Isolation von Zähnen bei Anwendung der Adhäsivtechnik. Neben dieser „klassischen“ Indikation kann das Teflonband aber auch vielfältig in anderen Bereichen eingesetzt werden, wie z.B. beim Verschluss des Schraubenkanals bei Implantatversorgungen, als Platzhalter bei endodontischen Maßnahmen, als Isolator bei der „Single-Stempeltechnik“, der „Schienen-Stempeltechnik“ oder bei Füllungs-therapie unter Halteelementen bei Modellgussversorgungen.

**Behandlungsmethoden:** In verschiedenen Falldarstellungen wird die klinische Anwendung der Teflonbandtechnik demonstriert und diskutiert.

**Ergebnisse:** Das Teflonband kann sinnvoll beim Verschluss von Schraubenkanälen bei Implantatversorgungen in Kombination mit einer Komposit-Deckfüllung eingesetzt werden. Gegenüber Guttapercha, die erhitzt werden muss, bieten sich hier deutliche Vorteile in der klinischen Handhabung. Besonders bei direkten und indirekten adhäsiv verankerten Restaurationen stellt das Teflonband eine wertvolle Ergänzung zu bereits etablierten Matrixtechniken dar. Bei Verwendung des Teflonbandes im Frontzahnbereich kann bei direkten Kompositrestaurationen indikationsbezogen auf zusätzliche Matrizen verzichtet werden; bei der adhäsiven Zementierung indirekter Restaurationen dient das Teflonband

**Introduction:** Teflon- or PTFE-tape offers various applications in dentistry, especially the isolation of teeth during adhesive procedures. Apart from this rather “conventional” indication, teflon tape can be used for sealing screw channels of dental implants, as spacer material during endodontic treatments, an “isolator” during the “single-stamp-technique”, the “splint-stamp-technique” or during restorative treatment beneath clasps of removable dentures.

**Treatment methods:** The clinical application of teflon tape is illustrated and discussed by different case reports.

**Results:** Teflon tape is a useful addition to existing treatment methods for the sealing of screw channels of dental implants, best in combination with a composite restoration. In comparison to gutta-percha, which has to be heated during application, teflon tape offers easier handling in clinical situations. Teflon tape can be used in combination with established matrix techniques especially for direct and indirect adhesive restorations. During direct restorative procedures on anterior teeth, the additional use of “common” matrix bands can even be, depending on the clinical situation, omitted. Furthermore, if teflon tape is used for isolation during the adhesive cementation of indirect restorations, an accidental etching of adjacent teeth, which makes it difficult to remove polymerized cement excess, can be prevented. Another interesting application is the use of teflon tape during different

<sup>1</sup> Klinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Präventive Zahnheilkunde, Medizinische Hochschule Hannover

**Peer-reviewed article:** eingereicht: 21.01.2016, revidierte Fassung akzeptiert: 02.03.2016

**DOI.org/10.3238/dzz.2017.4818**

<sup>1</sup> Department of Conservative Dentistry, Periodontology and Preventive Dentistry, Medical University of Hannover

zur Isolation der benachbarten Zähne, sodass ein akzidentielles Konditionieren der Zahnhartsubstanz und eine daraus resultierende Verblockung bei Anwendung der Adhäsivtechnik verhindert wird. Besonders interessant ist der Einsatz des Teflonbandes im Rahmen verschiedener „Stempeltechniken“ oder bei Anfertigung von direkten Kompositrestaurationen unter Halteelementen bei Modellgussversorgungen. Hier verhindert Teflonband als Isolator zwischen Schiene bzw. Suprakonstruktion ein Anhaften des Komposits an Schienen- oder Metalloberflächen und ermöglicht mit wenig Aufwand die Anwendung neuer Behandlungsmethoden im Bereich der restaurativen Zahnerhaltungskunde. Das Teflonband kann u.a. auch als Retraktionsfaden eingesetzt werden. Der „Teflonretraktionsfaden“ bietet den Vorteil, die Gingiva zu retrahieren, sich aber materialbedingt nicht mit Sulkusfluid o.ä. vollzusaugen, was bei Anwendung der Adhäsivtechnik deutliche Vorteile mit sich bringt. Durch solche Modifikationen kann die Anwendung der Teflonbandtechnik besonders beim Management von Grenzindikationen hilfreich sein.

**Schlussfolgerung:** Das Teflonband, welches primär als Gewindedichtungsband eingesetzt wird, kann im Bereich der Zahnheilkunde bestehende Therapiekonzepte sinnvoll ergänzen. Hierzu zählt vor allem die Isolationsfunktion bei Anwendung der Adhäsivtechnik.

(Dtsch Zahnärztl Z 2017; 72: 116–132)

*Schlüsselwörter:* Teflonband; PTFE-Band; adhäsive Zahnheilkunde; Kompositrestaurationen; indirekte Restaurationen; Management von Grenzindikationen

## Einführung

Teflon- oder PTFE-Band wird ursprünglich im Handwerk als Gewindedichtungsband verwendet. Mittlerweile kann es über den Dentalfachhandel für den Einsatz in der Zahnheilkunde bezogen werden.

In der Zahnheilkunde existieren vereinzelte klinische Einsatzmöglichkeiten für Teflon wie die Beschichtung spezieller Modellierinstrumente, der Einsatz als Membran (Gore-Tex, W.L. Gore und Associates, Inc., USA) im Rahmen der „Guided Tissue Regeneration“ [18], als Nahtmaterial oder als Zahnseide (DF 820 PTFE Dental Tape, Curaprox, Schweiz). Waren andere Anwendungsmöglichkeiten im Rahmen der Zahnheilkunde bis vor wenigen Jahren noch weitgehend unbekannt, so etabliert sich das Teflonband besonders in der restaurativen und adhäsiven Zahnheilkunde immer mehr als sinnvolles Hilfsmittel, z.B. zur Isolation von Nachbarzähnen bei Anwendung der Adhäsivtechnik. Umso erstaunlicher ist es, dass verschiedene Anwendungsmöglichkeiten bereits 1993 von Howard Stean in seiner Veröffentlichung „PTFE Tape: A Versatile Material in Restorative Dentistry“ beschrieben wurden, u.a. der Einsatz als „mechanische Barriere“, im Rahmen von chirurgischen Eingriffen wie Wurzelspitzenresektionen und als sog. „Fit Checker“ bei der Einprobe indirekter Restaurationen [18]. Mögliche Einsatzmöglichkeiten zeigt die Tabelle 1.

Für den Einsatz des Teflonbandes in der Implantologie und Endodontologie existieren bis dato nur einzelne Studien [4, 5, 15] sowie wenige Fallberichte [1–3, 6, 8, 10, 11, 18, 12, 13]. Der Einsatz des Teflonbandes bei Anfertigung direkter Restaurationen

„stamp-technique“ procedures or for restorations in rest seats of removable partial dentures. Placed between tooth and splint, stamp or clamp, the teflon tape acts as isolation and prevents adhesion of the unpolymerized composite to splint- or metal surfaces. The teflon tape can be easily modified and therefore gives the dentist the opportunity to explore new treatment options. One modification is the use as a retraction cord, which can be advantageous during adhesive procedures. The „teflon retraction cord“ retracts gingiva, but does not absorb sulcus fluid etc. and therefore prevents interference with adhesion. With these applications and modifications of the teflon tape, even „untreatable“ cases might become treatable.

**Conclusion:** Teflon tape, which was originally designed as thread seal tape, can amend established treatment concepts in dentistry, especially as isolation during adhesive procedures.

*Keywords:* teflon tape; PTFE tape; adhesive dentistry; composite restorations; indirect restorations; management of borderline cases

## Introduction

Teflon- or PTFE-tape is originally designed as thread seal tape during crafting. Nowadays, it can be also ordered via dental retailers for dental applications. In dentistry, teflon is used occasionally for the coating of specific carving instruments, as a membrane (Gore-Tex, W.L. Gore and Associates, Inc., USA) during the „guided tissue regeneration“ [18], for surgical sutures or as dental floss (DF 820 PTFE Dental Tape, Curaprox, Switzerland). Today, teflon tape is more often used as a helpful tool especially in restorative and adhesive dentistry, for example for the isolation of adjacent teeth during adhesive procedures. Astonishingly, different applications of teflon tape were already described in 1993 by Howard Stean in his publication „PTFE Tape: A Versatile Material in Restorative Dentistry“, among others the use as a „mechanical barrier“, during surgical procedures like apicoectomies or as a so-called „fit checker“ during fitting procedures of indirect restorations [18]. Possible applications are shown in table 1.

Regarding the use of teflon tape in implantology or endodontology, only few scientific studies [4, 5, 15] and some case reports exist [1–3, 6, 8, 10, 11, 18, 12, 13]. The use of teflon tape during diastema closure or closure of „black triangles“ with direct composite restorations, and during tooth re-shaping was described by Brown [3]. For this treatment procedure, no matrices are used, which offers certain advantages regarding tooth shaping and contouring (see fig. 6a-j). Teflon tape has an average thickness of 0.1 mm and therefore is initially thicker compared to transparent plastic matrices (thickness: 0.5 mm).

- Verschluss des Schraubenkanals bei Implantatversorgungen (verschraubt oder zementiert) [13]
- Platzhalter bei endodontischen Maßnahmen
- Isolation von Nachbarzähnen bei direkten und indirekten Restaurationen
- Abdichtung von Matrizen anstelle von Keilen, z.B. im Rahmen der „Proximal Box Elevation“ Technik
- Abdichtung von Kofferdam, Hilfsmittel bei der Konturierung von Matrizen
- Isolation z.B. im Rahmen der Single-Stempeltechnik, der Schienen-Stempeltechnik [2], bei Füllungstherapie unter Halteelementen von Modellgussversorgungen etc.
- Matrizenersatz bei direkten Restaurationen [3, 8]
- Retraktionsfadenersatz
- Kofferdamersatz in Kombination mit Tiefziehschiene [11]
- Kofferdamersatz in Kombination mit Retraktionsfaden im Rahmen kleinerer Interventionen wie z.B. isolierte Klasse V-Restaurationen
- Schutz vor Zementresten beim Zementieren von Implantatversorgungen [12]
- „Fit Checker“ und Hilfsmittel bei der Einprobe indirekter Restaurationen [10, 18]
- Isolation von vorhandenen Kronen vor adhäsiven Aufbaufüllungen [1, 6]

**Tabelle 1** Einsatzmöglichkeiten des PTFE-Bandes in der Zahnheilkunde

nen zum Diastemaschluss, zum Schluss schwarzer Dreiecke und bei multiplen Zahnnumformungen wurde von Brown beschrieben [3]. Bei dem dargestellten Prozedere wird komplett auf den Einsatz von Matrizen verzichtet, was gewisse Vorteile hinsichtlich der Übersicht und der Formgebung bieten kann (s. Abb. 6a-j). Das über den Dentalhandel erhältliche Teflonband besitzt eine durchschnittliche Dicke von 0,1 mm und ist primär dicker als ein transparenter „Standard“-Matrizestreifen (0,05 mm), kann aber auf mehr als 300 % der ursprünglichen Länge gedehnt und somit ausgedünnt werden [8] (Abb. 1a, b).

Eine andere interessante Einsatzmöglichkeit für PTFE zeigt Hajtó [11], der das Teflonband in Kombination mit einer Tiefziehschiene aus weichbleibendem Kunststoff und einem speziellen Wangenabhalter beim adhäsiven Zementieren von Veneers anstelle von Kofferdam einsetzt. Dieses Verfahren stellt besonders für Situationen, in denen der Einsatz von Kofferdam extrem schwierig sein kann (z.B. bei stark verschachtelt stehenden Unterkieferinzisivi), eine mögliche Alternative dar, sollte jedoch immer kritisch gegenüber dem Einsatz von Kofferdam abgewogen werden, da auch hier der Aufwand, der für eine suffiziente Trockenlegung betrieben werden muss, nicht unbedeutend ist. Attin et al. [2] beschrieben in einer kürzlich erschienenen Veröffentlichung den Einsatz des Teflonbandes bei der adhäsiven Rekonstruktion erosiver Substanzdefekte mit Hilfsschienen und Komposit. Dabei wird das Teflonband unter der Hilfsschiene zur Isolation der Nachbarzähne verwendet (s. dazu Abb. 5a-k). Auch bei der Zementierung implantatgetragener indirekter Restaurationen kann das Teflonband zur Vermeidung von Zementresten an der Abutmentoberfläche sowie zum Verschluss von Schraubenkanälen in Kombination mit Kompositrestaurationen sinnvoll eingesetzt werden [12, 13] (s. Abb. 2a-c). Im Rahmen eines weiteren Fallberichtes beschreiben sowohl Chan [6] als auch Arabolu et al. [1], wie mithilfe des Teflonbandes eine vorhandene suffiziente Krone bei Fraktur des koronalen Aufbaus wieder rezementiert werden kann. Da-

However, the tape can be stretched to more than 300 % of its original length, which leads to a massive thinning of the material [8] (fig. 1a, b).

Hajtó [11] described how teflon tape can be used as a replacement for rubber dam in combination with a vacuum-formed splint and a special soft tissue retractor, for example during adhesive cementation of ceramic veneers. Especially in situations where the placement of rubber dam can be challenging, for instance crowding of lower incisors, this treatment procedure can be used alternatively. Nevertheless, a critical evaluation of the clinical situation in regard to the placement of rubber dam has to be made, because the use of teflon tape in combination with a splint also means substantial effort. A recently published article by Attin et al. [2] addressed the use of teflon tape in combination with splints for the restoration of erosions with composite. During this “splint-stamp-technique”, the teflon tape is used for isolation of teeth below the small splints (see fig. 5a-k). Also, during cementation of implant-supported suprastructures, the teflon tape can be used as a “barrier” in order to avoid cement excess on the abutment surface or, in combination with composite restorations, as a seal of screw channels of dental implants [12, 13] (see fig. 2a-c). During an interesting case report, Chan [6] and Arabolu et al. [1] describe how an existing sufficient crown can be reinserted in case of a fractured coronal build up. The first step during this procedure is the cementation of a fiber post. Afterwards, the teflon tape is inserted into the crown as an “isolation layer” followed by a dual-curing core buildup material. The crown is placed onto the existing tooth and post and can be removed after chemical curing of the buildup material, which has to be light-cured afterwards. After removing the teflon tape from the crown, it can be reinserted onto the “customized” core buildup [1, 6]. The following cases illustrate the use of teflon tape during different clinical situations.

- Sealing of the screw channels of dental implants (screwed or cemented) [13]
- Placeholder during endodontic treatments
- Isolation of adjacent teeth during direct and indirect restorative procedures
- Sealing of matrices instead of wedges, for example during “proximal box elevation”
- Sealing of rubber dam, auxiliary for contouring of matrices
- Isolation, for example during “single-stamp-technique”, “splint-stamp-technique” [2], during restorative therapy in rest seats etc.
- Matrix for direct adhesive restorations [3, 8]
- Retraction cord
- Replacement for rubber dam in combination with vacuum-formed splint [11]
- Replacement for rubber dam in combination with retraction cord during small restorative procedures such as single cervical restorations
- Protective layer in order to avoid cement excess during cementation of implant-supported suprastructures [12]
- “Fit checker” and auxiliary during fitting procedures of indirect restorations [10, 18]
- Isolation before adhesive composite build-ups beneath existing crowns [1, 6]

**Table 1** Possible applications of teflon tape in dentistry

zu wird zunächst ein adhäsiver Stiftaufbau zementiert, anschließend das Teflonband als Isolationsschicht in die Krone eingelegt und ein dualhärtendes Stumpfaufbaumaterial eingefüllt. Die so vorbereitete Krone wird auf den Stumpf aufgesetzt, nach Polymerisation kann sie entfernt und der so entstandene Stumpfaufbau nachpolymerisiert werden. Abschließend kann nach Entfernung des Teflonbandes aus dem Kronenlumen die Versorgung rezementiert werden [1, 6]. Die nachfolgenden klinischen Fälle illustrieren den Einsatz des Teflonbandes in verschiedenen Bereichen der Zahnheilkunde.

## Falldarstellungen und Diskussion

### 1. Verschluss des Schraubenkanals bei Implantatversorgung

Der folgende Fall (Abb. 2a-c) beschreibt den Verschluss zweier Schraubenkanäle einer Implantat-getragenen Brückenversorgung von 35 auf 37. Bei Erstvorstellung des Patienten waren beide Schraubenkanäle frei zugänglich und mit Speiseresten verlegt. Nach manueller Reinigung wurde der Zugang zum Schraubenkanal mit Chlorhexidindigluconat desinfiziert (Abb. 2a). Anschließend wurde die Schraube im Schraubenkanal mit Teflonband bedeckt, das mit einem birnenförmigen Stopfer verdichtet wurde (Abb. 2b). Dabei sollte darauf geachtet werden, etwa 2 mm Platz für das direkte Restaurationsmaterial zu lassen, um eine ausreichende Schichtstärke zu gewährleisten [13]. Unter relativer Trockenlegung wurde die Krone nach mechanischer Konditionierung mittels eines Siliziumcarbid-Steinchens zunächst mit einem multifunktionellen Silan beschichtet (Monobond Plus, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein, Einwirkzeit: 60 sec) und anschließend mit einem Bonding benetzt (Heliobond, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein), welches anschließend verblasen wurde. Nach Polymerisation des Bondings er-

## Clinical cases and discussion

### 1. Sealing of screw channels of dental implants

The following case (fig. 2a-c) illustrates the sealing of two screw channels of an implant supported bridge from tooth 35 to tooth 37. During the patient's first visit, both screw channels were unsealed and plugged with food debris. After cleaning of the screw channels and rinsing with chlorhexidine digluconate (fig. 2a), the screw inside the channel was covered with teflon tape, which was condensed with a pear-shaped plugger (fig. 2b). During this step, it is mandatory to leave at least 2 mm of space for the direct restorative material in order to ensure sufficient thickness of the composite layer [13]. The crown was first roughened with a silicon-carbide stone and then pretreated with a multifunctional silane (Monobond Plus, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein, application time: 60 sec) and afterwards, a bonding agent (Heliobond, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) was applied, air thinned and polymerized under relatively dry conditions. Then, the composite was placed in layers and polymerized (each layer: 20 sec), which was followed by polishing of the surfaces (fig. 2c). The insertion of the teflon tape, which contrasts in color with the crown and the composite, ensures that the sealed screw channel can be exposed very easily when necessary.

Even with composite as top layer, some leakage might occur, which also depends on the placeholder below the composite. With cotton pellets inside the screw channel, greater leakage occurs compared to gutta-percha [16]. Regarding teflon tape, the literature research for this publication revealed only one study, which addressed the seal of screw channels with teflon tape and other materials in regard to bacterial penetration [5]. With gutta-percha, the screw channel was protected much better against bacterial penetration compared to teflon tape, however, in this study, no additional coronal seal with com-



**Abbildung 1** Vorder- und Rückseite des Teflonbandes  
**Figure 1** Front- and backside of the teflon tape package

folgte die Schichtung und Polymerisation der definitiven Restauration (Polymerisationszeit: je 20 sec), die abschließend poliert wurde (Abb. 2c). Das Einlegen des stark kontrastfarbigen Teflonbandes erlaubt es dem Behandler, bei Bedarf den Zugang zum Schraubenkanal sehr einfach wieder freizulegen.

Auch mit Kompositverschluss resultiert ein gewisses Maß an Mikroleakage, allerdings ist dieses abhängig vom „Platzhalter“ unterhalb des Komposits, wobei Watte hier deutlich ungünstigere Werte aufweist als Guttapercha [16]. Bezüglich des Teflonbandes fand sich bei der für diesen Artikel durchgeführten Literatursuche bis dato nur eine Studie, die sich mit dem Verschluss des Schraubenkanals und bakterieller Penetration beschäftigt [5]. Hier zeigte Guttapercha im Vergleich zu Teflonband einen deutlich dichteren Verschluss des Schraubenkanals gegenüber bakterieller Penetration [5], ein weiterer koronaler Verschluss mit Komposit erfolgte im Rahmen dieser Studie allerdings nicht. Gegenüber Guttapercha, das beim Kompaktieren erhitzt werden muss, besitzt das Teflonband sicherlich einen Handhabungsvorteil. Eine weitere Studie beschäftigte sich mit dem Einfluss des „Platzhalters“ auf die Retention von provisorisch zementierten Einzelzahnversorgungen [4]. Bei Ausübung einer reinen Abzugskraft zeigte sich bei Verschluss des Schraubenkanals im Abutment mit Komposit gegenüber allen anderen untersuchten Materialien (darunter auch Teflonband) eine höhere Retentionskraft der Einzelzahnkrone. Allerdings bietet das komplette Füllen des Schraubenkanals mit Komposit den Nachteil, dass ein Zugang zur Schraube erschwert wird, das Einfügen einer Schicht Guttapercha oder Teflonband ist hier von Vorteil.

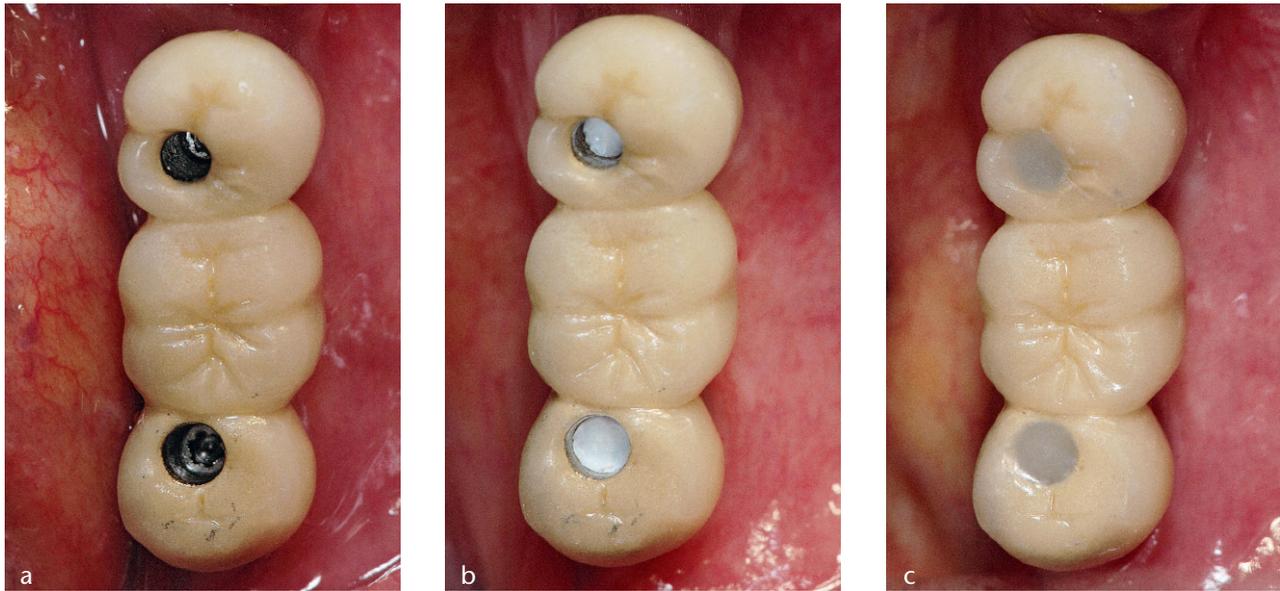
## 2. Single-Stempeltechnik

Bezüglich der Single-Stempeltechnik existieren bis dato nur einzelne Berichte, die z.B. in Blogs oder sozialen Netzwerken veröffentlicht wurden. Im anglo-amerikanischen Sprachgebrauch ist diese Technik auch als „Single Stamp Technique“, „Microbrush Stamp Technique“ oder „Occlusal Stamp Technique“ bekannt. Das Vorgehen basiert auf der Anfertigung eines okklusalen Stempels aus flüssigem Kofferdam, der die Okklusalfäche abformt, und eignet sich besonders für Klasse I-Primärrestaurationen mit intaktem Fissurenrelief. Die folgende Falldarstellung zeigt die Anwendung der Stempeltechnik bei Durchführung einer Klasse II-Restauration an Zahn 37 im November 2015 (Abb. 3a-i). Röntgenologisch zeigt sich eine Fissurenkarie in Kombination mit einer Klasse II-Komposit-Restauration, deren Kontaktpunktgestaltung insuffizient ist (Abb.

3a). While gutta-percha has to be heated during the placement, teflon tape offers the advantage that no additional preparation before placement is necessary. Another in-vitro study addressed the influence of the placeholder inside the screw channel on the retention of temporarily cemented crowns [4]. When tensile forces were applied onto the crown, the highest retentive strength was achieved when the screw channel was sealed completely with composite when compared to other materials (among them also teflon tape). Nevertheless it has to be taken into account that the complete sealing of the screw channel with composite might lead to problems regarding the accessibility of the screw, in this case, the placement of a layer of gutta-percha or teflon tape is advantageous.

## 2. Single-stamp-technique

Regarding the single-stamp-technique, very few information about this procedure is available, which was mostly published in blogs or social networks. The single-stamp-technique is also known as “microbrush-stamp-technique” or “occlusal-stamp-technique” and bases on an occlusal stamp made of liquid rubber dam, which is a small impression of the occlusal tooth surface. This procedure is suitable especially for class I-primary restorations with caries below intact fissures and pits. The presented clinical case illustrates the use of the single-stamp-technique during a class II-restoration at tooth 37 (fig. 3a-i), which was performed in November 2015. The bite-wing x-ray showed caries located in the occlusal dentin below the fissures and a class II-composite restoration, which has a concave proximal outline and no contact point (fig. 3a). The clinical view shows remnants of a fissure sealing, brown discolorations inside the fissures, and also demineralization due to undermining caries, especially in the vestibular fissure (fig. 3b). After cleaning of the tooth surface with fluoride-free polishing paste (Cleanic ohne Fluorid, Kerr GmbH, Switzerland) and selection of tooth color, the occlusal stamp is fabricated from liquid rubber dam (Pola Office Ginigval Barrier, sdi, Australia), which has to be applied onto the occlusal surface and covers all pits and fissures. If the single stamp-technique is used for a class II-restoration, the occlusal stamp should not cover the marginal ridge, which could otherwise impair the fit of the stamp. A microbrush has to be placed into the liquid rubber dam before polymerization (20 sec, fig. 3c). The use of a flowable composite cannot be recommended, because it might flow into undercuts and as a consequence, the stamp cannot be removed from the occlusal surface. The stamp which was made out of liquid dental dam is now an inverse mould of the original occlusal surface (fig. 3d). After primary preparation and excavation, rubber dam and a sectional matrix system were applied (Palodent Plus, Dentsply, Deutschland, fig. 3e). Enamel and dentine were pre-treated with a 3-step etch & rinse adhesive (Optibond FL, Kerr, USA). First, the marginal ridge was build up with composite (Estelite Sigma, color A2, Tokuyama, Japan), and afterwards, the fit of the occlusal stamp has to be checked again (fig. 3f). In order to ensure a better view regarding the clinical situation, the sectional matrix and the separation ring have to be removed before the shaping of the occlusal part of the restoration. In most cases, it is beneficial to leave the wedge *in situ* in order to



**Abbildung 2a–c** Ausgangszustand nach Reinigung der Schraubenkanäle (**2a**), verdichtetes Teflonband im Schraubenkanal (**2b**), Kompositrestaurationen zum Verschluss (**2c**)

**Figure 2a–c** Clinical situation after cleaning of the screw channels (**2a**), condensed teflon tape inside the screw channels (**2b**), direct composite restoration for sealing of the screw channels (**2c**)

3a). Klinisch waren neben Resten einer insuffizienten Fissurenversiegelung und bräunlicher Verfärbung des Fissurenreliefs Entkalkungen, bedingt durch die unterminierende Fissurenkaries, besonders in der vestibulären Querrissur, erkennbar (Abb. 3b). Nach Reinigung der Zahnes mit fluoridfreier Reinigungspaste und einem Bürstchen (Cleanic ohne Fluorid, Kerr GmbH, Schweiz) wird nach Auswahl der Zahnfarbe der okklusale Stempel aus flüssigem Kofferdam (Pola Office Gingival Barrier, sdi, Australien) angefertigt. Dazu wird der flüssige Kofferdam so auf die Okklusalfläche appliziert, dass er das okklusale Relief bedeckt. Bei mehrflächigen Kavitäten sollte die Randleiste ausgespart werden, um spätere Passungsungenauigkeiten zu vermeiden. In den flüssigen Kofferdam wird ein Microbrush eingebracht, danach wird das Material für 20 sec polymerisiert (Abb. 3c). Die Verwendung eines Flowable ist hier nicht empfehlenswert, da es in tiefere Fissuren oder Unterschnitte einfließen könnte und sich der Stempel dann nur schwer entfernen lässt. Der so mit flüssigem Kofferdam hergestellte Stempel besitzt eine ausreichende Zeichenschärfe, um das okklusale Relief abzubilden (Abb. 3d). Nach Primärpräparation und Exkavation erfolgt absolute Trockenlegung mittels Kofferdam und die Applikation eines Teilmatrizensystems (Palodent Plus, Dentsply, Deutschland, Abb. 3e) sowie das Auftragen eines 3-Schritt Etch & Rinse Adhäsivsystems (Optibond FL, Kerr, USA). Zunächst wird die Randleiste mit Komposit aufgebaut (Estelite Sigma, Farbe A2, Tokuyama, Japan), danach wird der Okklusalstempel zur Überprüfung der Passung nochmals einprobiert (Abb. 3f). Teilmatrize und Ring sollten zur besseren Übersicht vor Schichtung der okklusalen Restauration entfernt werden, der Keil kann zur Kontaminationskontrolle (Kompression einer möglichen gingivalen Blutung) *in situ* belassen werden. Zunächst erfolgt nun bei tieferen Kavitäten der Aufbau des Dentinkerns, der Stempel wird nur für die letzte Schicht Schmelzmasse ein-

prevent gingival bleeding which would interfere with the restorative procedure. For deeper cavities, it is advisable to place the dentin core at first, in this case, the occlusal stamp was only used for the last “enamel” layer. Before using the stamp, the final composite layer was placed and covered with teflon tape for isolation. Afterwards, the stamp was positioned and pushed to its final position (fig. 3g). If the composite used for the restoration is rather viscid, it can be warmed before application, because this procedure eases handling properties and improves marginal adaptation [9]. After using the stamp, the occlusal surface morphology is visible through the teflon tape (fig. 3h), which has to be lifted carefully. After removing the composite excesses the surface was polymerized and polished. Figure 3i shows the restoration 7 days after restorative therapy.

### 3. Direct restorations at rest seats of removable partial dentures

The following clinical case shows the treatment of a carious rest seat of a removable partial denture at tooth 43 (distal, fig. 4a). After caries removal and secondary preparation, a 3-step etch & rinse adhesive (Optibond FL, Kerr, USA) was applied. The rest seat at the adjacent tooth 44 was isolated before with teflon tape in order to avoid fitting problems of the removable denture due to remnants of the filled bond from the adhesive. After layering of the restoration at tooth 43 (Estelite Sigma A3.5, Tokuyama, Japan), it was also covered with teflon tape and the removable denture was inserted to its original position (fig. 4b). Afterwards, the denture, the teflon tape and composite excess were removed as described in passage 2 (“Single-stamp-technique”) and the composite was polymerized (20 sec) and polished (fig. 4c). The described technique



**Abbildung 3a-i** Stempeltechnik an Zahn 37, Ausgangszustand röntgenologisch (3a) und klinisch (3b) mit Fissurenkarie und insuffizienter Kontaktpunktgestaltung. Anfertigung des Stempels aus flüssigem Kofferdam (3c), zeichenscharfe „Abformung“ der Okklusallfläche (3d). Applikation von Kofferdam und Teilmatrzensystem vor Anwendung eines 3-Schritt Etch & Rinse Adhäsivsystems (3e), erneute Einprobe des Stempels nach Aufbau der mesialen Randleiste (3f). Teflonband zur Isolation und Stempel *in situ* (3g), okklusales Relief nach Entfernung des Stempels (3h), Endergebnis 7 Tage postoperativ (3i)

**Figure 3a-i** Stamp technique at tooth 37, x-ray before treatment (3a) and clinical situation (3b) with caries within the fissures and insufficient proximal contact area. Stamp made from liquid rubber dam (3c), stamp works as mould during the restorative therapy (3d), application of rubber dam and a sectional matrix system (3e), try-in of the stamp after shaping of the marginal ridge (3f), teflon tape for isolation *in situ* (3g), occlusal surface after removal of the stamp (3h), restoration 7 days after treatment (3i)

gesetzt. Dazu wird das Komposit in die Kavität eingebracht und zur Isolation gegenüber dem Stempel mit Teflonband bedeckt. Danach wird der Stempel positioniert und in Endposition gedrückt (Abb. 3g). Dieser Schritt kann bei sehr viskösen Kompositmaterialien dadurch erleichtert werden, dass man sie vor der Applikation erwärmt, da dieses Vorgehen zur besseren marginalen Adaptation des Materials führt [9]. Nach Entfernung des Stempels zeigt sich schon durch das Teflonband hindurch das ausgeformte okklusale Relief (Abb. 3h). Das Teflonband wird nun vorsichtig von der Oberfläche abgezogen und vorhandene Kompositüberschüsse werden entfernt. Abschließend

ensures a perfect fit of the removable denture and its clasps into the existing rest seat at tooth 44 and the one located in new composite restoration at tooth 43 (fig. 4d). Placing a composite restoration into the area of a rest seat might be questionable, because a study published by Pospiech et al. [17] showed that after chewing simulation (1.200.000 cycles) and artificial aging (thermocycling, 5000 cycles), which are equivalent to 5 years of intraoral retention time, composite restorations in rest seats had a lower fracture resistance when compared to amalgam restorations. In contrast to that, a clinical study showed that after 2 years there was no significant differ-

erfolgen Polymerisation, ggf. okklusale Korrekturen und Politur. Abbildung 3i zeigt das Endergebnis nach 7 Tagen.

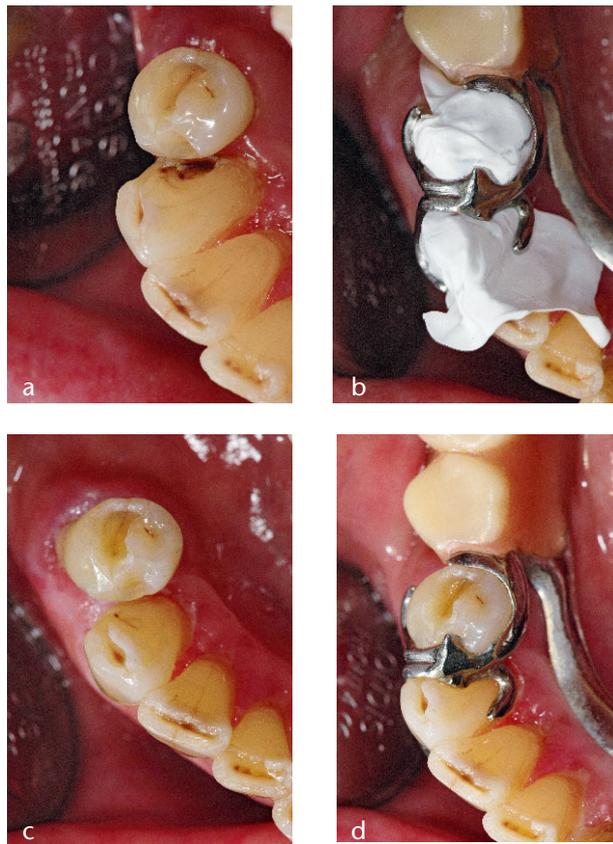
### 3. Isolation bei Füllungstherapie unter vorhandenem Modellguss

Der folgende Fall illustriert die Versorgung einer kariösen Läsion mit Komposit direkt im Bereich der Auflage einer Modellgussklammer an Zahn 43 distal bei einem 78-jährigen Patienten (Abb. 4a). Zunächst erfolgte nach Kariesexkavation und Sekundärpräparation die Anwendung eines 3-Schritt Etch & Rinse Adhäsivsystems (Optibond FL, Kerr, USA). Die Auflage des Nachbarzahns 44 wurde zuvor mittels Teflonband isoliert, um eine mögliche „Kontamination“ dieses Bereiches mit dem viskösen Bonding des Adhäsivsystems, welche die Passung des Modellgusses ggf. beeinträchtigen könnte, zu vermeiden. Nach Applikation des Komposits (Estelite Sigma A3.5, Tokuyama, Japan) wurde zusätzlich noch der Zahn 33 mit Teflonband bedeckt und der Modellguss in seine Endposition verbracht (Abb. 4b). Anschließend wurden analog zum unter Punkt 2 beschriebenen Prozedere zunächst der Modellguss, das Teflonband sowie Kompositüberschüsse entfernt. Danach erfolgte die Polymerisation des Komposits für 20 sec und dessen Politur (Abb. 4c). Durch das beschriebene Verfahren passt die Klammer des vorhandenen Modellgusses perfekt in die Auflage am Zahn 44 und in die neue Restauration am Zahn 43 (Abb. 4d).

Das Legen einer Kompositrestauration im Bereich der Klammerrauflage eines Modellgusses kann sicherlich kontrovers diskutiert werden. In einer im Jahre 2012 von Pospiech et al. [17] publizierten In-vitro-Studie konnte nachgewiesen werden, dass Kompositrestaurationen im Bereich von Klammerrauflagen nach Kaubelastung im Simulator (1.200.000 Zyklen) und künstlicher Alterung via Thermocycling (5000 Zyklen), was in vivo einem Zeitraum von etwa 5 Jahren entsprechen würde, insgesamt eine geringere Frakturresistenz aufwiesen als die Amalgam-Kontrollgruppe. Demgegenüber stehen Ergebnisse aus einer klinischen Studie, die Klammerrauflagen in Schmelz, Komposit und Amalgam verglichen hat [7]. Nach 2 Jahren bestand bezüglich der Lokalisation der Klammerrauflagen kein signifikanter Unterschied zwischen den einzelnen Gruppen.

### 4. Schablonentechnik

Der nachfolgende Fall beschreibt eine Bisshebung mittels Komposit-Langzeitprovisorien bei einem 37-jährigen Patienten mit massiven Attritionen, die zu einem Absinken der vertikalen Kieferrelation um ca. 3 mm geführt haben (Abb. 5a-k). Die Behandlung wurde Ende September 2015 durchgeführt. Das hier dargestellte Vorgehen orientiert sich am von Attin et al. [2] publizierten Prozedere zur „Rekonstruktion erosiver Zahnhartsubstanzdefekte mit Komposit“. Abbildung 5a zeigt den UK vor Behandlungsbeginn mit teilweise massiven Attritionen im Seitenzahnbereich, die bis weit in das Dentin reichen. Vor Behandlungsbeginn wurde ein Wax-Up zur Visualisierung des Behandlungsbedarfes angefertigt, gleichzeitig wurde der Biss über das Wax-Up gehoben (Abb. 5b). Weiterhin wird das Wax-Up zur Anfertigung transparenter „Schienen“ benötigt, die als Formgebungshilfe bei der Ausgestaltung der späteren direkten Restaurationen dienen. Die Schienen können direkt auf den Modellen mit einem transparenten Bissnahmematerial (Registrado



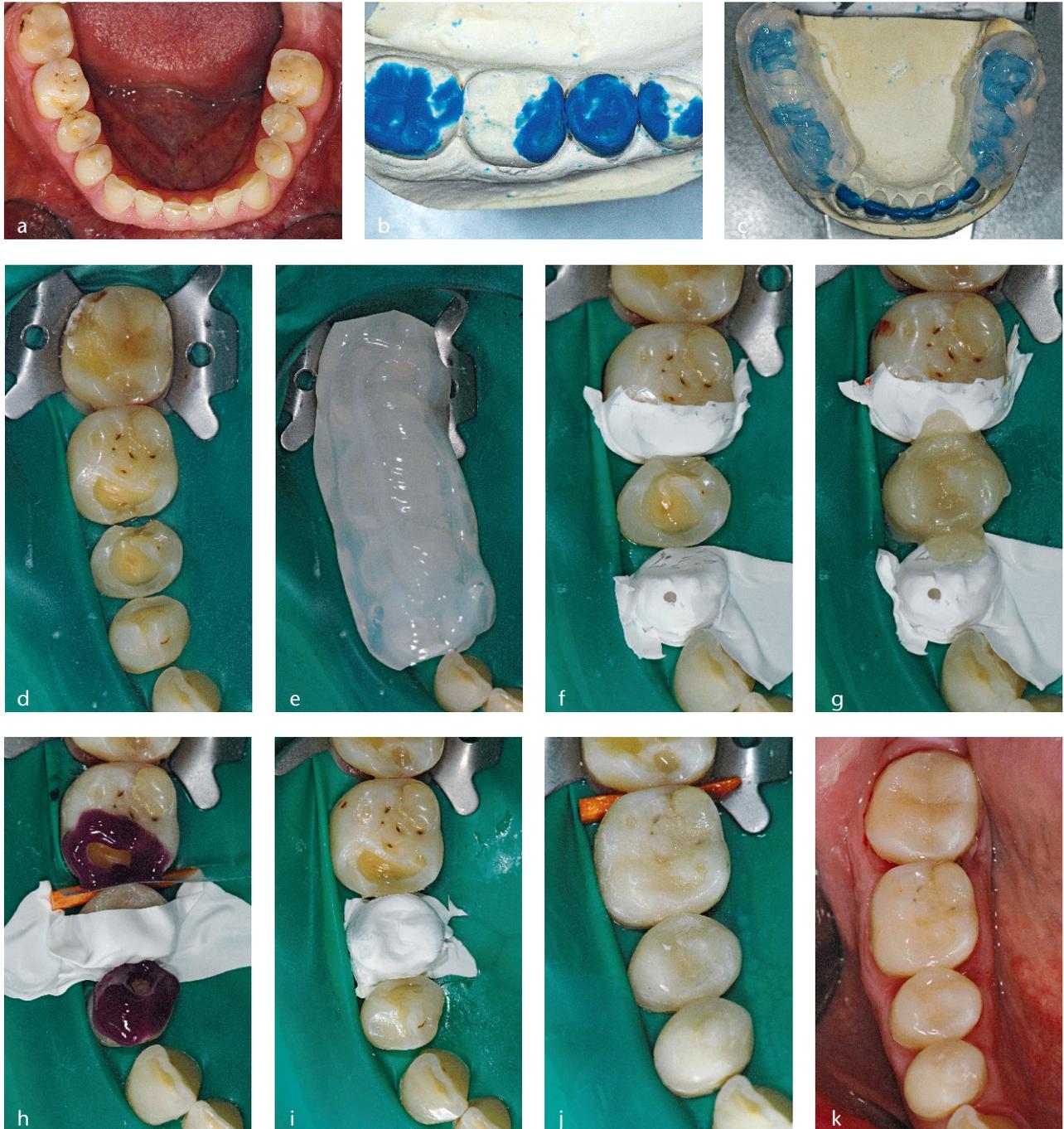
**Abbildung 4a–d** Restaurative Therapie an Zahn 43 im Bereich einer Modellguss-Klammerrauflage, deutliche kariöse Läsion disto-lingual (**4a**), separate Isolation der Zähne 44 und 43 mittels Teflonband nach Kompositapplikation an 43 mit Modellgussversorgung *in situ* (**4b**), polierte Restauration ohne (**4c**) und mit Modellguss (**4d**), der durch das angewendete Prozedere passgenau reponiert werden kann.

**Figure 4a–d** Restoration of caries at tooth 43, located at a rest seat of a removable denture (**4a**), isolation of tooth 43 and 44 with teflon tape after application of composite and removable denture *in situ* (**4b**), polished restoration without (**4c**) and with removable denture, which fits perfectly into the new restoration (**4d**).

ence between rest seats localized in enamel, composite and amalgam [7].

### 4. Splint-technique (“Mock-up technique”)

The following case describes the increase of the vertical dimension with long-term temporary composite restorations. The 37-year-old patient suffered from a decrease of the vertical dimension of about 3 mm due to attrition (fig. 5a-k). The treatment approach, which was performed in September 2015, is based on a publication by Attin et al. [2]. Before the treatment began, massive loss of substance, in part with dentin exposure, especially in the posterior area of the lower jaw was present. A wax-up was made in order to visualize the treatment requirement, and at the same time, the vertical dimension was increased (fig. 5b). Furthermore, the wax-up is needed for the manufacturing of a transparent “splint”, which is used as a mould later on during the shaping of the composite restora-



**Abbildung 5a–k** Schablonentechnik im UK-Seitenzahnbereich bei Vorliegen massiver Attritionen. Ausgangszustand (**5a**) und Wax-Up für Bisshebung und Schablonenherstellung (**5b**). Schablonen aus transparentem Bissnahme-Material auf dem Meistermodell (**5c**). Nachfolgend exemplarische Darstellung der restaurativen Therapie im 4. Quadranten, Zähne 44–47 (**5d–k**). Isolation der Seitenzähne mittels Kofferdam (**5d**) und Einprobe der Schablone (**5e**). Isolation der Zähne 46 und 44 mittels Teflonband vor restaurativer Therapie an 45, das Teflonband ermöglicht eine passgenaue Platzierung der Schablone (**5f**). Appliziertes, noch nicht vollständig polymerisiertes Komposit nach Schablonenentfernung (**5g**), die vorhandenen Überschüsse können vor der Endpolymerisation sehr einfach mit einem Skalpell entfernt werden. Isolation des bereits restaurierten Zahnes 45 mit Matritze/Keil und Teflonband bei Anwendung der Etch & Rinse Technik (**5h**), Isolation des Zahnes 45 mit Teflonband vor Applikation des Komposits und der Schablone (**5i**), Restaurationen 44–46 nach Überschussentfernung (**5j**), fertig okklusal adjustierte und polierte Restaurationen 44–47 nach Therapieabschluss (**5k**).

**Figure 5a–k** Splint technique at the lower posterior region. Clinical situation before treatment, patient suffers from massive attrition (**5a**), wax-up on master cast for increasing the vertical dimension and manufacturing of the splints (**5b**), splints made from transparent checkbite material on master cast (**5c**), restorative therapy 44–47 (**5d–k**). Isolation with rubber dam (**5d**) and try-in of the splint (**5e**). Isolation of tooth 44 and 46 with teflon tape before restorative therapy of 45, excellent fit of the splint due to the thin teflon tape (**5f**). After removal of the splint, the composite is not yet completely polymerized (**5g**), composite excess can be removed easily with a scalpel. Isolation of tooth 45 with teflon tape and matrix/wedge during application of an etch & rinse adhesive (**5h**), isolation of tooth 45 with teflon tape before composite and splint application (**5i**), restorations 44–46 after removal of excess composite (**5j**), polished restorations 44–47 (**5k**).

Clear, Voco, Deutschland) angefertigt werden (Abb. 5c). Abbildung 5d zeigt die klinische Situation im 4. Quadranten nach Isolation mittels Kofferdam, Exkavation an 45 und 46 sowie einer minimalinvasiven Sekundärpräparation. Anschließend erfolgt die Anprobe der Schiene und ggf. Korrekturen, bis eine modellanaloge Passung erreicht wird. In diesem Fall wurde die Schiene distal des 47 mit dem Skalpell leicht gekürzt, um durch die Kofferdamklammer bedingte Passungenauigkeiten zu vermeiden (Abb. 5e). Anschließend erfolgte zunächst der Aufbau des Zahnes 45. Nach Isolation der Nachbarzähne mittels Teflonband wurde ein 3-Schritt Etch & Rinse Adhäsivsystem angewendet (Optibond FL, Kerr, USA, Abb. 5f). Die adhäsiv vorbehandelten Zahnoberflächen wurden zur besseren internen Adaptation mit einem niedrig viskosen Flowable (Estelite Sigma Flow A3, Tokuyama, Japan) dünn beschichtet. Dieses als „Snowplough-Technique“ beschriebene Vorgehen kann das Auftreten von Hohlräumen reduzieren und resultiert in homogeneren Restaurationen [14]. Voraussetzung ist jedoch die Kombination des unpolymerisierten Flowable mit einem Komposit von mittlerer Viskosität. Aus diesem Grund und zur optimierten Applizierbarkeit wurde das hochvisköse Kompositmaterial (Estelite Sigma A3, Tokuyama, Japan) vorgewärmt und in die Schiene gefüllt, die dann mit Fingerdruck (ca. 10 sec) in die Endposition gedrückt wurde. Anschließend erfolgte eine ca. 3-sekündige Polymerisation durch die Schiene hindurch, die danach vorsichtig entfernt wurde. Die vorhandenen Kompositüberschüsse können jetzt sehr einfach mit einem Skalpell entfernt werden, da das Material noch nicht vollständig polymerisiert ist (Abb. 5g). Danach erfolgt die Polymerisation von jeder Seite für 20 sec (Minimum pro Zahn: 60 sec). Nach Entfernung des Teflonbandes wurden die Approximalebereiche mittels einseitig diamantierten Feilen (Proxoshape, Intensiv, Schweiz) und Sof-Lex XT Polierscheiben (3M Espe, Deutschland) ausgearbeitet und hochglanzpoliert. Danach erfolgte konsekutiv zunächst der Aufbau der Zähne 44 und 46 und abschließend 47. Abbildung 5h zeigt die Isolierung der Nachbarzähne mit Teflonband und einer transparenten Matrize während der Konditionierung der Zahnhartsubstanz mit Phosphorsäure (Gel Etchant, Kerr, USA, die Abbildung zeigt die Schmelzkonditionierung, das Dentin wurde anschließend für weitere 15 sec konditioniert). Vor der adhäsiven Vorbehandlung der Zähne 44 und 46 und dem Einbringen der Schiene wurde der bereits aufgebaute Zahn 45 erneut mittels Teflonband isoliert (Abb. 5i). Die ausgearbeiteten Restaurationen 44–46 zeigt Abbildung 5j, auf Abbildung 5k sind die fertig polierten Restaurationen im 4. Quadranten erkennbar. Unmittelbar nach Therapieabschluss wurde eine Schiene im Unterkiefer eingegliedert, um ein erneutes Absinken der vertikalen Kieferrelation zu verhindern. Weiterhin soll ein Frakturieren der vorhandenen Kompositrestaurationen, welches bei Patienten mit Bruxismus den Hauptversagensgrund für Komposite darstellt, so lange vermieden werden, bis definitive indirekte Restaurationen eingegliedert werden können [19].

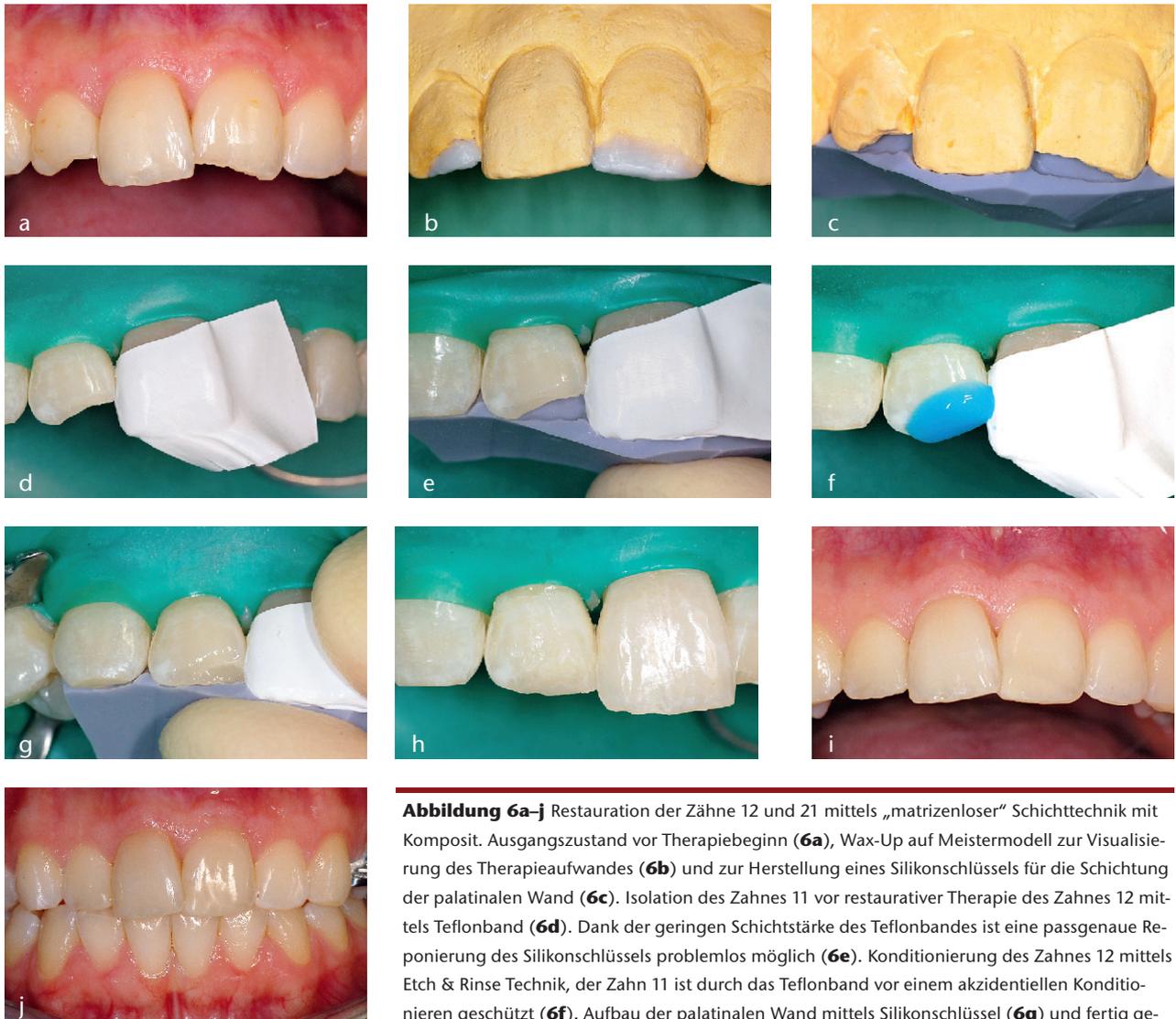
##### 5. Isolation Nachbarzähne/Matrizenersatz bei direkten Restaurationen

Das Teflonband kann nicht nur zur Isolation von Nachbarzähnen eingesetzt werden, sondern auch Matrizen vollständig ersetzen, eine Technik, die im Frontzahnbereich abhängig von der Indikation sinnvoll eingesetzt werden kann und von

tionen. These splints are made of checkbite material (Registrado Clear, Voco, Germany), which is directly applied onto the wax-up on the master model (fig. 5c). Figure 5d shows the clinical situation in the lower right jaw after rubber dam isolation, excavation of tooth 45 and 46 and a minimal-invasive secondary preparation. Afterwards, the splint has to be adapted to the teeth in order to achieve a fit, which is comparable to the fit on the master model. In this case, the splint had to be trimmed distally because the rubber dam clamp impaired the splint's accuracy of fit (fig. 5e). Then, the tooth 45 was build up after isolation of the adjacent teeth with teflon tape and the use of a 3-step etch & rinse adhesive (Optibond FL, Kerr, USA, fig. 5f). For better internal adaption, the adhesively pre-treated tooth surfaces were covered with a flowable composite (Estelite Sigma Flow A3, Tokuyama, Japan). This procedure was earlier described as "snowplough-technique" and might lead to more homogenous restorations and less cavities within the restoration [14]. It requires the combination of an unpolymerized flowable and a medium-viscosity composite. Due to this prerequisite and due to a better adaptation, the highly viscous composite (Estelite Sigma A3, Tokuyama, Japan) was prewarmed and applied into the splint, which was then pushed to its final position with finger pressure (for approx. 10 sec). Afterwards, the composite was polymerized for 3 sec through the splint, which then was carefully removed. The excess composite material can now be easily removed because it is not completely polymerized (fig. 5g). Then, the composite restoration has to be polymerized from each side for at least 20 sec (minimum polymerization time per tooth: 60 sec). After removing of the teflon tape, the proximal areas were finished and polished with oscillating one-side diamond-coated files (Proxoshape, Intensiv, Switzerland) and Sof-Lex XT polishing discs (3M Espe, Germany). Then, the teeth 44 and 46 and afterwards the tooth 47 were built up consecutively. The isolation of the adjacent teeth with teflon tape and a transparent matrix during the etching procedure with phosphoric acid (Gel Etchant, Kerr, USA) is shown on figure 5h (fig. 5h shows the enamel etching, the dentin was etched for another 15 sec afterwards). Before the adhesive was applied onto the etched surfaces of tooth 44 and 46 and the splint was placed, the restored tooth 45 was isolated again completely with teflon tape (fig. 5i). Figure 5j shows the finished restorations 44–46 and figure 5k the polished restorations in the lower right jaw. Directly after the restorative treatment was finished, impressions for a bite splint were taken, which was inserted in order to preserve the vertical dimension. Furthermore, fractures of the composite restorations, which are the main reason for restoration failures with patients suffering from bruxism [19], are prevented by this procedure.

##### 5. Isolation of adjacent teeth/matrix replacement during direct restorative procedures

Teflon tape can not only be used for the isolation of adjacent teeth, but completely replace matrices, a procedure which can be used especially in the anterior region and was first described by Brown [3] and Dunn et al. [8]. Because the teflon tape can be extremely thinned via stretching of the material, a sufficient proximal contact can be achieved even without a wedge and a matrix [8]. This "matrix-less" technique is advan-



**Abbildung 6a-j** Restauration der Zähne 12 und 21 mittels „matrizenloser“ Schichttechnik mit Komposit. Ausgangszustand vor Therapiebeginn (6a), Wax-Up auf Meistermodell zur Visualisierung des Therapieaufwandes (6b) und zur Herstellung eines Silikonschlüssels für die Schichtung der palatinalen Wand (6c). Isolation des Zahnes 11 vor restaurativer Therapie des Zahnes 12 mittels Teflonband (6d). Dank der geringen Schichtstärke des Teflonbandes ist eine passgenaue Reponierung des Silikonschlüssels problemlos möglich (6e). Konditionierung des Zahnes 12 mittels Etch & Rinse Technik, der Zahn 11 ist durch das Teflonband vor einem akzidentiellen Konditionieren geschützt (6f). Aufbau der palatinalen Wand mittels Silikonschlüssel (6g) und fertig geschichtete Restauration 12 (6h). Polierte Restaurationen eine Woche (6i) und 12 Monate (6j) nach Therapieabschluss.

**Figure 6a-j** Composite restorations at teeth 12 and 21 with “matrix-less” shaping technique. Clinical situation before treatment (6a), wax-up on master cast for visualizing the treatment effort (6b), silicone key for restoration of the palatal surfaces (6c). Isolation of tooth 11 with teflon tape before the restorative treatment at tooth 12 started (6d), due to its minor thickness, the teflon tape does not interfere with the fit of the silicone key (6e). Etching of tooth 12, the tooth 11 is protected from accidental acid etching by the teflon tape (6f). Shaping of the palatal wall with the silicone key (6g) and completely layered restoration at tooth 12 (6h). Polished restorations 1 week (6i) and 12 months (6j) after restorative therapy.

Brown [3] und Dunn et al. [8] beschrieben wurde. Da das Teflonband durch Dehnung extrem ausgedünnt werden kann [8], kann auch ohne Matrize ein suffizienter Approximalkontakt erreicht werden. Die „matrizenlose“ Technik bietet den Vorteil der besseren Übersicht und Kontrolle bei Schichtung und Konturierung von Vestibulär- und Approximalfächern [8], jedoch sollte, da ohne Verkeilung gearbeitet wird, besonderes Augenmerk auf die Entfernung zervikaler Überschüsse im noch plastischen Zustand bei der Modellation gerichtet sein. Der nachfolgende klinische Fall zeigt den Aufbau der Zähne 12 und 21 nach Frontzahntrauma, die beide eine unkomplizierte Kronenfraktur erlitten hatten (Abb. 6a-j). Die Ausgangssituation zeigt Abbildung 6a, beide Zähne wiesen einen positiven Sensibilitätstest auf und waren röntgenologisch ohne apikalen Befund.

tageous in regard to a better view during shaping and contouring of proximal and vestibular surfaces. Nevertheless, care should be taken in regard to avoid cervical composite excess while the material is still unpolymerized, because no wedge is used during this procedure. The following clinical case illustrates the build-up of the two incisors after traumatic injury without pulp exposure (fig. 6a-j). Figure 6a shows the clinical situation before treatment, both teeth exhibited positive sensitivity and no radiological sign of apical inflammation.

Before starting the treatment, a wax-up and a silicone-key for easier shaping of the palatal surfaces was made (fig. 6b, c). Afterwards, the teeth 12 and 21 were built up adhesively with composite (fig. 6d-h, Venus, Heraeus, Germany). After undu-

Vor Behandlungsbeginn wurden zunächst Wax-up sowie ein Silikonschlüssel zum Aufbau der Palatinalflächen angefertigt (Abb. 6b, c). Anschließend erfolgte der adhäsive Aufbau der Zähne 12 und 21 mit Komposit (Abb. 6d-h, Venus, Heraeus, Deutschland). Nach Durchführung einer wellenförmigen Abschragung der Schmelzränder zur Maskierung des Übergangs zwischen Restaurationsmaterial und Zahnhartsubstanz wurde die Kofferdamisolation vorgenommen und das Teflonband vor Restauration des Zahns 12 am Zahn 11 platziert (Abb. 6d). Dadurch kann später das Kompositmaterial direkt „auf Kontakt“ zum Nachbarzahn bzw. Teflonband geschichtet werden. Weiterhin ist der Nachbarzahn vor einer akzidentiellen Konditionierung der Zahnhartsubstanz geschützt und der Silikonschlüssel kann, bedingt durch die geringe Dicke des Teflonbandes, optimal platziert werden (Abb. 6e). Im Rahmen der Etch & Rinse Technik erfolgte die adhäsive Vorbehandlung der Zahnhartsubstanz (Abb. 6f, Syntac, Ivoclar Vivadent, Deutschland), anschließend wurde die palatinale Wand mithilfe des Silikonschlüssels aufgebaut (Abb. 6g). Abbildung 6h zeigt die Adaptation des Silikonschlüssels, die aufgrund des Teflonbandes nahezu spaltfrei möglich ist. Im Anschluss daran wurden Dentinkern und Schmelzmasse aufgebracht und das Teflonband entfernt (Abb. 6h). Analog zum beschriebenen Vorgehen wurde der Zahn 21 restauriert. Die Abbildung 6i zeigt das Ergebnis 7 Tage und die Abbildung 6j 12 Monate post-operativ.

## 6. Isolation Nachbarzähne bei indirekten Restaurationen

Auch bei der Versorgung von Seitenzähnen mit indirekten vollkeramischen Restaurationen, die adhäsiv zementiert werden, kann das Teflonband sinnvoll eingesetzt werden. Dadurch kann ein akzidentielles Konditionieren benachbarter Zahnoberflächen, was durch die nachfolgende Verwendung eines Adhäsivsystems und eines Kompositzementes unter Umständen zur Verblockung der betreffenden Zähne führen würde, vermieden werden. Die Isolation mittels Teflonband stellt sich wesentlich einfacher dar als das Einbringen von Matrizen und Keilen, die u.U. zu Passungenauigkeiten beim adhäsiven Zementieren führen können.

Der nachfolgende klinische Fall illustriert die Versorgung der Zähne 15 und 16 mittels vollkeramischer Teilkronen aus Lithiumdisilikatkeramik (e.max CAD, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) unter Einsatz des Teflonbandes (Abb. 7a-d). Die mit Kompositaufbauauffüllungen (Tetric Basic White, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein, Abb. 7a) verorgten Zähne wurden zunächst für die vollkeramischen Einlagefüllungen präpariert und anschließend für das adhäsive Zementieren vorbereitet (Abb. 7b). Während der Konditionierungsphase und Applikation eines Etch & Rinse Adhäsivsystems (Syntac, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) wurden die Nachbarzähne mittels Teflonband isoliert. Abbildung 7c zeigt die Versorgungen eine Woche und Abbildung 7d 27 Monate nach Behandlungsabschluss.

## 7. Management von Grenzindikationen

Auch absolute Grenzindikation für adhäsiv verankerte Restaurationen lassen sich in Ausnahmefällen unter Zuhilfenahme des Teflonbandes behandeln. Der nachfolgende klinische Fall eines Frontzahntraumas der Zähne 11–22 wäre mit herkömmlichen Methoden wahrscheinlich nicht in direkter Technik be-

handed beveling of the enamel margins to mask the transition between restoration and tooth, the upper anterior region was isolated with rubber dam and a teflon tape was placed, covering the tooth 11. This procedure allows for placing composite into direct contact with the adjacent, teflon tape-covered tooth. At the same time, the adjacent tooth is protected from accidental etching with phosphoric acid and the silicone key can still be placed due to the thinness of the teflon tape (fig. 6e). The tooth surface was pre-treated by means of the etch & rinse technique (fig. 6f, Syntac, Ivoclar Vivadent, Germany) and then the palatal wall was build up using the silicone key, which can be adapted almost gap-free with the thin teflon tape (fig. 6g). After placing enamel and dentin composite layers, the teflon tape is removed (fig. 6h). The tooth 21 was then restored in the same manner as described above. The following figures show the clinical outcome 1 week (fig. 6i) and 12 months (fig. 6j) after treatment.

## 6. Isolation of teeth during indirect restorative procedures

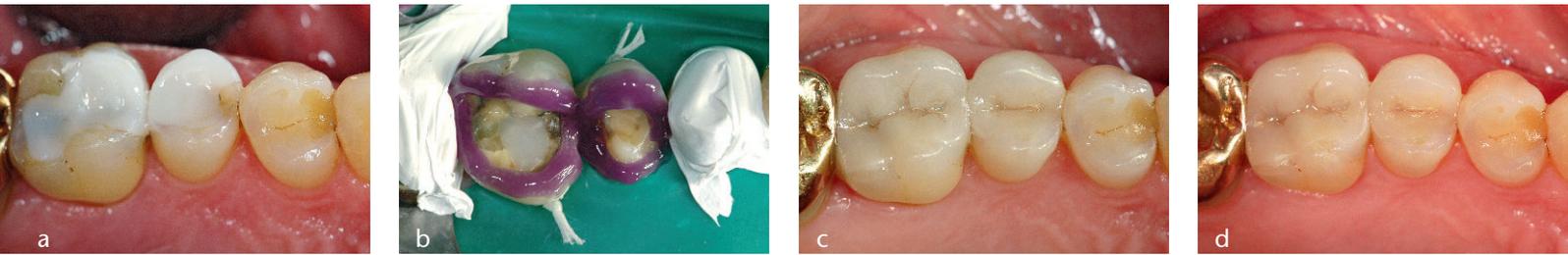
Teflon tape can also be used during indirect restorative procedures in the posterior region. By placing teflon tape during the adhesive cementation onto the adjacent teeth, an accidental etching of the proximal tooth surfaces, which might lead to blocking of the proximal contact area, can be avoided. The isolation of the adjacent teeth with teflon tape is much easier and less time-consuming than the insertion of transparent matrices and wedges, which might also impair the fit of the restoration during the adhesive cementation.

The following case shows the restoration of tooth 15 and 16 with lithium-disilicate partial ceramic crowns (e.max CAD, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein, fig. 7a-d). The teflon tape was used in the same manner as described above. After preparation of the teeth, which were build-up with composite before (Tetric Basic White, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein, fig. 7a), the teeth were pre-treated for adhesive cementation (fig. 7b). Again, during etching and application of the etch & rinse adhesive (Syntac, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein), the adjacent teeth were isolated with teflon tape. The figures 7c and d show the restorations 1 week and 27 months after cementation.

## 7. Management of borderline cases

On rare occasions, also adhesively “untreatable” cases can be handled by means of teflon tape. The following case illustrates the treatment of the teeth 12–22 with direct composite restorations, which would have been difficult to treat with conventional procedures. Also, during treatment planning of this case, different treatment options were critically discussed.

The figures 8a-d and 9a show a massive trauma in the upper anterior region after slumping due to fainting. Tooth 11 suffered from a fracture with pulp exposure, at tooth 21 the pulp was not exposed and tooth 22 showed a fracture also of the palatal root dentin. Because the pulp exposure at tooth 11 was small, a direct pulp capping was performed during the emergency treatment. Four weeks after the trauma occurred, control x-rays showed a widened periodontal gap at tooth 11, the teeth



**Abbildung 7a–d** Restauration der Zähne 15 und 16 mittels vollkeramischer Einlagefüllungen aus Lithiumdilikatkeramik. Die mit Kompositaufbau-  
füllungen versorgten Zähne (**7a**) wurden zunächst für die Aufnahme vollkeramischer Teilkronen präpariert. Während des Konditionierens der  
Zähne 15 und 16 wurden die benachbarten Zähne 14 und 17 mittels Teflonband isoliert (**7b**). Die **Abbildung 7c** zeigt die Versorgungen eine  
Woche und die **Abbildung 7d** 27 Monate nach Therapieabschluss.

**Figure 7a–d** Restoration of the teeth 15 and 16 with ceramic restorations (lithium-disilicate). The teeth were first build up with composite (**7a**)  
and then a preparation for partial ceramic crowns was performed. The adjacent teeth 14 and 17 were isolated with teflon tape when etching with  
phosphoric acid was performed (**7b**). Treatment result 1 week (**7c**) and 27 months after the restoration were placed (**7d**).



**Abbildung 8a–d** Röntgenologische Darstellung der Zähne 11–22 vier Wochen nach Frontzahntrauma (**8a, b**) sowie nach Abschluss der endo-  
dontischen Behandlung (**8c, d**, Durchführung der endodontischen Behandlung durch Dr. P. Herrmann, Klinik für Zahnerhaltung, Parodontologie  
und Präventive Zahnheilkunde, Medizinische Hochschule Hannover).

**Figure 8a–d** X-rays of the teeth 11–22 4 weeks after traumatic injury of the anterior teeth (**8a, b**), result after endodontic treatment (**8c, d**,  
endodontic treatment was performed by Dr. P. Herrmann, Department of Restorative Dentistry, Periodontology and Preventive Dentistry, Hannover  
Medical School)

handelbar gewesen, und auch in diesem Fall wurden verschiedene Therapieoptionen kritisch gegeneinander abgewogen.

Die Abbildungen 8a-d und 9a zeigen den Zustand nach massivem Frontzahntrauma durch einen Sturz mit einer komplizierten Kronenfraktur am Zahn 11, einer unkomplizierten Kronenfraktur an Zahn 21 sowie einer Kronen-Wurzel-Fraktur am Zahn 22. Da die Pulpa an Zahn 11 nur kleinflächig eröffnet war, wurde der Zahn zunächst notfallmäßig mit einer direkten Überkappung versorgt. Vier Wochen nach Frontzahntrauma wurde eine Röntgenkontrolle durchgeführt, am Zahn 11 zeigt sich ein deutlich erweiterter Parodontalspalt, die Zähne 21 und 22 besitzen eine apikale Osteolyse (Abb. 8a, b). Problematisch stellt sich die Versorgung des Zahnes 22 dar, dessen Frakturlinie palatinal annähernd äquikrestal verlief. Weiterhin besitzt der Zahn vestibulär eine Infraktion (s. auch Abb. 9f). Insgesamt ist die Prognose des Zahnes als kritisch zu sehen, eine Implantati-

21 and 22 suffer from apical osteolysis (fig. 8a and b). The definite treatment of the tooth 22 already appears to be difficult, because the fracture line almost reached the palatal bone level. Furthermore, the remaining vestibular enamel has an incomplete fracture line (see also fig. 9f). Overall, the prognosis of this tooth is unpredictable, and the insertion of an implant is obsolete at this time (the patient just turned 17 years). Another treatment option was the orthodontic extrusion of the tooth, which was declined by the patient. A surgical crown lengthening was planned afterwards, but was then rejected in favor of the treatment shown in this case report. First, the teeth 11–22 were treated endodontically, and afterwards, composite was placed as long-term temporary restoration. The result after the completion of the root canal filling is shown in figures 8c and d.

The different steps of the restorative treatment are shown in figure 9a-l. The temporary glass-ionomer-restorations (fig.

on kommt momentan aufgrund des Alters der Patientin (zum Zeitpunkt des Traumas gerade 17 Jahre alt) noch nicht in Frage. Die Therapieoption der kieferorthopädischen Extrusion des Zahnes 22 wurde von Seiten der Patientin abgelehnt, eine chirurgische Kronenverlängerung mit Lappenbildung wurde zunächst geplant, später aber aufgrund des hier dargestellten Therapievorgehens wieder verworfen. Zunächst erfolgte die endodontische Behandlung der Zähne 11–22, die anschließend mittels direkter Kompositrestaurationen langzeitprovisorisch versorgt wurden. Die Abbildungen 8 c und d zeigen den Zustand nach Abschluss der Wurzelkanalbehandlung.

Einzelne Schritte der restaurativen Therapie zeigen die Abbildungen 9a-l. Die vorhandenen provisorischen Restaurationen aus Glasionomermaterial (Abb. 9a), die im Rahmen der Notfallversorgung angefertigt wurden, wurden entfernt. Zunächst wurden die Zähne 11 und 21 versorgt, exemplarisch sind hier Einzelschritte der Versorgung des Zahnes 11 dargestellt. Nach Sekundärpräparation (Abb. 9b) erfolgte die Isolierung der Zähne 12 und 21 mit Teflonband, die Anprobe des Silikonschlüssels (Abb. 9c) sowie die Konditionierung der Zahnhartsubstanz und das Auftragen eines 3-Schritt Etch & Rinse Adhäsives (Optibond FL, Kerr, USA, Abb. 9d). Nach Aufbau der palatinalen Wand mithilfe des Silikonschlüssels wurde der Zahn 11 in Mehrschichttechnik restauriert (Estelite Sigma, Tokuyama, Japan, Abb. 9e), das Vorgehen am Zahn 21 war analog. Anschließend wurde der Zahn 22 restauriert. Von der zunächst geplanten chirurgischen Kronenverlängerung wurde aufgrund der unsicheren Prognose zugunsten eines weniger invasiven Verfahrens Abstand genommen. Der Zerstörungsgrad des Zahnes 22 ist auf Abbildung 9f und g erkennbar, neben der weit subgingival verlaufenden Kronen-Wurzel-Fraktur palatinal zeigt sich vestibulär im Schmelz zusätzlich eine schräg nach mesio-apriformal verlaufende Infraktion. Zunächst wurde die provisorische Versorgung entfernt, das Wurzelkanal-Füllmaterial freigelegt und in der Höhe reduziert. Auf einen Glasfaser-Stiftaufbau wurde aus Gründen der Minimalinvasivität verzichtet, stattdessen erfolgte die intrakanaläre Verankerung mittels eines Kompositzapfens (vergl. Abb. 8c mit Abb. 9n: Höhe der Wurzelkanalfüllung an Zahn 22 vor und nach der restaurativen Therapie). Eine Kofferdamanlage war aufgrund der Defektausdehnung nicht möglich, für die Restauration der Palatinalfläche wurde ein Zervikalmatrixsystem (Hawe transparente Zervikalmatrizen, Kerr, USA) verwendet, das abgestimmt auf die vorliegende klinische Situation modifiziert wurde, um eine möglichst gute Passung der Matrix im subgingivalen Bereich zu erreichen (Abb. 9f, g). Dieses wurde während der palatinalen Schichtung mit starkem Fingerdruck *in situ* gehalten. Durch die Zervikalmatrix konnte die palatinal Frakturlinie komplett dargestellt werden, der auf Abbildung 9g erkennbare Flüssigkeitsspiegel befindet sich durch die Modifikation der Matrix zwischen Gingiva und Matrix. Nach Isolierung der Nachbarzähne mit Teflonband wurde im Rahmen der Etch & Rinse Technik das entsprechende Adhäsivsystem mithilfe eines dünnen Pinsels appliziert, um auch die spaltförmigen Bereiche an der Frakturlinie vorzubehandeln. Danach wurde der palatinal Aufbau mit einem fließfähigen Komposit (Estelite Flow, Tokuyama, Japan) vorgenommen. Die Abbildung 9h zeigt den palatinalen Aufbau nach Entfernung der Zervikalmatrix, das Teflonband zur Isolierung der Zähne 21 und 23 von der adhäsiven Vorbehand-

9a), which were placed during the emergency treatment, were completely removed. Initially, the teeth 11 and 21 were treated; the different treatment steps are shown exemplarily for tooth 11. After secondary preparation (fig. 9b), isolation of the adjacent teeth 12 and 21 with teflon tape and try-in of the silicone-key (fig. 9c), the tooth was etched and a 3-step etch & rinse adhesive was applied (Optibond FL, Kerr, USA, Abb. 9d). First, the palatal wall was restored using the silicone-key, and afterwards, the tooth was build up with layering technique (Estelite Sigma, Tokuyama, Japan, fig. 9e). The same procedure was applied to tooth 22. Due to the questionable prognosis of tooth 22, a less invasive "conservative" procedure was preferred to surgical-crown lengthening. The severity of the trauma is shown in figures 9f and g, apart from a deep subgingival crown-root-fracture, another transversal fracture is present in the vestibular enamel. First, the temporary restoration was removed and the root canal filling was reduced in height. Due to reasons of minimal invasiveness no fiber post was placed, but the restoration was stabilized by a composite plug within the root canal (compare fig. 8d with fig. 9n: height of the root canal filling at tooth 22 before and after the restorative treatment). Because rubber dam application was not possible due to the depth of the fracture, a specific partial matrix system was used for the restoration of the palatal defect (Hawe transparente Zervikalmatrizen, Kerr, USA). In order to secure a sufficient fit subgingivally, the matrix was modified according to the clinical situation (fig. 9f, g). During the restorative procedure, the matrix was held in place with strong finger pressure. The subgingival fluid level, which is visible on figure 9g, is not located within the cavity, but, due to the modified matrix, between the gingiva and the matrix. After isolating the adjacent teeth with teflon tape, the tooth was etched and the adhesive was applied with a thin brush in order to reach the narrow areas between fracture line and matrix. Then, the cervical part of the palatal surface was restored with a flowable composite (Estelite Flow, Tokuyama, Japan). Afterwards, the cervical matrix was removed and a cord was formed out of teflon tape in order to attain a sufficient gingival retraction (fig. 9h). Compared to the braided retraction cord (Ultrapak, Ultradent, USA), which was used vestibular, the teflon retraction cord offers the advantage of gingiva retraction, while at the same time, the cord does not absorb sulcus fluid. This modification of the teflon tape can be very useful during adhesive procedures, nevertheless a healthy, non-inflamed gingiva is required. After the remaining palatal surface was restored with the silicone key, the tooth 22 was build up in the same way as described above (fig. 9i). After 2 weeks, the restorations were checked, and the gingiva and periodontium appeared to be healthy (fig. 9j, k). The following pictures show the treatments result 5 months after restorative (fig. 9l) and 6 months after root canal treatment (fig. 9m, n).

## 8. Additional applications

Additional to the before mentioned methods of appliance, the teflon tape can also be used during root canal treatments, in particular instead of cotton pellets, which are often used as placeholders after insertion of a temporary root canal medication (Abb. 10a). Cotton is susceptible to absorption of oral



**Abbildung 9a-n** Restaurative Therapie mit Komposit nach Frontzahntrauma an den Zähnen 11–22 im „Grenzbereich des Machbaren“, Ausgangszustand mit provisorischer „Notfallversorgung“ (9a), Entfernung der Provisorien an 11 und 21 sowie Sekundärpräparation (9b), Teflonbandisolation von 12 und 21 mit gleichzeitiger Anprobe des Silikonsschlüssels (9c), Konditionierung des Zahnes 11 in Etch & Rinse Technik (9d) und Aufbau in Mehrschichttechnik (9e). Entfernung der provisorischen Restauration an 22 und Anprobe der modifizierten Zervikalmatrize (9f, g), palatinal-zervikaler Aufbau mittels Flowable, „Teflonretraktionsfaden“ für das weitere Prozedere *in situ* (9h) und Aufbau des Zahns 22 in Mehrschichttechnik (9i). Endergebnis 14 Tage (9j, k) sowie 5 Monate nach Therapieabschluss (9l), röntgenologische Kontrolle der Wurzelfüllungen am den Zähnen 11–22 sechs Monate nach Frontzahntrauma (9m, n), Durchführung der endodontischen Behandlung durch Dr. P. Herrmann, Klinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Präventive Zahnheilkunde, Medizinische Hochschule Hannover).

**Figure 9a–n** „Borderline“-restorations after severe traumatic injury of the teeth 11–22, clinical situation after emergency treatment with glass-ionomer cement (9a), removal of the temporary restorations and secondary preparation (9b), isolation of the adjacent teeth 12 and 21 with simultaneous try-in of the silicone-key (9c), etch & rinse procedure at tooth 11 (9d) und build-up with layering technique (9e). Removal of the temporary restoration at tooth 22 and try-in of the modified partial cervical matrix (9f, g), build-up of the cervico-palatinal region with a flowable composite, retraction cord made from teflon tape *in situ* (9h), build-up of tooth 22 with layering technique (9i). Treatment result 14 days (9j, k) and 5 months after restorative therapy (9l), control x-rays of the root canal fillings 11–22 six months after the traumatic injury occurred (9m, n), endodontic treatment was performed by Dr. P. Herrmann, Department of Restorative Dentistry, Periodontology and Preventive Dentistry, Hannover Medical School)

lung wurde für den Aufbau der palatinalen Wand zunächst *in situ* belassen. Um palatinal eine effiziente Gingivaretraktion zu erreichen, wurde ein weiterer Streifen Teflonband zu einem Retraktionsfaden geformt und in den Sulcus verbracht (Abb. 9h). Gegenüber dem „klassischen“ geflochtenen Retraktionsfaden (Ultrapak, Ultradent, USA), der vestibulär eingesetzt wurde, bietet der „Teflonretraktionsfaden“ den Vorteil, die Gingiva zu retrahieren und gleichzeitig den Fluss von Sulcusfluid zu unterbinden, da er sich nicht mit Flüssigkeit vollsaugen kann. Diese weitere Modifikation des Teflonbandes kann besonders bei gleichzeitiger Anwendung der Adhäsivtechnik sinnvoll sein. Zwingende Voraussetzung dafür sind jedoch entzündungsfreie gingivale Verhältnisse. Nach Aufbau der gesamten Palatinalfläche mittels Silikonschlüssel wurde der Rest des Zahnes 22 analog zum an den Zähnen 11 und 21 angewendeten Prozedere aufgebaut (Abb. 9i). Nach 14 Tagen erfolgte eine erste Kontrolle der Restaurationen, die Vestibulär- und die Palatinalansicht zeigen gesunde parodontale Verhältnisse (Abb. 9j, k). Die Abbildungen 9l-n zeigen das Therapieergebnis 5 Monate nach restaurativer (Abb. 9l) sowie 6 Monate nach endodontischer Therapie (Abb. 9m, n).

## 8. Weitere Einsatzmöglichkeiten

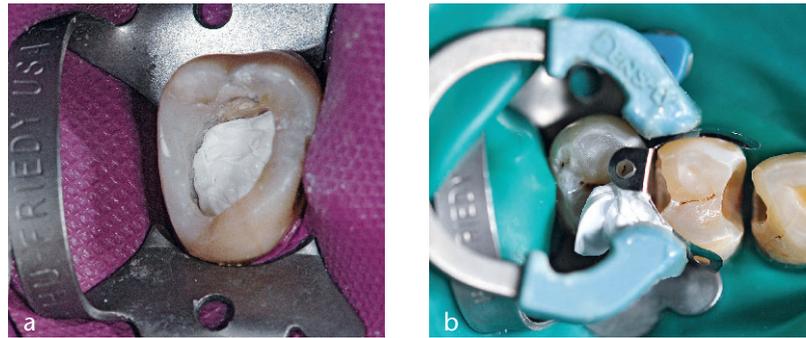
Neben den oben beschriebenen Einsatzmöglichkeiten kann das Teflonband auch im Bereich der Endodontologie verwendet werden, nämlich als Platzhalter anstelle von Watte bei medikamentösen Zwischeneinlagen (Abb. 10a). Watte besitzt einen sog. „Dochteffekt“ und ermöglicht es Bakterien, über einzelne exponierte Fasern trotz provisorischem Verschluss eine Rekontamination des Kanalsystems auszulösen. Wird anstelle von Watte jedoch Teflonband eingelegt, so kann die Rekontamination weitgehend verhindert werden [15].

Auch im Rahmen der Matrizenstechnik bei direkten Kompositrestaurationen können mithilfe des Teflonbandes Modifikationen z.B. zur besseren Konturierung von Matrizen oder dem Verschluss von kleinen Spalten, die zu Kompositüberschüssen führen würden, vorgenommen werden (Abb. 10b). Dazu kann das Teflonband zusätzlich zum Matrizensystem, Separationsring und/oder Keil in entsprechende Bereiche eingebracht und leicht kondensiert werden, anschließend kann die Matrizie von der Kavität her rekonturiert werden.

Für die Isolation von kleineren Arealen im Frontzahnbereich kann, wenn eine Kofferdamanlage nicht möglich ist, das Teflonband als Kofferdamersatz herangezogen werden. Dazu wird zunächst ein Stück Teflonband über den Sulcus gelegt und anschließend ein Retraktionsfaden (Ultrapak, Ultradent, USA) vorsichtig zusammen mit dem Teflonband in den Sulcus eingebracht (Abb. 11a). Der Faden wird interdental gekürzt und anschließend wird das Teflonband Richtung apikal „umgeschlagen“, um eine Isolationswirkung zu erreichen (Abb. 11b). Diese Technik kann beispielsweise sehr einfach vor isolierten Bleaching-Maßnahmen, dem Legen zervikaler Kompositrestaurationen etc. eingesetzt werden.

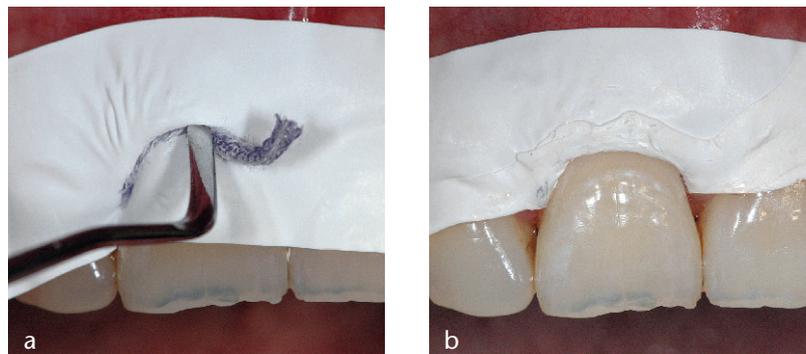
## Schlussfolgerung

Das Teflonband, welches originär nicht dem Indikationsbereich der Zahnheilkunde zuzuordnen ist, kann im Rahmen



**Abbildung 10a, b** Weitere Einsatzmöglichkeiten des Teflonbandes, als Platzhalter bei medikamentöser Zwischeneinlage bei endodontischen Behandlungen (**10a**) oder zur Modifikation von Matrizen bei der direkten restaurativen Therapie (**10b**).

**Figure 10a, b** Additional applications of teflon tape, placeholder during endodontic treatment (**10a**), auxiliary tool for the modification of sectional matrixes during direct restorative therapy (**10b**).



**Abbildung 11a, b** Teflonband in Kombination mit einem Retraktionsfaden (**11a**) als „Kofferdamersatz“ zur Isolation einzelner Zähne (**11b**)

**Figure 11a, b** Teflon tape in combination with a retraction cord (**11a**) as a small rubber dam for the isolation of single teeth (**11b**)

(Abb. 1–11: A. K. Lührs)

fluids and, thus, can lead to a recontamination of the root canal system despite of the temporary restoration. If teflon tape is used instead of cotton, the risk of absorbing saliva can be avoided [15].

Matrixes, which are used during direct restorative therapy with composite, can be modified with teflon tape in order to improve the contouring or to close smaller gaps, which could lead to composite excess (fig. 10b). The teflon tape can be used in addition to a separation ring or a wedge and can be inserted into the respective area. After condensation of the teflon tape, the matrix can be contoured again from the cavity.

For the isolation of small areas in the anterior region, teflon tape can be used, depending on the indication, as an alternative to rubberdam. Therefore, the teflon tape is placed onto the respective area covering the sulcus. Afterwards, it is inserted into the sulcus together with a retraction cord (Ultrapak, Ultradent, USA, fig. 11a). The ends of the retraction cord have to be shortened interdentially and the teflon tape is turned over towards

zahlreicher Behandlungsmaßnahmen wie der direkten und indirekten restaurativen Therapie eingesetzt werden. Hierbei ist besonders die Isolation von Nachbarzähnen bei Adhäsivrestaurationen hervorzuheben; zahlreiche Modifikationen wie z.B. die Verwendung des Teflonbandes im Rahmen der Matrizen-, Stempel- und Schablonentechnik sowie der Einsatz als Retraktionsfaden ermöglichen weitere interessante Ergänzungen des vorhandenen Therapiespektrums. **DZZ**

**Interessenkonflikte:** Die Autorin erklärt, dass kein Interessenkonflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors besteht.

the apical region for establishing the isolation of the area (fig. 11b). This technique can be used during single-tooth bleaching procedures, restoration of class V-defects with composite etc.

## Conclusion

Teflon tape, which was originally designed for the use in the artisanal field, can be a useful tool for a wide range of dental treatments, such as the placement of direct and indirect restorations. Especially the isolation of adjacent teeth makes certain adhesive treatment steps easier. Other modifications of the teflon tape during matrix-, stamp- and splint-techniques offer new treatment options, can supplement existing treatment procedures. **DZZ**

### Korrespondenzadresse

PD Dr. Anne-Katrin Lührs  
Klinik für Zahnerhaltung, Parodontologie  
und Präventive Zahnheilkunde, OE7740  
Medizinische Hochschule Hannover  
Carl Neuberg-Str. 1  
30625 Hannover  
Luehrs.Anne-Katrin@mh-hannover.de

### Correspondence address

PD Dr. Anne-Katrin Lührs  
Klinik für Zahnerhaltung, Parodontologie  
und Präventive Zahnheilkunde, OE7740  
Medizinische Hochschule Hannover  
Carl Neuberg-Str. 1  
30625 Hannover  
Luehrs.Anne-Katrin@mh-hannover.de

## Literatur

1. Arabolu M, Nair KC, Raheel SA, Tarakji B, Azzeghaiby SN, Nassani MZ: Using an existing crown to repair a damaged cast post and core restoration. *J Int Oral Health* 2014; 6: 111–113
2. Attin T, Bosch G, Wegehaupt FJ, Mehl A, Wiegand A, Blunck U: Rekonstruktion erosiver Zahnhartsubstanzdefekte mit Komposit. *Quintessenz* 2015; 66: 1055–1069
3. Brown DE: Using plumber's teflon tape to enhance bonding procedures. *Dent Today* 2002; 21: 76–78, 80–81
4. Cakan U, Gultekin P, Guncu MB, Canay S: Effect of screw accesschannel filling materials on uniaxial retentive force of cement-retained implant restorations. *Aust Dent J* 2014; 59: 65–69
5. Cavalcanti AG, Fonseca FT, Zago CD, Brito Junior RB, França FM: Efficacy of gutta-percha and polytetrafluoroethylene tape to microbiologically seal the screw access channel of different prosthetic implant abutments. *Clin Implant Dent Relat Res* 2015. doi: 10.1111/cid.12344. (Epub ahead of print)
6. Chan DC: Technique for repair of multiple abutment teeth under preexisting crowns. *J Prosthet Dent* 2003; 89: 91–92
7. de Aquino AR, Barreto AO, de Aquino LM, Ferreira ÂM, Carreiro Ada F: Longitudinal clinical evaluation of undercut areas and rest seats of abutment teeth in removable partial denture treatment. *J Prosthodont* 2011; 20: 639–642
8. Dunn WJ, Davis JT, Casey J: Polytetrafluoroethylene (PTFE) tape as a matrix in operative dentistry. *Oper Dent* 2004; 29: 470–472
9. Fróes-Salgado NR, Silva LM, Kawano Y, Francci C, Reis A, Loguercio AD: Composite pre-heating: effects on marginal adaptation, degree of conversion and mechanical properties. *Dent Mater* 2010; 26: 908–914
10. Geissberger MJ, Hagge MS, Milani JE, Leknius C: Simplified clinical procedure for fitting and removing inlays/onlays prior to cementation. *J Prosthet Dent* 2002; 87: 395–398
11. Hajtó J: Adhäsiv ohne Kofferdam. *Dent Mag* 2010; 28: 124–129
12. Hess TA: A technique to eliminate subgingival cement adhesion to implant abutments by using polytetrafluoroethylene tape. *J Prosthet Dent* 2014; 112: 365–368
13. Moráquez OD, Belsler UC: The use of polytetrafluoroethylene tape for the management of screw access channels in implant-supported prostheses. *J Prosthet Dent* 2010; 103: 189–191
14. Opdam NJ, Roeters JJ, de Boer T, Pesschier D, Bronkhorst E: Voids and porosities in class I micropreparations filled with various resin composites. *Oper Dent* 2003; 28: 9–14
15. Paranjpe A, Jain S, Alibhai KJ, Wadhvani CP, Darveau RP, Johnson JD: In vitro microbiologic evaluation of PTFE and cotton as spacer materials. *Quintessence Int* 2012; 43: 703–707
16. Park SD, Lee Y, Kim YL, Yu SH, Bae JM, Cho HW: Microleakage of different sealing materials in access holes of internal connection implant systems. *J Prosthet Dent* 2012; 108: 173–180
17. Pospiech P, Nagel F, Gebhart F, Nothdurft FP, Mitov G: In vitro investigation of the performance of different restorative materials under cast circumferential clasps for removable dental prostheses. *Clin Oral Investig* 2012; 16: 1659–1667
18. Stean H: PTFE tape: a versatile material in restorative dentistry. *Dent Update* 1993; 20: 146–148
19. van de Sande FH, Opdam NJ, Rodolpho PA, Correa MB, Demarco FF, Cenci MS: Patient risk factors' influence on survival of posterior composites. *J Dent Res* 2013; 92: 78S–83S



Jetzt informieren & anmelden:  
[dental-online-college.com/eda](http://dental-online-college.com/eda)

## DER WEG ZUM ERFOLG BEGINNT HIER.

JETZT STARTEN – MIT DEM ONLINE-AUSBILDUNGSPROGRAMM  
VOM DENTAL ONLINE COLLEGE.

**Immer, überall und mit europarechtlich anerkannter Zertifizierung:**

- » Zweijährige onlinebasierte Fortbildung mit nur zwei Präsenzveranstaltungen
- » Praxisnahe, hochwertige Lehrvideos mit namhaften Referenten
- » Zeitliche und räumliche Flexibilität

**132**  
**CME**



**Dental Online College**  
The Experience of Experts

EIN PRODUKT DES DEUTSCHEN ÄRZTEVERLAGS

[dental-online-college.com/eda](http://dental-online-college.com/eda)

Mehr Infos unter 02234 7011-315  
[EDA@dental-online-college.com](mailto:EDA@dental-online-college.com)

Rugzan Jameel Hussein<sup>1</sup>, Thomas Schneller<sup>1</sup>

# Einflussfaktoren auf die zahnärztliche Prophylaxe seitens des Zahnarztes, des Patienten sowie des Gesundheitssystems:



Rugzan Jameel Hussein

(Foto: privat)

Ergebnisse einer schriftlichen Befragung niedergelassener Zahnärzte sowie einer systematischen Literaturrecherche

*Determinants for utilization of prophylaxis on the part of the dentist, the patient and health care system:*

*results of a postal survey and a systematic literature research*

## Warum Sie diesen Beitrag lesen sollten? / Why should you read this article?

Die Präventionsorientierung der Zahnarztpraxis und der des Gesundheitssystems, Zahlungsbereitschaft und die Einstellungen des Patienten beeinflussen die Prophylaxe. Aufklärung und finanzielle Anreize, besonders für gefährdete Bevölkerungsgruppen können die Teilnahme an Prophylaxe erhöhen.

*Preventive orientation of dentists and health care system, financial situation and attitudes of the patient affect utilization of prophylaxis. Education on prevention and provision of incentives can enhance the use of prophylaxis particularly by certain vulnerable groups.*

**Einführung:** Die Inanspruchnahme der Prophylaxe hängt z.B. von der finanziellen Situation des Patienten, vom Interesse des zahnärztlichen Teams sowie von der Kostenübernahme durch die Krankenkassen ab. Diese Faktoren beeinflussen die Inanspruchnahme der Prophylaxe in unterschiedlichem Maß.

**Methode:** Die Einflussfaktoren seitens des Zahnarztes, des Patienten sowie des Gesundheitswesens wurden mittels einer schriftlichen Befragung niedergelassener Zahnärzte in Niedersachsen und Bremen im Jahr 2009 (Rücklauf 33 %, n = 685) und einer aktualisierten systematischen Literaturrecherche im Jahr 2015 untersucht. Die Ergebnisse beider Methoden werden miteinander verglichen, um Ergänzungen zu den Einflussfaktoren zu identifizieren.

**Ergebnisse:** 660 Fragebögen waren auswertbar. Weibliche Zahnärzte machten 44,2 % der Stichprobe (n = 289) aus. Im Durchschnitt waren die Zahnärzte 46 Jahre alt. Seitens des Zahnarztes waren die präventiven Kompetenzen (89,3 %)

**Introduction:** Several factors exist that affect the utilization of prevention including socioeconomic status of the patient, attitudes and qualifications of the dental team as well as reimbursement of costs by health insurance companies. These determinants affect the utilization of prevention to different extents.

**Methods:** Determinants on the part of the dentist, the patient and the health care system were examined using 2 methods: a postal survey among dentists working in the ambulatory health care sector in Lower Saxony and Bremen in 2009 (response rate 33 %, n = 685) and a systematic literature research conducted in 2015. The results of both methods are presented and compared in order to identify potential new influencing factors.

**Results:** The response rate was 33 % (n = 685). Female dentists constituted about 44.2 % of the participants (n = 289). In average, the dentists were 46 years old. On the

<sup>1</sup> AQUA – Institut für angewandte Qualitätsförderung und Forschung im Gesundheitswesen GmbH, Göttingen

Peer-reviewed article: eingereicht: 16.03.2016, revidierte Fassung akzeptiert: 02.05.2016

DOI.org/10.3238/dzz.2017.4792

und die Einstellungen der Zahnärzte (98,0 %) unter den wichtigsten Einflussfaktoren. Die Ausbildung und die kontinuierliche Fortbildung des Praxispersonals (94,8 %) zählten ebenfalls mit zu den wichtigsten Einflussfaktoren. Seitens des Patienten nannten die Zahnärzte das Interesse des Patienten an Prävention (98,5 %) als wichtigen Einflussfaktor. Die finanzielle Situation (ca. 90 %) spielte ebenfalls eine große Rolle bei der Inanspruchnahme der Prophylaxe. Seitens des Gesundheitssystems zählte die Kostenübernahme als wichtiger Einflussfaktor. Die Literaturrecherche ergab insgesamt 20 Studien, die sich mit den Einflussfaktoren auf die zahnärztliche Prophylaxe befassen. Alle in der Befragung aus dem Jahr 2009 untersuchten Faktoren fanden sich in der systematischen Literaturrecherche wieder. Weiterhin zählten die Präventionsorientierung der Praxis, die sozioökonomische Situation des Patienten sowie die Kostenerstattung durch die Krankenkassen zu den wichtigsten Determinanten für Prophylaxe. Mehr neue Faktoren wurden seitens des Patienten im Vergleich zu den anderen 2 Gruppen identifiziert, z.B. das Alter des Patienten. Auf Seiten des Zahnarztes wurde dessen Motivation zur Prävention durch vorherigen Erfolg als neuer Faktor identifiziert. Seitens des Gesundheitswesens konnten keine neuen Faktoren gefunden werden.

**Diskussion und Schlussfolgerung:** Nach wie vor sind Präventionsorientierung der Zahnarztpraxis, Zahlungsbereitschaft und die Einstellungen des Patienten sowie eine Kostenübernahme entscheidend für die Prophylaxe. Prophylaxe ist nur wirksam und medizinisch sinnvoll, wenn sie als Praxisphilosophie und Gesamtkonzept betrachtet wird. Eine klare, erkennbare Präventionsorientierung vermittelt dem Patienten den Stellenwert des vorbeugenden Vorgehens und den Wert der Gesunderhaltung, was wiederum sein Verhalten und seine Einstellungen verändern kann. Das Gesundheitssystem sollte sich verstärkt für eine präventive Orientierung zahnärztlicher Versorgung, besonders für bestimmte Risikogruppen, einsetzen und z.B. durch verstärkte Aufklärung mehr Anreize für Prophylaxe geben.

(Dtsch Zahnärztl Z 2017; 72: 134–146)

*Schlüsselwörter: Prophylaxe; Prävention; Einflussfaktoren; Kostenübernahme; Präventionsorientierung*

part of the dentist, preventive qualifications and skills (89.3 %) and attitudes towards prevention (98.0 %) are important determinants for prevention. Qualifications and continuous education of the dental team (94.8 %) also affect the utilization of preventive care. On part of the patient, the interest in prevention (98.5 %) and the financial situation (90 %) were among the most important determinants for prevention. On the part of the health care system, the dentists stated that reimbursement of costs plays a major role in the utilization of prevention. The systematic literature research resulted in 20 studies that examined the utilization of preventive dental care and/or use of check-up visits at the dental office. All of the determinants in the postal survey were retrieved in the literature research. The preventive orientation of the dental office, socioeconomic status of the patient and cost reimbursement are among the most important factors affecting the utilization of prevention. More new factors were identified on the part of the patient compared to the other 2 groups, e.g. age of the patient. The motivation of dentists succeeding in behavior change through counseling and education of patients was identified as a determinant on the part of the dentist. On the part of the health care system, no new emerging factors were identified.

**Discussion and conclusion:** Preventive orientation of the dental team, financial situation and attitudes of the patient as well as reimbursement of costs by health insurance companies are still among the most important influencing factors. Dental prophylaxis is only effective if it is implemented as a whole concept of care in the dental office. Clear preventive orientation conveys to patients the significance of prevention as a concept of care in the dental office, which may change their attitudes and behavior towards prevention. On the other hand, the health care system should work on for more preventive orientation in dental care, particularly for certain risk groups through education and provision of incentives.

*Keywords: prophylaxis; prevention; determinants; reimbursement of costs; preventive orientation*

## Hintergrund

Karies und Parodontitis sind die verbreitetsten Munderkrankungen in Deutschland. Nach wie vor sind diese Erkrankungen die häufigsten Ursachen für Zahnverlust in Deutschland [13]. Die Vierte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS IV) zeigt [19], dass Parodontitis weit verbreitet ist bzw. als „Volkskrankheit Nr. 1“ bezeichnet werden kann [26]. Im Vergleich zu der Dritten Deutschen Mundgesund-

heitsstudie (DMS III) weisen Parodontalerkrankungen eine Zunahme auf [20]. Ca. 53 % der 35- bis 44-Jährigen (Erwachsene) sind von einer mittelschweren (CPI-[Community Periodontal Index] Grad 3)<sup>2</sup> und 21 % von einer schweren Parodontalerkrankung (CPI-Grad 4)<sup>3</sup> betroffen. Ca. 48 % der 65- bis 74-Jährigen (Senioren) haben die mittelschwere Form (zum Vergleich 1997: 40 %) und 40 % (zum Vergleich 1997: 24 %) die schwere Form der Parodontitis. Im Vergleich zu

anderen Industrieländern liegt Deutschland bezüglich der Prävalenz schwerer Parodontitis im oberen Drittel [19].

Hinsichtlich der Kariesprävalenz weisen die Daten der DMS III und DMS IV bei den Kindern auf einen niedrigen DMFT-Index<sup>4</sup> (durchschnittlich 0,7) hin. Dies ist als Erfolg der Individual- und Gruppenprophylaxe, die seit über 25 Jahren in Deutschland durchgeführt werden, zu sehen. Bei den Erwachsenen zeigt sich ebenfalls ein Kariesrückgang (DMFT:

<sup>2</sup> CPI-Grad 3: Vergleichswert im Jahr 1997: 32 %

<sup>3</sup> CPI-Grad 4: Vergleichswert im Jahr 1997: 14 %

Merkmale		Männer	Frauen	Gesamt*
Altersgruppen	< 34 Jahre	20 (5,6 %)	38 (13,2 %)	58 (9,0 %)
	35–54 Jahre	237 (66,0 %)	212 (73,6 %)	449 (69,4 %)
	> 55 Jahre	102 (28,4 %)	38 (13,2 %)	140 (21,6 %)
Praktische berufliche Erfahrung	Durchschnitt in Jahren	17,9	12,5	15,6
Gesamte Arbeitsstunden pro Woche	Durchschnitt in Stunden	44,8	38,6	42,1
Arbeitsstunden am Patienten pro Woche	Durchschnitt in Stunden	35,2	32,1	33,9
Beschäftigung einer DH bzw. einer ZMP	Ja	222 (61,2 %)	166 (57,6 %)	388 (59,5 %)
Verfügbarkeit von mindestens einer Prophylaxeeinheit	Ja	262 (72,0 %)	187 (65,2 %)	449 (69,1 %)
Anteil der Privatpatienten in den Zahnarztpraxen	< 20,0 %	248 (70,1 %)	194 (70,0 %)	442 (70,1 %)
	> 20,0 %	106 (29,9 %)	83 (30,0 %)	189 (29,9 %)

\*Die Anzahl der Zahnärzte in den verschiedenen Analysen liegt zwischen 629 und 656 in Abhängigkeit von der Anzahl fehlender Werte.

**Tabelle 1** Beschreibung der teilnehmenden Zahnärzte getrennt nach Geschlecht**Table 1** Description of participating dentists separated by gender

14,5). Allerdings weist die DMS IV eine Zunahme von Wurzelkaries bei den Erwachsenen (um 9,7 Prozentpunkte) und auch bei den Senioren (um 29,5 Prozentpunkte) auf [19]. Die zunehmende Verbreitung der Karies und Parodontitis im Erwachsenenalter ist einerseits auf die älter werdende Gesellschaft, andererseits auf die Entwicklungen in der zahnärztlichen Versorgung und Technik, die zum längeren Erhalt der natürlichen Zähne führt, zurückzuführen. Dadurch werden die Zähne den Risiken der Parodontitis sowie denen der (Wurzel-)Karies zunehmend ausgesetzt [19].

Karies und Parodontitis sind zum großen Teil sozialschicht- bzw. verhaltensbedingt und können effizient durch tägliche adäquate Mundhygiene durch den Patienten sowie durch professionelle zahnärztliche Präventionsmaßnahmen vermieden bzw. kontrolliert werden. Deshalb gewinnt die Prävention oraler Erkrankungen immer mehr an Bedeutung und sie stellt sich zunehmend als Drehachse der modernen zahnärztlichen Versorgung dar. Nationale und internationale Studien weisen auf die zunehmende Bedeutung der präventiven Zahnheilkun-

de in der zahnärztlichen Versorgung hin. In der Bevölkerung liegt die Inanspruchnahmerate zahnärztlicher Leistungen bei den Erwachsenen bei ca. 71 %. Ungefähr 50 % der über 18-Jährigen in der gesetzlichen Krankenversicherung nahmen eine Leistung zur Zahnsteinentfernung im Rahmen einer zahnärztlichen Kontrolluntersuchung im Jahr 2013 in Anspruch. Im selben Jahr unterzogen sich ca. 24 % der Erwachsenen einem Parodontalen Screening Index (PSI) [33]. Laut GEDA-Studie (Gesundheit in Deutschland) nahmen ca. drei Viertel der an der Studie teilnehmenden Personen in den letzten 12 Monaten eine zahnärztliche Vorsorgeuntersuchung in Anspruch [35]. Somit ergeben sich gute Chancen für die weitere Verankerung präventiver Maßnahmen in der Bevölkerung.

Für die Inanspruchnahme zahnärztlicher Präventionsmaßnahmen bzw. Kontrolluntersuchungen gibt es allerdings einige Faktoren, die diese fördern bzw. hemmen. Diese können in 3 Gruppen klassifiziert werden: zahnarztseitige (Zahnarzt, Team und Praxis), patientenseitige sowie gesundheitssystemseitige Faktoren. Häufig werden Patientenfak-

toren wie die sozioökonomische, vor allem finanzielle Situation sowie das Bewusstsein für Gesundheit bzw. Krankheit genannt. Wichtig hinsichtlich der Einflussfaktoren seitens des Zahnarztes und seiner Praxis sind der Zeitfaktor im Praxisalltag, die Einstellungen des Zahnarztes sowie seine Kompetenzen, die für die erfolgreiche Umsetzung der Prävention erforderlich sind. Seitens des Gesundheitssystems wurden eine angemessene Vergütung für Präventionsmaßnahmen sowie die Orientierung des Systems zur Förderung der Prävention statt der Kuratien vorhandener Zahnschäden als Einflussfaktoren genannt.

Der vorliegende Beitrag untersucht mögliche Determinanten seitens des Zahnarztes, des Patienten und des Gesundheitswesens, die die Inanspruchnahme von Prophylaxe beeinflussen. Im Folgenden werden die Ergebnisse einer schriftlichen Befragung niedergelassener Zahnärzte aus dem Jahr 2009 und die einer umfassenden systematischen Literaturrecherche zu den Einflussfaktoren dargestellt. Im nächsten Schritt werden die Ergebnisse beider Forschungsmethoden miteinander verglichen, um eventuelle

<sup>4</sup> DMFT Index erfasst Zähne (Teeth), die aufgrund von Karies zerstört (Decayed), mit einer Füllung (Filled) versehen oder gezogen worden sind (Missing).

Veränderungen bzw. neue Erkenntnisse zu den Einflussfaktoren gewinnen zu können.

## Methodik

Die Methodik besteht aus 2 Teilen. Der erste Teil befasst sich mit den Ergebnissen einer postalischen Befragung unter niedergelassenen Zahnärzten in Niedersachsen und Bremen, die im November 2009 erfolgte. Zufallsstichproben hinsichtlich Geschlecht, Alter und Niederlassung der Zahnärzte wurden aus den Registern der Zahnärztekammer Niedersachsen und der Kassenzahnärztlichen Vereinigung Bremen gezogen. Insgesamt wurden 2075 Zahnärzte angeschrieben. Der vorliegende Beitrag befasst sich mit 3 Fragen zu den Einflussfaktoren auf die Prophylaxe. Die Forschungsfragen lauten: Welche Faktoren seitens des Zahnarztes und der Praxis/seitens des Patienten/seitens des Gesundheitssystems haben Ihrer Meinung nach einen großen bzw. einen geringen Einfluss auf die Inanspruchnahme der Prophylaxe?

Die möglichen Einflussfaktoren seitens des Zahnarztes und seiner Praxis beinhalteten 15 Items und die seitens des Patienten umfassten 8 Items. Die Einflussfaktoren seitens des Gesundheitssystems beinhalteten insgesamt 4 Items. Die Antwortmöglichkeiten waren: sehr großen Einfluss, eher großen Einfluss, eher geringen Einfluss und gar keinen Einfluss. Im vorliegenden Beitrag erfolgt die Darstellung der Ergebnisse deskriptiv und die Skala wurde zusammengefasst in: „einen Einfluss“ versus „keinen Einfluss“.

Der zweite Teil der Methodik besteht aus einer umfassenden systematischen Literaturrecherche in der Datenbank EMBASE, um eventuell neue Einflussfaktoren auf die Prophylaxe zu identifizieren. Die Literaturrecherche wurde am 6. Dezember 2015 durchgeführt. Es wurde nach folgenden Begriffen gesucht: „preventive dentistry“, „attitude“, „health literacy“, „social status“, „social determinants of health“, „attitude to health“, „ethnic difference“, „lowest income group“, „health insurance“, „reimbursement“, „doctor patient relation“,

Faktoren (n = 15)	Einfluss*
Präventive Kompetenzen der Zahnärzte	574 (89,3 %)
Ausbildung und Fortbildung des Personals	640 (94,8 %)
Zeitmangel	255 (42,4 %)
Beschäftigung einer DH oder ZMP	505 (77,3 %)
Verfügbarkeit eines Recall-Systems	449 (69,7 %)
Langfristige, vertrauensvolle Zahnarzt-Patienten-Beziehung	612 (93,4 %)
Auf Prävention ausgerichtete Praxis	540 (83,6 %)
Vorhandensein Prophylaxeraum, -einheit	358 (54,9 %)
Kontinuierliche Weiterentwicklung von existierenden Angeboten und Programmen	420 (65,3 %)
Hilfsmittel zur Demonstration	458 (70,4 %)
Multimedia-Präsentationen	74 (11,6 %)
Aufklärungsmaterialien	489 (74,9 %)
Kommunikationstraining zum optimalen Umgang mit Patienten	508 (77,6 %)
Qualifikation in präventiver Zahnheilkunde für Zahnärzte	268 (42,5 %)
Interesse und Einstellungen des Zahnarztes	637 (98,0 %)
* Die Anzahl der Zahnärzte in den verschiedenen Analysen liegt zwischen 601 und 655 in Abhängigkeit von der Anzahl fehlender Werte.	

**Tabelle 2** Einflussfaktoren auf die Prophylaxe seitens des Zahnarztes und der Praxis (schriftliche Befragung 2009)

**Table 2** Factors influencing the prevention part of the dentist and practice (written survey 2009)

„communication skill“, „health promotion“, „health education“, „dental education“ und „utilization“. Da noch gezielt weitere relevante Publikationen identifiziert werden sollten, erfolgte die Suchstrategie in 2 Schritten. Der erste Schritt der Suchstrategie wurde unter Verwendung der hierarchischen Terminologie der Datenbank (Emtree) durchgeführt und beinhaltete Kombinationen der o.g. Begriffe. Der zweite Schritt umfasste die Suche im Titel der Literaturquellen und kombinierte die angegebenen Begriffe. Die systematische Literatur-

recherche wurde einem zweistufigen, datenbankgestützten Auswahlverfahren unterzogen. Es wurden folgende Ein- und Ausschlusskriterien definiert:

### Formale Einschlusskriterien:

- Sprache der Publikationen: Englisch bzw. Deutsch
- Publikationsart: Artikel, Artikel „in press“ sowie Reviews
- Menschen
- Alter der Teilnehmer ab 15 Jahren<sup>5</sup>
- Publikationszeitraum: 2009 bis 2015<sup>6</sup>

<sup>5</sup> Der vorliegende Beitrag beschäftigt sich hauptsächlich mit Erwachsenen. Da es allerdings Überschneidungen hinsichtlich der Altersgruppen in den Studien gibt, wurde die Altersgruppe „Adolescents“ bei der Recherche zunächst eingeschlossen. Wenn es sich allerdings nur um Teilnehmer unter 18 Jahren handelte, wurde die Studie im nächsten Schritt ausgeschlossen.

<sup>6</sup> Da der Befragung der Zahnärzte eine Literaturrecherche bis 2009 unterlegt war.

Faktoren (n = 8)	Einfluss*
Zahlungsbereitschaft des Patienten	588 (90,5 %)
Finanzielle Situation des Patienten	576 (88,3 %)
Zeitprobleme des Patienten	180 (27,7 %)
Wissen des Patienten über Präventionsmöglichkeiten	537 (82,9 %)
Gesundheitsbewusstsein des Patienten	637 (97,7 %)
Mitarbeitsbereitschaft des Patienten	624 (95,6 %)
Interesse des Patienten	642 (98,5 %)
Bildung des Patienten	468 (72,1 %)
* Die Anzahl der Zahnärzte in den verschiedenen Analysen liegt zwischen 648 und 653 in Abhängigkeit von der Anzahl fehlender Werte.	

**Tabelle 3** Einflussfaktoren auf die Prophylaxe seitens des Patienten (schriftliche Befragung 2009)**Table 3** Factors influencing the prevention part of the patient (written survey 2009)

Faktoren (n = 4)	Einfluss*
Prophylaxe bei Erwachsenen keine Kassenleistung	495 (77,2 %)
Höhe der Vergütung von Prophylaxemaßnahmen durch die GKV	565 (87,5 %)
Gesetzliche Verankerung der IP für Kinder und Jugendliche	568 (88,2 %)
* Die Anzahl der Zahnärzte in den verschiedenen Analysen liegt zwischen 626 und 646 in Abhängigkeit von der Anzahl fehlender Werte.	

**Tabelle 4** Einflussfaktoren auf die Prophylaxe seitens des Gesundheitssystems (schriftliche Befragung 2009)**Table 4** Factors influencing the prevention part of the health system (written survey 2009)**Inhaltliche Ausschlusskriterien:**

- zu eng definierte Studienpopulation, z.B. Gefangene, Menschen in Heimen, beim Militär oder in anderen speziellen Settings,
- kein inhaltlicher Bezug zum Thema, z.B. Erfassung der Oral Health-Related Quality of Life (OHRQOL),

- Übertragbarkeit auf das deutsche Versorgungssystem nicht möglich, z.B. wenn die Studien in einem Nicht-industrieland durchgeführt wurden<sup>7</sup> oder wenn die Studien (hauptsächlich aus den USA), sich mit dem Einfluss des Vorhandenseins einer Krankenversicherung auf die Inanspruchnahme zahnärztlicher Leistungen beschäftigten,

- Studienfokus liegt auf der Inanspruchnahme bzw. dem Zugang zu kurativen Interventionen in der zahnärztlichen Versorgung,
- Studien untersuchen bestimmte Risikogruppen, z.B. Patienten mit Diabetes mellitus oder Schwangere.

Im ersten Schritt der Literaturbewertung wurden die identifizierten Studien anhand des Titels bzw. des Abstracts auf ihre Relevanz geprüft. Im zweiten Schritt wurden die Volltexte der verbliebenen Publikationen besorgt und anhand des Volltextes wurde die Relevanz der Publikationen erneut bewertet.

Die systematische Literaturrecherche ergab insgesamt 2230 Literaturquellen. Nach Ausschluss von Dubletten und Anwendung der Ein- und Ausschlusskriterien verblieben 145 potenziell relevante Publikationen, die im Volltext bewertet wurden. Nach Abschluss des Volltextscreenings verblieben 20 Studien, die sich unmittelbar mit den Einflussfaktoren auf die Prophylaxe bzw. Kontrolluntersuchungen beim Zahnarzt befassten. Eine zusätzliche Handsuche, auch in deutschsprachigen Zeitschriften, ergab keine weiteren, relevanten Quellen.

**Ergebnisse****Ergebnisse der Datenauswertung***Beschreibung der Stichprobe*

Insgesamt wurden 685 Fragebögen zurückgeschickt, davon waren 660 auswertbar. Somit liegt der Rücklauf der Befragung bei ca. 33 % (Tab. 1). Weibliche Zahnärzte machten ca. 44,2 % der Stichprobe (n = 289) aus. Im Durchschnitt waren die Zahnärzte 46 Jahre alt (min. 28 Jahre, max. 75 Jahre). Die praktische, zahnärztliche Erfahrung lag zwischen 1 Jahr und 47 Jahren. Ca. 60 % der Teilnehmer gaben an, eine DH bzw. eine ZMP in der Praxis zu haben. Ungefähr 69 % der Zahnarztpraxen verfügten über mindestens eine Prophylaxeeinheit. In den Zahnarztpraxen waren folgende Spezialisierungen am häufigsten vertreten: Implantologie (29 %), Parodontologie und allgemeine Zahnmedizin (jeweils 23 %)

<sup>7</sup> Dafür wurden die Klassifizierungen der United Nations International Children's Emergency Fund (UNICEF) sowie der Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) übernommen. Siehe <https://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=6326> (Stand 1.12.2015), <https://www.unicef.org/infobycountry/industrialized.html> (Stand 1.12.2015)

Faktoren	Literaturquellen*						Ergebnis
	Csikar et al. 2009 [9]	Hill et al. 2013 [15]	Humphreys et al. 2010 [16]	Nakamura et al. 2011 [28]	Slack-Smith et al. 2010 [38]	Witton et al. 2013 [40]	
Präventive Kompetenzen der Zahnärzte	X			X			2
Ausbildung und Fortbildung des Personals			X				1
Zeitmangel	X		X			X	3
Beschäftigung einer DH oder einer ZMP	X			X		X	3
Verfügbarkeit eines Recall-Systems					X		1
Langfristige, vertrauensvolle Zahnarzt-Patienten-Beziehung		X			X		2
Auf Prävention ausgerichtete Praxis	X		X	X			3
Prophylaxeraum, -einheit						X	1
Kontinuierliche Weiterentwicklung von existierenden Angeboten und Programmen in der Praxis	X						1
Gute Hilfsmittel wie Demo-Modelle, geeignete Abbildungen, intraorale Kamera; Multimedia-Präsentationen (z.B. Beratungs-DVD; TV-Spots im Wartezimmer); gute Aufklärungsmaterialien**				X	X		2
Kommunikationstraining zum optimalen Umgang mit Patienten	X						1
Qualifikation in präventiver Zahnheilkunde für Zahnärzte (z.B. ein APW-Curriculum)	X			X		X	3
Interesse und Einstellungen des Zahnarztes				X		X	2
Neu hinzukommende Faktoren							
Motivation des Zahnarztes durch vorherige Erfolge zur Verhaltensänderung			X				1

\* Alphabetisch zugeordnet.  
\*\* In der Befragung aus dem Jahr 2009 wurden Faktoren zu Aufklärungsmaterialien und Hilfsmittel zur Demonstration guter Mundhygiene erfragt (n = 3). Diese können hier als ein Faktorenkomplex betrachtet werden.

**Tabelle 5** Einflussfaktoren auf die Prophylaxe seitens des Zahnarztes und der Praxis (Literaturrecherche 2015)**Table 5** Factors influencing the prevention part of the dentist and practice (literature search in 2015)

sowie Endodontie (17 %). Ungefähr 17 % der Teilnehmer waren im Bereich Prävention und Prophylaxe spezialisiert und ungefähr die Hälfte der Zahnärzte gab einen Schwerpunkt ihrer Tätigkeit in diesem Bereich an. Mehr weibliche Zahnärzte haben Prävention und Prophylaxe als Schwerpunkttätigkeiten in ihren Praxen als männliche Zahnärzte (kein signifikanter Unterschied).

Im Vergleich zur Grundgesamtheit der Zahnärzte in Niedersachsen nah-

men an der Studie signifikant mehr weibliche Zahnärzte teil (44 vs. 34 %, Chi-Quadrat  $p = 0,001$ ). Die Teilnehmer dieser Studie sind im Durchschnitt ungefähr 3 Jahre jünger als die Gesamtheit der Zahnärzte ist (46,16 vs. 48,73 Jahre, t-Test  $p = 0,001$ ).

#### *Einflussfaktoren auf die Prophylaxe seitens des Zahnarztes und der Praxis*

Die teilnehmenden Zahnärzte waren sich einig, dass die präventiven Kom-

petenzen (89,3 %) sowie das Interesse und die Einstellungen der Zahnärzte gegenüber Prävention (98,0 %) einen wesentlichen Einfluss auf die Prophylaxe haben (Tab. 2). Ebenfalls zählen die Ausbildung und die kontinuierliche Fortbildung des Praxispersonals (94,8 %) sowie die Beschäftigung von Fachpersonal (77,3 %) zu den als wichtig empfundenen Einflussfaktoren. Die Ausrichtung der Praxis auf Prävention zählt ebenfalls zu den wichtigsten Fak-

Faktoren								
	Åström et al. 2014 [1]	Borenstein et al. 2013 [4]	Brennan et al. 2011 [6]	Christian et al. 2013 [7]	Csikar et al. 2009 [9]	Crocobbe et al. 2012 [8]	Hill et al. 2013 [15]	
Die finanzielle Situation sowie Zahlungsbereitschaft des Patienten.**		X	X	X	X	X	X	
Zeitprobleme des Patienten								
Das Wissen des Patienten über Präventionsmöglichkeiten								
Gesundheitsbewusstsein des Patienten	X	X	X	X				
Mitarbeit des Patienten								
Interesse des Patienten	X	X						
Bildung des Patienten				X		X		
<b>Neu hinzukommende Faktoren</b>								
Alter des Patienten	X			X				
Gender: weiblich mehr Prävention				X				
Angst						X	X	
Ländliches Einzugsgebiet								
Besitz einer privaten Krankenversicherung				X				
* Alphabetisch zugeordnet. ** Diese Faktoren hängen unmittelbar zusammen, deshalb wurden sie hier als ein Faktorenkomplex betrachtet.								

**Tabelle 6** Einflussfaktoren auf die Prophylaxe seitens des Patienten (Literaturrecherche 2015)**Table 6** Factors influencing the prevention part of the patient (literature search in 2015)

toren aus Sicht der Zahnärzte (83,6 %). Ungefähr 42,4 % der Zahnärzte nannten Zeitmangel als einen begrenzenden Einflussfaktor auf die Prophylaxe.

#### *Einflussfaktoren auf die Prophylaxe seitens des Patienten*

Die Mehrheit der Zahnärzte nannte das Gesundheitsbewusstsein des Patienten (97,7 %), seine Mitarbeitsbereitschaft zur Verbesserung der Mundhygiene (95,6 %) sowie sein Interesse an Prävention (98,5 %) als Einflussfaktoren auf die Prophylaxe (Tab. 3). Die Zahnärzte waren der Meinung, dass die sozioökonomische Situation, definiert durch die finanzielle Lage bzw. Zahlungsbereitschaft (ca. 90 %) sowie die Bildung des Patienten (72,1 %), ebenfalls eine große Rolle bei der Prophylaxe spielt.

#### *Einflussfaktoren auf die Prophylaxe seitens des Gesundheitssystems*

Ungefähr 77,2 % der Zahnärzte waren der Meinung, dass die Kostenübernahme für Prophylaxe bei den Erwachsenen einen der wichtigsten Einflussfaktoren auf die Inanspruchnahme der Prophylaxe darstellen (Tab. 4). Aus Sicht der Zahnärzte führten die Prophylaxedurchführung bei Kindern und Jugendlichen als Kassenleistung (87,5 %) sowie ihre gesetzliche Verankerung (88,2 %) zur vermehrten Inanspruchnahme dieser Leistungen.

#### Ergebnisse der systematischen Literaturrecherche

Insgesamt wurden 20 Studien für die Literaturbewertung eingeschlossen. Studien wurden berücksichtigt, wenn sie sich

mit Prophylaxe bzw. Kontrolluntersuchungen beim Zahnarzt beschäftigten. Die meisten Studien wurden in den USA, Skandinavien und Westeuropa im Zeitraum zwischen 2009 und 2014 durchgeführt bzw. publiziert. Die Studiendesigns variierten zwischen Querschnittstudien, Kohortenstudien und Register-Studien<sup>8</sup>. Die Recherche ergab 16 Querschnittstudien mittels Befragungen [2, 4, 6, 7, 9, 15, 16, 22, 23, 27, 28, 30, 32, 34, 38, 40]. Die Teilnehmer dieser Studien waren Patienten, Zahnärzte bzw. zahnärztliches Personal. Des Weiteren beinhalteten die Endergebnisse der Recherche 3 Kohortenstudien [1, 8, 29] und eine Register-Studie [41].

Die Ergebnisse der systematischen Literaturrecherche werden nach der o.g. Klassifikation der Einflussfaktoren dargestellt. Um den Vergleich der Ergebnis-

**Literaturquellen\***

Hump-hreys et al. 2010 [16]	Kengn-Talla et al. 2013 [22]	Kolets-Kounari et al. 2011 [23]	Naka et al. 2012 [27]	Okunseri et al. 2013 [29]	Pavi et al. 2010 [30]	Pizaro et al. 2009 [32]	Raittio et al. 2014 [34]	Slack-Smith et al. 2010 [38]	Yao et al. 2015 [41]	Witton et al. 2013 [40]	Ergebnis
	X		X	X	X	X	X				12
									X		1
								X			1
	X	X	X			X	X	X			10
X								X			2
X								X			4
X	X	X	X	X	X	X					9
X		X			X		X			X	7
				X	X	X					4
								X			3
					X						1
					X	X					3

se der angewendeten Methoden zu erleichtern, wurde für die Darstellung der aus der Literaturrecherche gewonnenen Einflussfaktoren die Formulierung der Items der schriftlichen Befragung übernommen.

*Einflussfaktoren auf die Prophylaxe seitens des Zahnarztes und der Praxis*

Insgesamt befassten sich 6 Studien mit Determinanten zur Prophylaxe seitens des Zahnarztes und seiner Praxis (Tab. 5). Alle in der Befragung von 2009 untersuchten Faktoren fanden sich in der systematischen Literaturrecherche wieder. Am häufigsten wurden der Zeitfaktor und die Orientierung der Zahnarztpraxis auf Prävention berichtet. Die präven-

tive Orientierung umfasst u.a. die Kompetenzen und Qualifikationen des Zahnarztes und seines Teams (vor allem Beschäftigung von Fachpersonal) und die kontinuierliche Weiterentwicklung von Angeboten zur Prävention in der Praxis. Auch das Interesse und die Einstellungen des Zahnarztes zur Prävention und Gesundheit spielen bei der Durchführung präventiver Maßnahmen eine große Rolle [28, 40].

Die Motivation des Zahnarztes bzw. seines Teams durch vorherige Erfolge zur Verhaltensänderung des Patienten (Bewusstsein wecken und zur aktiven Mitarbeit führen) wurde neu in der Literaturrecherche identifiziert [16]. Humphreys et al. berichten, dass sich

verbesserte bzw. unveränderte Outcomes zur Mundgesundheit (z.B. Plaqueindex und Zahnfleischblutungen) einer Patientenberatung und -aufklärung motivierend bzw. frustrierend für den Zahnarzt und sein Team auswirken können [16].

*Einflussfaktoren auf die Prophylaxe seitens des Patienten*

Insgesamt befassen sich 18 Studien mit Determinanten zur Prophylaxe seitens des Patienten (Tab. 6). Alle in der Befragung der Zahnärzte aus dem Jahr 2009 untersuchten Einflussfaktoren fanden sich in der Literaturrecherche wieder. In den identifizierten Studien wurden am häufigsten die finanzielle Situation des

<sup>8</sup> Register-Studien untersuchen Daten zu Therapie und Diagnose aus dem Behandlungsalltag.

Faktoren	Literaturquellen*			
	Csikar et al. 2009 [9]	Humphreys et al. [16]	Raittio et al. 2014 [34]	Ergebnis
Prophylaxe bei Erwachsenen ist keine Kassenleistung; Höhe der Vergütung von Prophylaxemaßnahmen durch GKV	X	X	X	3
Prophylaxe bei Kindern ist Kassenleistung; Gesetzliche Verankerung der IP für Kinder und Jugendliche**	—	—	—	—

\* Alphabetisch zugeordnet.  
\*\* Diese sind spezifische Faktoren für Deutschland und wurden in der Literaturrecherche nicht identifiziert.

**Tabelle 7** Einflussfaktoren auf die Prophylaxe seitens des Gesundheitssystems (Literaturrecherche 2015)**Table 7** Factors influencing the prevention part of the health system (literature search in 2015)

(Tab. 1–7: R.J. Hussein)

Patienten, das Gesundheitsbewusstsein sowie die Bildung des Patienten genannt [7, 8]. Unter der finanziellen Lage des Patienten kann auch seine Bereitschaft zur Zuzahlung für Prävention zusammengefasst werden. Das Interesse sowie das Bewusstsein des Patienten für gute Mundhygiene spielen eine große Rolle. Auch allgemeines Bewusstsein für Gesundheit (z.B. zu den Themen Ernährung, Rauchen und Übergewicht) haben einen starken Einfluss auf die Mundgesundheit bzw. Inanspruchnahme zahnärztlicher Kontrolluntersuchungen [22, 23]

Insgesamt wurden 5 neue Faktoren in der systematischen Literaturrecherche identifiziert. Am häufigsten wurden das Alter und das Geschlecht des Patienten sowie die Angst vor zahnärztlichen Behandlungen genannt. Christian et al. berichteten, dass die Inanspruchnahme zahnärztlicher Leistungen mit steigendem Alter zunahm (> 45 Jahre) [7]. Im Gegensatz dazu berichteten Raittio et al., dass ältere Menschen eher keine zahnärztlichen Kontrolluntersuchungen in Anspruch nahmen. Allerdings stellte das Alter des Patienten keine Barriere mehr nach einer Gesundheitsreform in Finnland zur Kostenübernahme der Prophylaxe dar [34].

#### *Einflussfaktoren auf die Prophylaxe seitens des Gesundheitssystems*

Drei Studien beschäftigten sich mit Determinanten zur Prophylaxe seitens des Gesundheitssystems (Tab. 7). Alle in der Befragung aus dem Jahr 2009 untersuchten Faktoren fanden sich in der systematischen Literaturrecherche wieder. In den identifizierten Studien wurde am

häufigsten die Orientierung des Gesundheitssystems auf Prävention (z.B. Prävention als Fokus der Versorgung, Übernahme bzw. Teilübernahme der Kosten für präventive Leistungen) als fördernder Faktor berichtet. Des Weiteren wurden seitens des Gesundheitssystems keine neuen Faktoren identifiziert.

#### **Diskussion**

Die Ergebnisse des vorliegenden Beitrags bestätigen vorherige Erkenntnisse, dass ein breites Spektrum an Einflussfaktoren auf die Prophylaxe existiert. Die aktualisierte Literaturrecherche (2015) ergab wenige neue Einflussfaktoren im Vergleich zur schriftlichen Befragung der niedergelassenen Zahnärzte aus dem Jahr 2009. Im Folgenden werden die Einflussfaktoren nach der bereits angewendeten Klassifikation dargestellt und diskutiert. Am Ende werden die methodischen Aspekte der Arbeit kritisch diskutiert.

#### *Einflussfaktoren auf die Prophylaxe seitens des Zahnarztes und der Praxis*

Seitens des Zahnarztes zeigt sich die präventive Orientierung der Zahnarztpraxis als Faktorenkomplex als einer der wichtigsten Determinanten für die Prophylaxe, z.B. Einstellen von Fachpersonal, Kompetenzen und Einstellungen des Zahnarztes zur Prävention sowie eine präventive Praxisphilosophie. Nach wie vor spielen die Einstellungen und Kompetenzen des Zahnarztes als Hauptverantwortlichem in der Zahnarztpraxis

eine hervorragende Rolle für die Prophylaxe, selbst wenn Prophylaxemaßnahmen zum größten Teil vom Fachpersonal übernommen werden. In einer Studie wurde berichtet, dass nur ca. 25 % der teilnehmenden Zahnärzte ihre Patienten auf die Anwendung von Zahnseide hinweisen und dies mit dem Patienten auch üben. Betrachten Zahnärzte die Zahnseidenanwendung als einfach und sinnvoll und wenden sie diese selbst im Alltag an, empfehlen und demonstrieren sie diese den Patienten häufiger als Zahnärzte, die dies nicht tun. Diese Zahnärzte sind diejenigen, die die Anwendung von Zahnseide im zahnmedizinischen Studium gelernt haben [28]. Deshalb sollten die Kompetenzen des Zahnarztes zur Prävention schon früh im zahnmedizinischen Studium erworben werden. Ein durchgehender Fokus sollte im Studium der Zahnheilkunde fächerübergreifend auf die Erkrankungsvermeidung und die Gesundheitsförderung gelegt werden, besonders auf die Vermeidung von Parodontitis [39].

In Deutschland existieren wenige Universitäten mit Parodontologie als eigenständiger Abteilung. Der Sachverständigenrat rief schon 2000 zu mehr Prävention auf und stellte zudem fest, dass es zur Umsetzung zahnerhaltender, präventiver Strategien in Deutschland im Vergleich zu anderen Ländern an spezialisierten Zahnärzten in der Prävention bzw. Parodontologie sowie an qualifiziertem Prophylaxepersonal mangle [36]. In Deutschland werden die Zahnmedizinstudenten in die Reparatur von Zahnschäden sowie der Her-

stellung von Zahnersatz eingeführt [39] und lernen nur theoretisch die präventiven Aspekte der Zahnheilkunde kennen. Ähnliches berichteten die Teilnehmer einer Studie aus Großbritannien, dass Prävention im Erwachsenenalter keinen Schwerpunkt in der zahnmedizinischen Ausbildung darstelle. Zudem wurden unter dem Begriff „Prävention“ eher technische Maßnahmen (z.B. lokale Fluoridierung) als nicht-technische Maßnahmen (z.B. Aufklärung und Schulung des Patienten) unterrichtet. In derselben Studie berichteten die Zahnärzte von den im Studium mangelhaft erworbenen Skills und dass die Übungen anhand von Modellen und nicht am Patienten erfolgten, was mit dem zahnärztlichen Praxisalltag sowie auch hinsichtlich des Zeitfaktors und des Umgangs mit „echten“ Patienten nichts zu tun hatte [16].

Zudem soll ein ganzheitlicher Ansatz zur Prävention und Gesundheitsförderung in der Zahnarztpraxis angestrebt werden, besonders wenn die gesellschaftlichen Veränderungen und die damit verbundenen Herausforderungen in Betracht gezogen werden, wie die Zunahme der Multimorbidität und der Polypharmazie (z.B. Wechselwirkungen zwischen Parodontalerkrankungen und Diabetes) [11, 31, 39]. Die teilnehmenden Zahnärzte einer bundesweiten Studie nahmen diese veränderten Anforderungen in der zahnärztlichen Berufstätigkeit hinsichtlich des demografischen Wandels sowie der Allgemeinerkrankungen wahr und gaben zu 84 % an, dass Allgemeinerkrankungen im zahnärztlichen Alltag und somit bei den zahnärztlichen Therapieentscheidungen eine zunehmende Bedeutung haben [25]. Auch internationale Organisationen rufen zu mehr Prävention und ganzheitlichen Konzepten in der zahnärztlichen Versorgung auf durch z.B. konsequente Durchführung von Früherkennungsmaßnahmen zur Parodontitis bei allen Patienten, risikogruppenspezifische und individualisierte Prävention sowie Durchführung von Prophylaxe als Gesamtkonzept (inklusive Patientenaufklärung und -schulung, wiederholter Risikoeinschätzung z.B. zum Rauchen und Diabetes, Ausbau der Zusammenarbeit mit dem behandelten Haus- und Facharzt) [31, 39, 42]. Beispielsweise benötigen ältere Menschen als „Risikogruppe“ eine intensivere Be-

treuung (allgemeingesundheitliche und zahnmedizinische) [31] bezüglich der Prävention von Wurzelkaries und Parodontalerkrankungen, Intensivierung der Mundpflege und Verbesserung der Mundhygiene, gesunder Ernährung sowie der Rehabilitation bereits vorhandener Zahnprothesen. Ein auf die Mundhöhle beschränktes, kurationsorientiertes Behandlungskonzept, das ausschließlich akute Beschwerden und existierende Erkrankungen berücksichtigt, entspricht der alten zahnärztlichen Behandlungsphilosophie und wird dem Ziel der Verbesserung der (Mund-)Gesundheit auf individueller Ebene langfristig nicht gerecht. Auch die Mundgesundheitsziele für Deutschland 2020 wird man damit nicht erreichen können [42].

Allerdings zählen auch die Kompetenzen und Qualifikationen des zahnärztlichen Personals zu den wichtigsten Einflussfaktoren auf die Prophylaxe, so die Ergebnisse beider Forschungsmethoden im vorliegenden Beitrag. Nakamura et al. berichten, dass Zahnärzte, die über qualifiziertes Personal (DH) verfügen, präventive Maßnahmen häufiger als Zahnärzte ohne DH empfehlen [28]. Das zeigt eindeutig den Einfluss der Beschäftigung vom Fachpersonal sowohl auf die Patienten als auch auf das gesamte Behandlungskonzept in der Zahnarztpraxis. Hier spielt ein qualifiziertes zahnärztliches Team eine große Rolle, die Patienten aufzuklären und sie über Krankheitsursachen zu informieren. Beispielsweise ist der Zusammenhang zwischen Zahnseidenanwendung und Krankheitsursachen vielen Patienten nicht bewusst [28]. Eine deutsche Studie stellte einen großen Wissensmangel zu den Krankheitsursachen und zur Prävention von Parodontitis in der Bevölkerung fest. Fast zwei Drittel der Befragten konnten keine Folgerisiken der Parodontitis benennen und wussten nicht, dass unzureichende Mundhygiene ein Risikofaktor für Parodontitis ist. Ungefähr 60 % glauben, dass die Pflege und Reinigung der Zahnkaufflächen bei der Parodontitis im Vordergrund steht [10]. Dieser Wissensmangel in der Bevölkerung muss dringend durch das zahnärztliche Team nachgeholt werden, besonders da Patienten ihren Zahnarzt und das zahnärztliche Team als Primärquelle für Informationen zur Mundgesundheit und -hygiene betrachten [38]. Auch Öff-

entlichkeitsarbeit, wie sie beispielsweise seit 25 Jahren am „Tag der Zahngesundheit“ geleistet wird, kann einen wichtigen Beitrag zur Verbesserung der Mundpflege leisten, z.B. durch Aufklärung zur Symptomlosigkeit der Parodontitis, Herausstellen der Bedeutung der häuslichen Mundpflege (einschließlich Zahnzwischenräume) sowie der professionellen Maßnahmen (einschließlich regelmäßiger Recall-Sitzungen).

Allerdings gibt es auch noch Zahnärzte, die ihren Patienten keinerlei Prophylaxe anbieten. Gründe dafür können eine kurative Behandlungsphilosophie sein oder eine Grundeinstellung, dass keine Prophylaxe notwendig ist bzw. die Prophylaxe nicht wirksam sei. Auch können finanzielle Nachteile durch Prävention befürchtet werden. Der sofortige finanzielle Gewinn ist tatsächlich bei kurativen zahnärztlichen Maßnahmen höher als bei Prophylaxe. Dies wird auch dadurch gefördert, dass das Gesundheitssystem sowie die zahnärztliche Vergütung kurationsorientiert sind. So zeigen ca. 16 % der teilnehmenden Zahnärzte einer bundesweiten Studie Befürchtungen von Arbeitslosigkeit, wenn der Kariesrückgang sich weiter positiv entwickelt [37]. Diesen Zahnärzten sollen die Vorteile der Prävention für die Praxis dargestellt werden, z.B. Einbindung der Patienten und deren Familien, neue und interessante zahnärztliche Tätigkeitsfelder und größere Berufszufriedenheit [17, 25].

Im Gegensatz zu der Literaturrecherche wurde der Zeitmangel von weniger als der Hälfte der an der Befragung teilnehmenden Zahnärzte aus dem Jahr 2009 als Einflussfaktor auf die Prophylaxe genannt. Dies kann ein Hinweis darauf sein, dass die meisten teilnehmenden Zahnärzte diesen Faktor nicht als Barriere sehen, da sie die erforderlichen Voraussetzungen für eine präventive Orientierung in ihren Praxen geschafft haben, z.B. Prophylaxepersonal, gute Organisation der Arbeitsabläufe und Verfügbarkeit der notwendigen Räumlichkeiten usw. (siehe auch methodische Aspekte der vorliegenden Arbeit).

Geschlechterunterschiede in der Berufsausübung und im Behandlungskonzept der Zahnärzte existieren. So gaben mehr weibliche Zahnärzte in der vorliegenden Studie aus dem Jahr 2009 eine Schwerpunkttätigkeit in der Prävention

und Prophylaxe als ihre männlichen Kollegen an. Signifikant mehr weibliche Zahnärzte nahmen an der Studie teil im Vergleich zur Gesamtheit der Zahnärzte, was ihr Interesse am Thema Prophylaxe und Prävention zeigt (siehe methodische Aspekte der vorliegenden Arbeit). So bestätigen die Ergebnisse einer bundesweiten Studie, dass weibliche Zahnärzte häufiger Spezialisierungen der Kinderzahnheilkunde sowie der Prävention und Prophylaxe als Schwerpunktaktivitäten im Vergleich zu männlichen Zahnärzten haben. Die männlichen Teilnehmer sind häufiger in der Prothetik bzw. Implantologie tätig [25]. Zu beachten ist, dass die Anzahl weiblicher Zahnärzte in den letzten Jahren immer weiter zugenommen hat (ca. 33 % in 1992 vs. ca. 43 % in 2013) [3]. Diese Veränderungen werden ihre Auswirkungen auf die zahnärztliche Versorgung haben, d.h. es wird eine zunehmende präventive Orientierung der Zahnmedizin geben.

#### *Einflussfaktoren auf die Prophylaxe seitens des Patienten*

Hier wurde die sozioökonomische Situation mehrfach sowohl in der schriftlichen Befragung als auch in der Literaturrecherche genannt. Die GEDA-Studie bestätigte, dass Personen der unteren Bildungsgruppe die Vorsorgeuntersuchungen deutlich seltener in Anspruch nehmen als Angehörige mittlerer und oberer Bildungsgruppen [35]. Unter der Bildung des Patienten können auch Probleme bei der Kommunikation eine Rolle spielen, z.B. Sprachbarrieren, Verständnisprobleme sowie Kommunikation mit älteren Patienten [16]. Das Interesse an der Prävention sowie das Bewusstsein des Patienten für Mundgesundheit spielen eine entscheidende Rolle. Patienten berichten von Vorteilen einer guten Mundgesundheit, z.B. Erhalt der natürlichen Zähne und Vermeidung von zahnärztlichen Prothesen, besserer Ästhetik und verbinden dies sehr stark mit der allgemeinen Gesundheit (gesunde Ernährung, Nichtrauchen, körperliche Aktivität) [38]. Diese Einstellungen assoziieren sehr stark mit der Erhaltung guter Mundgesundheit bzw. der Inanspruchnahme zahnärztlicher Kontrolluntersuchungen [22, 23]. Studien zur Inanspruchnahme präventiver Maßnahmen (professionelle sowie häusliche) in Deutschland bestätigen eine Zunahme des Be-

wusstseins der Patienten zur Mundgesundheit [24]. Hier spielen auch die Medien (z.B. Zeitschriften und Bewertungen der Stiftung Warentest) sowie die Werbung der zahnärztlichen Industrie eine große Rolle (z.B. Zunahme der Zahnseidenanwendung [24]). Eine Bewusstseinsförderung für mehr Mundgesundheit ist auch mit dem Effekt schriftlicher Recall-Einladungen für Kontrolluntersuchungen beim Zahnarzt verbunden. So berichten Patienten von positiven Auswirkungen auf ihre Gesundheit, auch zur Vermeidung zukünftiger, invasiver Behandlungen und den damit verbundenen Kosten [38]. Die Ergebnisse einer Befragung eines Arztbewertungsportals zeigen, dass ca. drei Viertel (72 %) der Deutschen Prophylaxe in Anspruch nehmen. Der Hauptgrund ist die Erhaltung der Zahngesundheit. Ein kleiner Anteil der Befragten gab kosmetische Gründe als wichtigstes Motiv an. Der Hauptgrund für einen Verzicht auf die Prophylaxe sind die hohen Kosten. Negative Einstellungen gegenüber Prävention gab es bei einem sehr kleinen Anteil der Befragten [21]. Auch das Alter des Patienten als Barriere für die Inanspruchnahme präventiver Maßnahmen spielte nach Veränderungen zur Kostenübernahme keine Rolle mehr [34]. Dies zeigt eindeutig den Einfluss der Kostenerstattung bzw. -übernahme durch die Krankenkassen auf die Inanspruchnahme zahnärztlicher Leistungen, besonders bei solchen „zerbrechlichen“ Gruppen wie Senioren.

#### *Einflussfaktoren auf die Prophylaxe seitens des Gesundheitssystems*

Die Ergebnisse des vorliegenden Beitrags zeigen, dass seitens des Gesundheitssystems die präventive Orientierung der Versorgung sowie der Vergütung durch z.B. Übernahme bzw. Teilübernahme der Kosten für Prophylaxe wichtige Einflussfaktoren auf die Prophylaxe sind. In einer Studie forderten die Teilnehmer, dass eine Kostenübernahme durch die Krankenkassen für Prophylaxeleistungen erfolgt, da das der wichtigste Grund für die Nicht-Inanspruchnahme von Prophylaxeleistungen sei [21]. Das Bonusheft für regelmäßige Kontrolluntersuchungen beim Zahnarzt bietet eine gute Chance für eine weitere Veranke-

rung der Prävention im Gesundheitssystem und kann als Anreiz in der Bevölkerung zur aktiven Teilnahme an der Prophylaxe gesehen werden. Die meisten gesetzlich Versicherten bringen dies zum Abstempeln in die Zahnarztpraxis mit und wenn das Heft z.B. an einen Prophylaxebonus (z.B. teilweise Kostenübernahme für Prophylaxe bzw. für Recall-Untersuchungen für Patienten mit Parodontitis bei regelmäßiger, zahnärztlicher Kontrolle) gekoppelt wird, kann dies zur verstärkten Motivation und Teilnahme führen [18].

#### **Methodische Aspekte der vorliegenden Arbeit**

Postalische, anonyme Befragungen werden nur von einem Teil der Befragten beantwortet. Deshalb ist es zu erwarten, dass die an der vorliegenden Studie teilnehmenden Zahnärzte diejenigen sind, die sich für das Thema Prävention besonders interessieren. Diese Vermutung wird durch die Tatsache bestätigt, dass ca. 69 % der teilnehmenden Zahnärzte im Jahr 2009 über mindestens eine(n) Prophylaxeeinheit bzw. -raum verfügten, während dies in einer bundesweiten Auswertung im Jahr 2009 bei ca. 41 % der Zahnärzte lag. Auch lag der Anteil der Zahnärzte mit qualifiziertem Prophylaxepersonal bei ca. 60 % und somit deutlich höher als bei der vorherigen deutschlandweiten Auswertung (45 %) [14]. Eine weitere Erklärung dürfte die hohe Teilnehmerate der Frauen und jüngeren Zahnärzte an der Befragung sein. Aus der Literatur ist bekannt, dass das Geschlecht (weiblich) sowie das Alter (jung) der Zahnärzte mit vermehrtem Interesse bzw. vermehrter Aktivität hinsichtlich der Prävention verbunden ist [5, 12]. Die Meinung der nicht-teilnehmenden Zahnärzte fehlt und es kann nur über die Gründe zur Nichtteilnahme spekuliert werden. In der Literatur wurden verschiedene Gründe für die Nicht-Teilnahme berichtet, z.B. Zeitmangel oder kein Interesse.

In der vorliegenden Befragung wurden nur niedergelassene Zahnärzte nach ihrer Einschätzung zu den Einflussfaktoren befragt. Es erfolgte weder eine Patientenbefragung noch eine Analyse des Gesundheitssystems in Deutschland. Deshalb beziehen sich die Ergebnisse der schriftlichen Befragung nur auf die

Meinung von niedergelassenen Zahnärzten zur Prophylaxe, während die aktualisierte Literaturrecherche Studien mit Zahnärzten, Patienten sowie Gesundheitspersonal als Teilnehmer beinhaltete. Diese Studien wurden allerdings in Industrieländern mit ähnlichen Herausforderungen zur Umsetzung der Prävention in der Zahnmedizin durchgeführt und deshalb in die vorliegende Literaturanalyse eingeschlossen. Dieser Unterschied in der Methodik bereichert die Ergebnisse und gibt einen gesamten, auch internationalen, Blick zum vorliegenden Thema. Allerdings sollten zukünftige Studien in Deutschland direkt auch Patienten, zahnärztliches Personal sowie Entscheidungsträger im Gesundheitswesen mit einbeziehen, um einen besseren Einblick in die zahnärztliche Versorgung zu gewinnen.

Im vorliegenden Beitrag wurden keine Risikogruppen bzw. besonderen Populationen berücksichtigt, z.B. Patienten mit Multimorbiditäten oder ältere Menschen in Seniorenheimen. Patienten mit Migrationshintergrund wurden weder in der Befragung noch in der aktualisierten Literaturrecherche berücksichtigt. Aufgrund der politischen Änderungen und der zunehmenden Anzahl von Migranten und Flüchtlingen in Deutschland sollte die Forschung sich auch mit solchen Risikogruppen und deren Versorgung (v.a. Prävention) beschäftigen<sup>9</sup>.

In zukünftigen Studien sollte die Frage beantwortet werden, wie die präventive Ausrichtung von Zahnarztpraxen gestärkt werden kann und auch wie die Skepsis bei manchen Zahnärzten gegenüber der Prävention geändert werden kann, beispielsweise durch die verstärkte Einbindung qualifizierten Prophylaxepersonals, finanzielle Anreize

und präventionsorientierte Aus- und Weiterbildung.

### Schlussfolgerungen

Die Prophylaxe gewinnt immer mehr an Bedeutung aufgrund einer immer älter werdenden Bevölkerung, weit verbreiteten Parodontalerkrankungen sowie steigendem Bewusstsein in der Bevölkerung für die eigene (Mund-)Gesundheit. Sie soll im ersten Schritt risikogruppenspezifisch und im nächsten individualisiert zugeschnitten werden. Die Prophylaxe darf nicht als Einzelmaßnahme betrachtet werden. Sie ist nur wirksam und medizinisch sinnvoll, wenn sie als Praxisphilosophie und ganzheitliches Behandlungskonzept betrachtet wird. Dazu gehören ein Konzept zur Mundpflege (z.B. den Patienten auf Defizite in seinem Mundpflegeverhalten aufmerksam machen, Information sachlich übermitteln, Motivation fördern, Verhaltensänderungen wirksam anleiten), zur Ernährungsberatung sowie die gründliche, qualitätsgerechte mechanische Reinigung der Zähne (PZR – professionelle Zahnreinigung). Ein positives, präventives Denken der Zahnärzte (präventives Behandlungskonzept und Einstellung von Fachpersonal) ist eine Voraussetzung für die Prophylaxe. Das übermittelt dem Patienten den Stellenwert der Prävention in der Zahnarztpraxis, was wiederum seine Einstellungen und sein Verhalten in dieser Hinsicht ändern kann. Patienten achten vermehrt auf ihre Gesundheit, den Wert der natürlichen Zähne sowie die Ästhetik und wollen Gesundheit dann auch „kaufen“. Auch Öffentlichkeitsarbeit zur Prävention und Vermeidung von Parodontitis sollte intensiviert werden. Vorteile der Präven-

tion für den Zahnarzt und seine Praxis sollten den Zahnärzten mit Bedenken gegenüber Prophylaxe dargestellt werden, z.B. Einbindung der Patienten und deren Familien, neue und interessante zahnärztliche Tätigkeitsfelder und größere Berufszufriedenheit. Auf der anderen Seite zeigt sich eindeutig der Einfluss der Kostenübernahme für Prophylaxe auf das Verhalten des Patienten. Hier sollte das Gesundheitssystem besonders bestimmte Risikogruppen besser aufklären und Anreize für regelmäßige Präventionsmaßnahmen schaffen. **DZZ**

**Interessenkonflikte:** Die Befragungsstudie niedergelassener Zahnärzten ist von dem Deutschen Akademischen Austauschdienst (DAAD) finanziert worden.

### Danksagung

Wir danken allen teilnehmenden Zahnärzten sowie dem Präsidenten der Zahnärztekammer Niedersachsen, Dr. Michael Sereny, und dem Vorsitzenden der Kassenzahnärztlichen Vereinigung Bremen, Dr. Dirk Mittermeier. Wir danken dem Deutschen Akademischen Austauschdienst (DAAD) für die finanzielle Förderung der Befragung. Wir danken auch Christina Köster für die Unterstützung bei der Datenauswertung.

### Korrespondenzadresse

Rugzan Jameel Hussein, Ph.D. PH  
AQUA – Institut für angewandte  
Qualitätsförderung und Forschung  
im Gesundheitswesen GmbH  
Maschmühlenweg 8–10, 37073 Göttingen  
RugzanJameel.Hussein@Aqua-Institut.de

### Literatur

1. Åström AN, Ekback G, Ordell S, Nasir E: Long-term routine dental attendance: influence on tooth loss and oral health-related quality of life in Swedish older adults. *Community Dentistry and Oral Epidemiology* 2014; 42: 460–469
2. Bernabé E, Kivimäki M, Tsakos G, Suominen-Taipale AL, Nordblad A, Savolainen J: The relationship among sense of coherence, socio-economic status, and oral health-related behaviours among Finnish dentate adults. *European Journal of Oral Sciences* 2009; 117: 413–418
3. BMG (2015): Daten des Gesundheitswesens. Berlin: Bundesministerium für Gesundheit
4. Borenstein H, Renahy E, Quiñonez C, O'Campo P: Oral health, oral pain, and visits to the dentist: neighborhood influences among a large diverse urban sample of adults. *Journal of urban health: bulletin of the New York Academy of Medicine* 2013; 90: 1064–1078

<sup>9</sup> Siehe auch Sitzung des Forums Zahn- und Mundgesundheit Deutschland zum Thema Herausforderungen der Zahn- und Mundgesundheit bei sozialen Risikogruppen.

5. Brennan DS, Spencer AJ: The role of dentist, practice and patient factors in the provision of dental services. *Community Dent Oral Epidemiol* 2005; 33: 181–195
6. Brennan DS, Spencer AJ, Roberts-Thomson KF: Dental self-care and visiting behaviour in relation to social inequality in caries experience. *Community Dental Health* 2011; 28: 216–221
7. Christian B, Chatopadhyay A, Kingman A, Boroumand S, Adams A, Garcia I: Oral health care services utilisation in the adult US population: Medical Expenditure Panel Survey 2006. *Community Dental Health* 2013; 30: 161–167
8. Crocombe LA, Broadbent JM, Thomson WM, Brennan DS, Poulton R: Impact of dental visiting trajectory patterns on clinical oral health and oral health-related quality of life. *J Public Health Dent* 2012; 72: 36–44
9. Csikar J, Williams SA, Beal J: Do smoking cessation activities as part of oral health promotion vary between dental care providers relative to the NHS/private treatment mix offered? A study in West Yorkshire. *Primary dental care: Journal of the Faculty of General Dental Practitioners (UK)* 2009; 16: 45–50
10. Deinzer R, Micheelis W, Granrath N, Hoffmann T: Parodontitisrelevantes Wissen in der Bevölkerung der Bundesrepublik Deutschland Ergebnisse einer Repräsentativerhebung. *IDZ-Information 1/2008*. Institut der Deutschen Zahnärzte
11. Dyer TA, Robinson PG: General health promotion in general dental practice – the involvement of the dental team. Part 1: a review of the evidence of effectiveness of brief public health interventions. *Br Dent J* 2006; 200: 679–85; discussion 671
12. Ghasemi H, Murtomaa H, Torabzadeh H, Vehkalahti MM: Knowledge of and attitudes towards preventive dental care among iranian dentists. *Eur J Dent* 2007; 1: 222–229
13. Glockmann E, Panzner K-D, Huhn P, Sigusch BW, Glockmann K: Ursachen des Zahnverlustes in Deutschland – Dokumentation einer bundesweiten Erhebung (2007). *IDZ-Information No. 2/2011*. Institut der Deutschen Zahnärzte
14. GSAG (2009): Zahnmedizin Reichweitenanalyse der zahnmedizinischen Fachpublikationen in Deutschland. Gesellschaft für Statistik und Analyse im Gesundheitswesen
15. Hill KB, Chadwick B, Freeman R, O’Sullivan I, Murray JJ: Adult Dental Health Survey 2009: Relationships between dental attendance patterns, oral health behaviour and the current barriers to dental care. *Br Dent J* 2013; 214: 25–32
16. Humphreys RE, Richards W, Gill P: Perceptions of first year foundation dentists on oral health education and its role in general dental practice. *Br Dent J* 2010; 209: 601–606
17. Hussein R, Walter U, Schneller T: Ausübung und Ausbau der Prophylaxe in deutschen Zahnarztpraxen: ein Vergleich der Ergebnisse von 2000 und 2009. *Dtsch Zahnärztl Z* 2013a; 68: 30–37
18. Hussein RJ, Schneller T, Dierks ML, Walter U: Establishment of prevention: what do dentists in northern Germany suggest? *Gesundheitswesen* 2013b; 75: e161–167
19. IDZ (2006): Vierte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS IV) – Neue Ergebnisse zu oralen Erkrankungsprävalenzen, Risikogruppen und zum zahnärztlichen Versorgungsgrad in Deutschland 2005 Köln: Institut der Deutschen Zahnärzte
20. IDZ (1999): Dritte Deutsche Mundgesundheitsstudie – DMS III: Ergebnisse, Trends und Problemanalysen auf der Grundlage bevölkerungsrepräsentativer Stichproben in Deutschland 1997 Köln: Institut der Deutschen Zahnärzte
21. jameda (2012): Umfrage: Professionelle Zahnreinigung sehr gefragt. [www.jameda.de/presse/pressemitteilungen/?meldung=59](http://www.jameda.de/presse/pressemitteilungen/?meldung=59) (letzter Zugriff am 16.02.2016)
22. Kengne Talla P, Gagnon MP, Dramaix M, Leveque A: Barriers to dental visits in Belgium: A secondary analysis of the 2004 National Health Interview Survey. *J Public Health Dent* 2013; 73: 32–40
23. Koletsi-Kounari H, Tzavara C, Tountas Y: Health-related lifestyle behaviours, socio-demographic characteristics and use of dental health services in Greek adults. *Community Dental Health* 2011; 28: 47–52
24. Micheelis W: Zahnseidengebrauch in Deutschland. Auf dem Vormarsch. *zm* 2010; 100: 128–132
25. Micheelis W, Bergmann-Krauss B, Reiche E: Rollenverständnisse von Zahnärztinnen und Zahnärzten in Deutschland zur eigenen Berufsausübung – Ergebnisse einer bundesweiten Befragungsstudie. *IDZ-Information 1/2010*. Institut der Deutschen Zahnärzte
26. Micheelis W, Hoffmann T, Holtfreter B, Kocher T, Schroeder E: Zur epidemiologischen Einschätzung der Parodontitislast in Deutschland – Versuch einer Bilanzierung. *Dtsch Zahnärztl Z* 2008; 63: 464–472
27. Naka O, Anastassiadou V: Assessing oral health promotion determinants in active Greek elderly. *Gerodontology* 2012; 29: e427–434
28. Nakamura F, Hirayama Y, Morita I, Nakagaki H: Factors associated with Japanese dentists encouraging patients to use dental floss. *Community Dental Health* 2011; 28: 111–115
29. Okunseri C, Okunseri E, Garcia RI, Vitsotcky A, Szabo A: Predictors of dental care use: Findings from the National Longitudinal Study of Adolescent Health. *Journal of Adolescent Health* 2013; 53: 663–670
30. Pavi E, Karampli E, Zavras D, Dardaveisis T, Kyriopoulos J: Social determinants of dental health services utilisation of greek adults. *Community Dental Health* 2010; 27: 145–150
31. Petersen PE, Kandelman D, Arpin S, Ogawa H: Global oral health of older people-call for public health action. *Community Dental Health* 2010; 27: 257–267
32. Pizarro V, Ferrer M, Domingo-Salvany A et al.: The utilization of dental care services according to health insurance coverage in Catalonia (Spain). *Community Dentistry and Oral Epidemiology* 2009; 37: 78–84
33. Rädcl M, Hartmann A, Bohm S, Priess H-W, Walter M: BARMER GEK Zahnreport 2015. Auswertungen zu Daten bis 2013 mit Schwerpunkt Füllungen. Siegburg: BARMER GEK
34. Raittio E, Kiiskinen U, Helminen S, Aromaa A, Suominen AL: Dental attendance among adult Finns after a major oral health care reform. *Community Dentistry and Oral Epidemiology* 2014; 42: 591–602
35. RKI (2014): Daten und Fakten: Ergebnisse der Studie „Gesundheit in Deutschland aktuell 2012“ Zahnvorsorgeuntersuchungen. Berlin
36. Sachverständigenrat (2000): Sachverständigenrat für die Konzertierte Aktion im Gesundheitswesen: Bedarfsgerechtigkeit und Wirtschaftlichkeit, Band III, Über-, Unter- und Fehlversorgung, Gutachten 2000/2001, ausführliche Zusammenfassung
37. Schneller T, Micheelis W, Hendriks J: Individualprophylaxe bei Erwachsenen – Erfahrungen, Problemsichten und Perspektiven bei niedergelassenen Zahnärzten in Deutschland. *IDZ-Information 4/2001*. Institut der Deutschen Zahnärzte
38. Slack-Smith L, Lange A, Paley G, O’Grady M, French D, Short L: Oral health and access to dental care: a qualitative investigation among older people in the community. *Gerodontology* 2010; 27: 104–113
39. Stockleben C: „Wer braucht schon Individualprophylaxe?“. *PLAQUE N CARE* 2015; 9: 66–73
40. Witton RV, Moles DR: Barriers and facilitators that influence the delivery of prevention guidance in health service dental practice: A questionnaire study of practising dentists in southwest England. *Community Dental Health* 2013; 30: 71–76
41. Yao X, Dembe AE, Wickizer T, Lu B: Does time pressure create barriers for people to receive preventive health services? *Preventive Medicine* 2015; 74: 55–58
42. Ziller S, Oesterreich D, Micheelis W: Mundgesundheitsziele für Deutschland 2020 – Zwischenbilanz und Ausblick. In: Prävention und Versorgung. Kirch W, Hoffmann T, Pfaff H (Eds.). Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG, 2012, 1002–1023

Das Zahntechnik-Highlight 2017

# colloquium dental

Save the date  
15.+16.9.2017

**DON'T  
TELL  
ME**

**SHOW!  
ME!**

[www.colloquium-dental.de](http://www.colloquium-dental.de)  
15.+16.9.2017 | Nürnberg

Christian H. Splieth<sup>1</sup>, Julian Schmoeckel<sup>1</sup>, Elisabeth Schüler<sup>1</sup>,  
Ruth M. Santamaria Sanchez<sup>1</sup>

# Prävention im Milchgebiss: das Ende einer Erfolgsstory?

*Prevention in the primary dentition:  
the end of a successful story?*



Prof. Dr. Christian H. Splieth (Foto: privat)

## Warum Sie diesen Beitrag lesen sollten? / Why should you read this article?

Das Milchgebiss muss in den Fokus der Prävention gerückt werden. Der Ausbau der Betreuung in den Kinderkrippen und die Individualprophylaxe ab dem ersten Zahn sind erfolgversprechend.  
*The primary dentition needs to be moved into the focus of prevention. The expansion of prevention in nurseries and kindergarten as well as individual prophylaxis in dental offices from the first tooth are promising.*

**Zusammenfassung:** Durch evidenzbasierte Prävention konnte bei Kindern und Jugendlichen ein Caries decline erzielt werden. Dieser Kariesrückgang ist in der permanenten Dentition deutlicher ausgeprägt als im Milchgebiss. Epidemiologische Untersuchungen ergaben außerdem einen unzulänglichen Sanierungsgrad in dieser primären Dentition und eine Kariespolarisierung. Um die dentale Gesundheit der Kariesrisikogruppe weiter zu verbessern ist es zielführend, wissenschaftlich fundierte Programme auf den Ebenen der Kollektiv-, Gruppen- und Individualprophylaxe weiter auszubauen. Bewährt haben sich hierbei die drei Säulen der Prophylaxe, bestehend aus Ernährunglenkung, Belagsentfernung und Fluoridierung, wobei die Fluoridierung nachgewiesenermaßen die wirksamste Komponente darstellt. Um die Milchzahnkaries weiter einzudämmen, sollte die zahnärztliche Gruppenprophylaxe flächendeckend und fluoridbasiert auf die kinderbetreuenden Einrichtungen, insbesondere die Kinderkrippen, ausgedehnt werden und die Frühprophylaxe ab dem ersten Milchzahn in der Zahnarztpraxis etabliert werden.

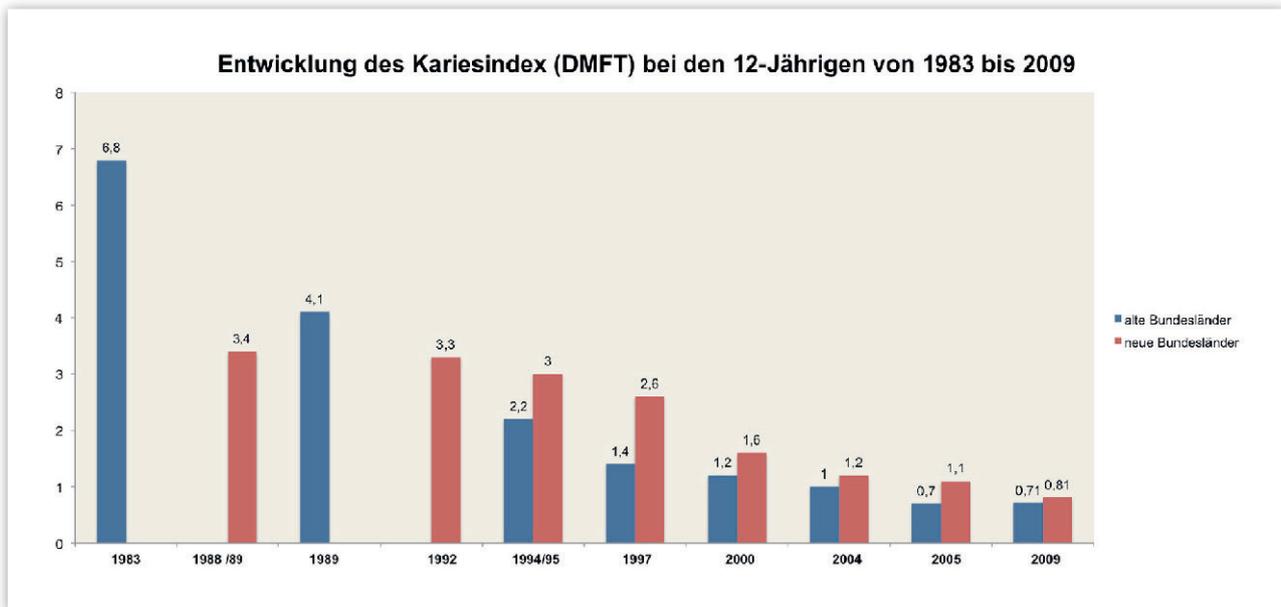
(Dtsch Zahnärztl Z 2017; 72: 148–154)

*Schlüsselwörter: Caries decline; Prävention; Fluoridnutzung; Kariespolarisierung; Frühuntersuchung*

**Summary:** Evidence-based prevention achieved a caries decline in children and adolescents. This caries decline is clearer in the permanent dentition than in the primary dentition. Epidemiological studies also show persistently an inadequate care index in the primary dentition and a caries polarization. To improve the dental health of the caries risk group, it is useful to develop scientifically based programs at the levels of collective, group and individual prophylaxis. The three preventive measures of diet modification, biofilm removal and fluoride use have proven to be of clinical significance, with fluorides being the most effective component. To reduce caries in the primary dentition, group prevention based on fluorides should be expanded to the nurseries and kindergarten. Early prevention in the dental office should be established and should start when the first primary tooth erupts.

*Keywords: caries decline; prevention; use of fluorides; caries polarization; early dental checkup*

<sup>1</sup> Abt. für Präventive Zahnmedizin und Kinderzahnheilkunde, Universitätsmedizin Greifswald  
**Peer-reviewed article:** eingereicht: 09.02.2016, revidierte Fassung akzeptiert: 02.05.2016  
**DOI.org/10.3238/dzz.2017.4793**



**Abbildung 1** Abnahme der Karieserfahrung der 12-Jährigen in den alten Bundesländern (blau) um 89,7 %, in den neuen Bundesländern (rot) um 76,2 % [7, 14]

**Figure 1** Caries experience reduction in the 12-year-olds: in the old federal states (blue) of -89.7 %, in the new federal states (red) of -76.2 % [7, 14]

## Erfolgsgeschichte Kariesrückgang

Zahnmedizinische Forschung und darauf basierende Prävention konnten einen einzigartigen „Caries Decline“ erzielen. Dies gilt in Deutschland insbesondere für die permanente Dentition, aber auch im Milchgebiss sind Kariesreduktionen klar belegt [7, 14].

Die Karieserfahrung der Kinder und Jugendlichen in Deutschland ist in den letzten Jahrzehnten drastisch gesunken (Abb. 1). Sie verringerte sich seit den 80er Jahren bei Jugendlichen um ca. 90 %. Im Milchgebiss ist der Kariesrückgang im Gegensatz dazu mit 40–50 % bei Weitem nicht so ausgeprägt (Abb. 2) [4, 7, 20, 25].

Betrachtet man nur die vergangenen 15 Jahre, konnte eine Kariesreduktion um ca. 70 % im bleibenden Gebiss und um ca. 35 % im Milchgebiss erreicht werden [7]. Die Prävalenz von frühkindlicher Karies scheint eher zu steigen und liegt zurzeit, unter Einbeziehung von Initialkaries, in verschiedenen Regionen Deutschlands bei ca. 10–15 % [1, 2, 3, 26].

Die Erfolge in der Kariesprävention basieren auf der klaren wissenschaftlichen Evidenz der Programme, die strukturell auf den verschiedenen Ebenen der

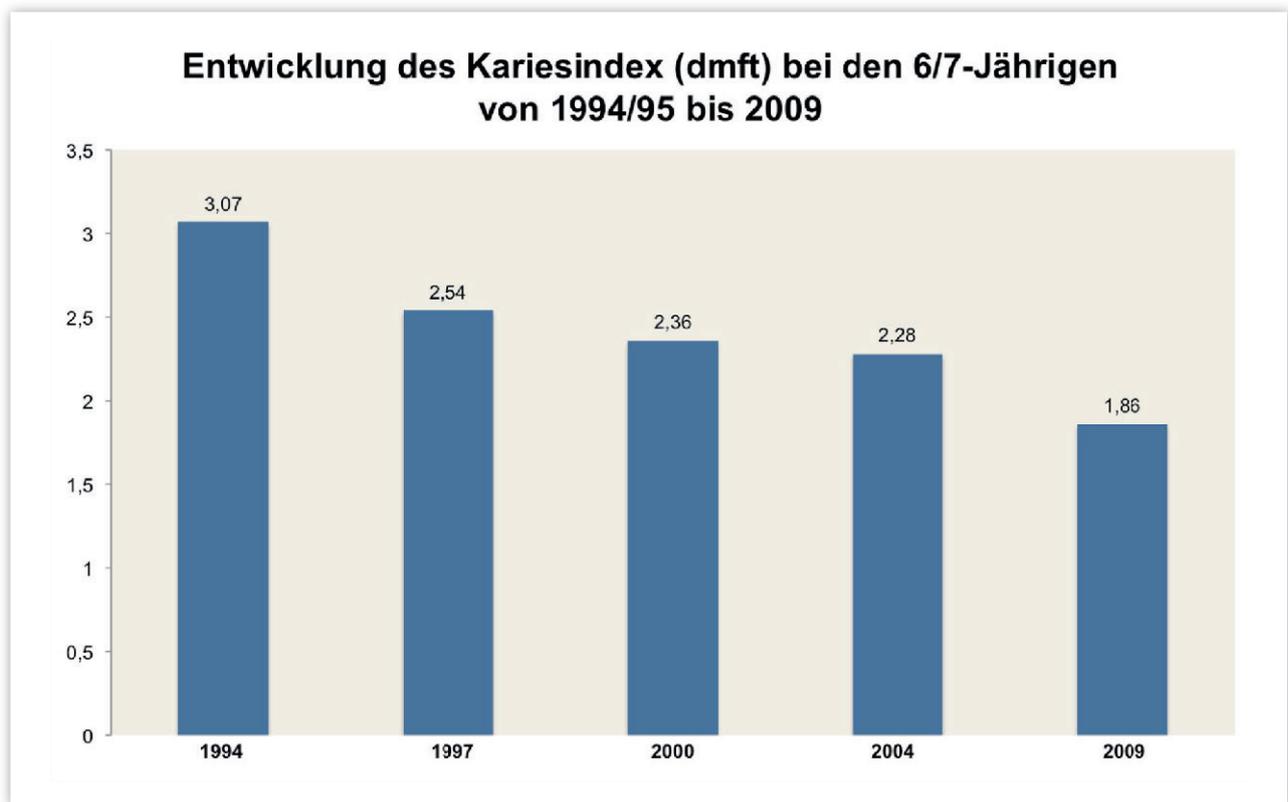
Kollektiv-, Gruppen- und Individualprophylaxe durchgeführt wurden. Kollektivprophylaxe erfolgt in Deutschland durch fluoridiertes Speisesalz, dessen Wirkungseffekte wissenschaftlich schwer abschätzbar sind, da keine systematischen Studien mit Vergleichskohorten vorliegen. Kollektive Präventionsansätze mit z.B. fluoridiertem Trinkwasser haben in vielen anderen Ländern allerdings eindrucksvolle Kariesrückgänge erzielen können, insbesondere in Risikogruppen. Damit wurden sogar sozial bedingte Ungleichheiten bei der Kariesverteilung reduziert [27].

Gruppenprophylaktische Maßnahmen sind in Deutschland seit 1989 gesetzlich klar über §21 des Sozialgesetzbuches V verankert, der die „Verhütung von Zahnerkrankungen“ und epidemiologische Begleituntersuchungen einschließt. Diese regelmäßigen, repräsentativen Untersuchungen dokumentieren den Kariesrückgang in Deutschland sehr eindeutig. Allerdings scheinen bislang nicht alle Sozialschichten gleichermaßen davon zu profitieren, da die Karieswerte bei Kindern ungleich verteilt sind: Der Großteil der Kinder weist heutzutage keine oder nur eine sehr geringe Karieserfahrung auf, während eine kleine Gruppe vergleichsweise hohe Karieswerte aufzeigt [7].

Diese sogenannte Polarisierung des Kariesbefalls korreliert stark mit dem Bildungsstand der Eltern, der demzufolge einen guten Prädiktor für die Zahngesundheit der Kinder darstellt [24]. Die epidemiologischen Untersuchungen ergaben weiterhin, dass der Sanierungsgrad im Milchgebiss mit ca. 40–60 % im Vergleich zum bleibenden Gebiss deutlich geringer ist [4, 7].

Eine Präventionssäule stellt die halbjährliche Individualprophylaxe (IP) dar, die im Jahr 1989 für 12- bis 17-Jährige in den Leistungskatalog der gesetzlichen Krankenversicherung integriert wurde. 1993 wurden diese Leistungen für alle Kinder ab 6 Jahren zugänglich und um die präventive Fissurenversiegelung an Molaren (IP5) erweitert. 2004 wurden dann auch erstmalig für Kinder ab 2½ Jahren kariespräventive Leistungen in den GKV-Katalog aufgenommen, allerdings in erheblich geringerem Umfang als im IP-Programm. Insgesamt ist Individualprophylaxe im Vergleich zur Gruppen- und Kollektivprävention kostenintensiver und ihr Erfolg abhängig vom Erscheinen der Patienten in der Zahnarztpraxis, was gerade in Risikogruppen problematisch sein kann [14, 17, 28].

Inhaltlich werden klassischerweise 3 Säulen der Prophylaxe genutzt: die Er-



**Abbildung 2** Reduktion des dmft-Wertes bei Erstklässlern in Deutschland [7]

**Figure 2** Reduction of the dmft value with first graders in Germany [7]

nährungslenkung, die Zahnbelagsentfernung und die Fluoridierung. Die Fluoridanwendung gilt als die am besten belegte Maßnahme zur Kariesprävention und -therapie. Durch die Einführung der fluoridhaltigen Zahnpasta in den 70er Jahren wurde der bevölkerungsweite Kariesrückgang entscheidend beeinflusst [15, 23]. Im kariösen Prozess stärken Fluoride die Abwehrseite und beugen somit Karies vor. Außerdem kann durch Fluoridierungsmaßnahmen die Kariesprogression verlangsamt oder sogar eine effektive Remineralisation von Initialläsionen gelingen [19]. Die Vorbeugung und Behandlung des Ungleichgewichts zwischen De- und Remineralisation bzw. der chronischen Demineralisation wird optimalerweise durch häufige niedrig konzentrierte Fluoridimpulse (z.B. Zahnpaste bis 1500 ppm) bei gleichzeitiger Plaqueentfernung realisiert, also durch tägliches Zähneputzen [6]. Aber auch für die Trinkwasserfluoridierung sowie den Einsatz von höher konzentrierten Fluoridgelen und -lacken liegen zahlreiche hochwertige Studien und Metaanalysen vor, sodass der Evidenzgrad

für die Wirksamkeit von Fluoriden exzellent ist [5, 10, 16, 22, 30].

Da die Entfernung von Zahnbelag, also der kariogenen Plaque, meist in Kombination mit dem Auftragen von Fluoriden (Zahnpaste oder Gelee) auf den Schmelz durchgeführt wird, ist der kariesprotektive Effekt der ausschließlichen Belagsentfernung schwer zu quantifizieren. Wenige Studien aus der Zeit der Einführung von Fluoridzahnpaste deuten aber an, dass das alleinige Putzen ohne fluoridhaltige Zahnpaste die Plaque- und Gingivitisrate deutlich reduziert, die Karieswerte aber kaum [18]. Allerdings sind Fluoride bei starker Plaquebesiedelung weniger erfolgreich und so stellt das Zähneputzen über die Plaqueentfernung und Lokalfluoridierung über Zahnpaste einen idealen Präventionsansatz dar, dessen Wirksamkeit ebenfalls eindeutig belegt ist [10].

Der kariespräventive Effekt der Ernährungslenkung ist sehr fraglich [16], auch wenn einige Studien Verhaltensänderungen nachweisen konnten [13]. Inwieweit diese Änderungen auch zu weniger Karies führen ist ungewiss, da meist weiterhin eine sehr reichhaltige, kohlen-

hydratlastige Gesamternährung besteht. Allerdings könnte bei der stark ernährungsbedingten, frühkindlichen Nuckelflaschenkaries Beratungen zur Veränderung von Ernährungsgewohnheiten erfolgreich sein. Noch fehlen hochwertige randomisierte klinische Studien.

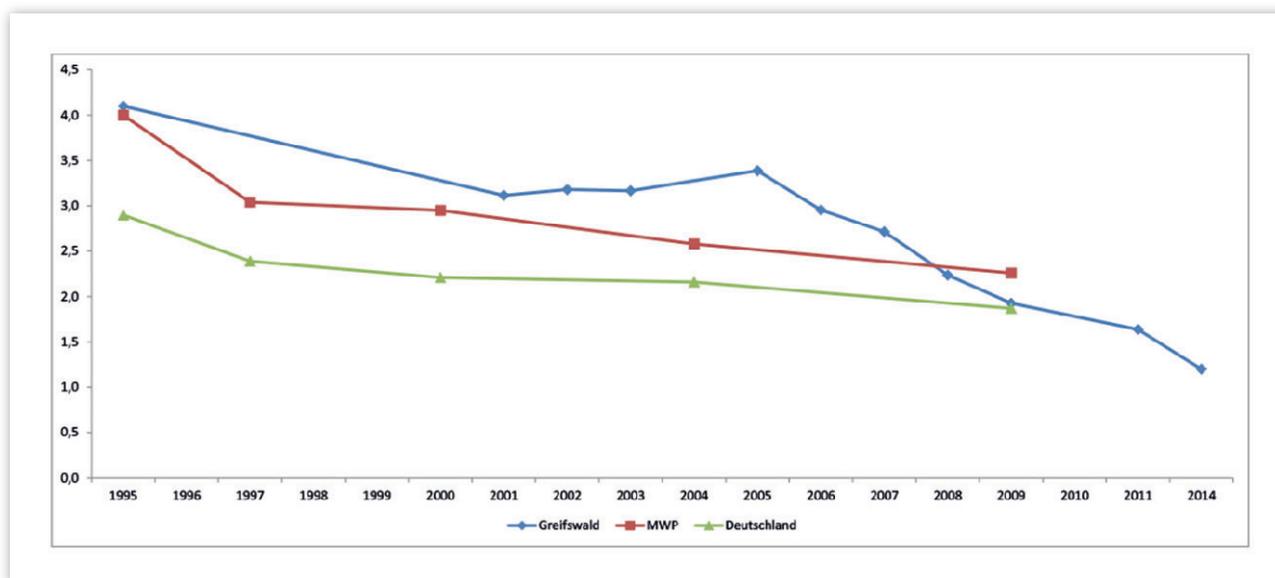
Insgesamt wachsen Kinder und Jugendliche in Deutschland heutzutage mit einer deutlich höheren Lebensqualität durch bessere Zahngesundheit auf, erfahren seltener Zahnbehandlungen und folglich auch seltener mögliche traumatisierende Ereignisse in der Zahnarztpraxis. Dies liegt in erster Linie an dem Einsatz der Fluoride [6], die strukturell in Deutschland umfangreich genutzt werden in der

- Individualprophylaxe über
  - die Applikation höher konzentrierter Fluoride (IP4)
  - die Anleitung zum Zähneputzen mit fluoridhaltiger Zahnpaste (IP2)
  - die Beratung zur häuslichen Fluoridnutzung (IP2),
  - die Rezeptierung von Fluoridgelen
- Gruppenprophylaxe über
  - Fluoridlacktouchierungen
  - das Einbürsten von Fluoridgelen

<b>Empfehlung (für alle 0- bis 3-jährigen)</b>	<b>Evidenzgrad*</b>
Eltern sollten nachputzen oder das Zähneputzen überwachen.	<b>I</b>
Verwendung von Zahnpasta mit mindestens 1000 ppm Fluorid	<b>I</b>
Ab Durchbruch des ersten Zahns sollte zweimal täglich mit einer fluoridhaltigen Zahnpasta geputzt werden.	<b>I</b>
Stillen ist die beste Ernährungsweise für Babys.	<b>I</b>
Die Frequenz und Menge von zuckerhaltigen Speisen und Getränken sollte reduziert werden.	<b>III, I</b>
Die Zähne sollten vor dem Schlafengehen und ein weiteres Mal am Tag geputzt werden.	<b>III</b>
Ab einem Alter von 6 Monaten sollte eine Trinklernflasche eingeführt und ab dem 1. Jahr sollte von der Fütterung aus einer Flasche abgeraten werden.	<b>III</b>
Zuckerfreie Medikamente sollten empfohlen werden.	<b>III</b>
Zucker sollte nicht zum Abstillen zum Brei oder Getränken hinzugefügt werden.	<b>V</b>
Eine sehr kleine Menge Zahnpasta sollte beim Zähneputzen genutzt werden.	<b>Klinische Praxis</b>
<b>Empfehlung (für alle 3- bis 6-jährigen)</b>	<b>Evidenzgrad*</b>
Die Zähne sollten zweimal täglich mit fluoridhaltiger Zahnpasta geputzt werden.	<b>I</b>
Eltern sollten nachputzen oder das Zähneputzen überwachen.	<b>I</b>
Verwendung von Zahnpasta mit mindestens 1000 ppm Fluorid	<b>I</b>
Nach dem Zähneputzen sollte ausgespuckt aber nicht ausgespült werden, um die Fluoridkonzentration im Mund zu erhalten.	<b>I</b>
Die Frequenz und Menge von zuckerhaltigen Speisen und Getränken sollte reduziert werden.	<b>II, I</b>
Die Zähne sollten vor dem Schlafengehen und ein weiteres Mal am Tag geputzt werden.	<b>III</b>
Zuckerfreie Medikamente sollten empfohlen werden.	<b>III</b>
Die Zähne sollten vor dem Schlafengehen und ein weiteres Mal am Tag geputzt werden.	<b>III</b>
Eine erbsengroße Menge Zahnpasta sollte beim Zähneputzen genutzt werden.	<b>Klinische Praxis</b>
<b>Professionelle Intervention</b>	
Die Applikation von fluoridhaltigen Lacken (2,2 % NaF) sollte zweimal jährlich erfolgen.	
<b>Zusätzliche Empfehlungen (Kariesrisikokinder 0–6 Jahre)</b>	<b>Evidenzgrad*</b>
Verwendung von Zahnpasta mit 1350–1500 ppm Fluorid	<b>I</b>
Eine erbsengroße Menge Zahnpasta sollte beim Zähneputzen genutzt werden.	<b>Klinische Praxis</b>
Insbesondere bei häufiger oder permanenter Medikamenteneinnahme sollten zuckerfreie Medikamente empfohlen werden.	<b>Klinische Praxis</b>
<b>Professionelle Intervention (Kariesrisikokinder 0–6 Jahre)</b>	<b>Evidenzgrad</b>
Die Applikation von fluoridhaltigen Lacken (2,2 % NaF-) sollte zweimal jährlich erfolgen.	<b>I</b>
Genaue Ernährungsanamnese und Beratung sollten erfolgen.	<b>I</b>
Der Recall-Intervall sollte verkürzt werden.	<b>V</b>
Bei häufiger oder permanenter Medikamenteneinnahme sollte in Rücksprache mit dem behandelnden Arzt v.a. zuckerfreie Medikamente empfohlen werden.	<b>Klinische Praxis</b>
* Evidenzgrade reichen von I für sehr hoch bis V mit sehr niedrig.	

**Tabelle 1** Evidenzbasierter Maßnahmenkatalog zur Kariesprävention im Milchgebiss; modifiziert nach Public Health England (2013) [22]

**Table 1** Evidence-based measures catalogue for caries prevention in the primary dentition modified according to Public Health England (2013) [22]



**Abbildung 3** Kariesrückgang im Milchgebiss (Greifswald, Mecklenburg-Vorpommern, Deutschland) [7, 26]

**Figure 3** Caries decline in the primary dentition (Greifswald, Mecklenburg-West Pomerania, Germany) [7, 26]

(Abb. 1–3, Tab. 1: Ch. H. Splieth)

- regelmäßige Mundhygiene in Kindergärten, Schulen und Horten mit fluoridhaltiger Zahnpaste
- Kollektivprophylaxe durch Salzfluoridierung.

### Lücken der Kariesprävention im Milchgebiss

Im Gegensatz zu dem 70%igen Kariesrückgang im bleibenden Gebiss innerhalb der letzten 15 Jahre, sanken die Karieswerte im Milchgebiss in Deutschland nur um ca. 35 % [7]. Detaillierte Daten aus Mecklenburg-Vorpommern belegen, dass in der Phase der zahnärztlichen Gruppen- und Individualprophylaxe im Kindergartenalter (3–6/7 Jahre) eine Kariesreduktion von 54 % erreicht werden konnte, während in der Betreuungsphase durch die Pädiater (0–3 Jahre) nur minimale Erfolge zu verzeichnen waren (26 %) [26]. Dies könnte an der Favorsierung der Fluoridtabletteneinnahme durch Pädiater liegen, die das Zähneputzen mit fluoridhaltiger Kinderzahnpaste (500 ppm) entgegen der DGZMK-Empfehlung ausschließt. Es ist zu beachten, dass Fluoride vorwiegend lokal wirken und die Fluoridtabletten daher gelutscht werden sollten, was bei sehr kleinen Kindern kaum zu erzielen ist.

In der Praxis sehen Zahnärzte bei Kindern bis zum Alter von 12 Jahren ca. viermal häufiger kariöse Milch-

bende Zähne, die jedoch nicht alle eine Therapie erfahren. Deutschlandweit findet sich ein eher unbefriedigender Sanierungsgrad von 40–50 %, der sich wahrscheinlich durch die oftmals geringere Kooperationsfähigkeit jüngerer Kinder und durch Unsicherheiten der Behandler bei einer adäquaten Milchzahntherapie erklärt [29].

Insgesamt erscheinen folgende Gründe für die vergleichsweise unbefriedigenden Kariesreduktionen im Milchgebiss wahrscheinlich:

- der niedrige Fluoridgehalt von Kinderzahnpaste (500 ppm) in Deutschland im Gegensatz zur höher konzentrierten Zahnpaste für das bleibende Gebiss ab 6 Jahren, was im Gegensatz zur Europäischen Akademie für Kinderzahnheilkunde steht, die bereits ab 2 Jahren  $\geq 1000$  ppm F empfiehlt [10],
- die schwierige Erreichbarkeit von Kleinkindern aufgrund einer niedrigen Betreuungsquote in Kinderkrippen,
- eine erst im Aufbau befindliche Struktur der Gruppenprophylaxe in Krippen,
- der niedrige Fluorideinsatz in der Gruppenprophylaxe [8],
- fehlende zahnärztliche Individualprophylaxe im Leistungskatalog der gesetzlichen Krankenkassen für Kinder unter 2½ Jahren,
- kaum wirksame Prävention durch Pädiater bei Kindern zwischen 0 und 3 Jahren.

Zusammen mit dem anhaltend unbefriedigenden Sanierungsgrad der Karies im Milchgebiss sind daher deutliche Lücken bei der Kariesprävention und -therapie im Milchgebiss erkennbar. Dies gilt insbesondere für die Phase von 0–3 Jahren.

### Wege zu weiteren Kariesreduktionen im Milchgebiss

Der Grund für den bisherigen Kariesrückgang liegt vor allem in der Fluoridnutzung [6], insbesondere in der häuslichen, täglichen Anwendung fluoridhaltiger Zahnpasten. Die oben angeführten Zusammenhänge lassen vermuten, dass bei der Mehrzahl der Klein- und Kindergartenkinder genau dieses regelmäßige, wirksame Zähneputzen mit fluoridhaltiger Zahnpaste nicht stattfindet. Tabelle 1 listet die mit wissenschaftlicher Evidenz belegten Präventionsmaßnahmen für das Milchgebiss auf, die sich eindeutig auf das Zähneputzen mit fluoridhaltiger Zahnpaste vom ersten Zahn an konzentrieren. Dazu kommen professionelle Applikationen von höher konzentrierten Fluoridpräparaten.

Sowohl die Beratung als auch die professionellen Fluoridapplikationen können in der zahnärztlichen Gruppen- und Individualprophylaxe umgesetzt werden, wie die Erfahrungen im bleibenden Gebiss eindrucksvoll belegen. Kinder aus

niedrigen sozioökonomischen Schichten, die meist noch unregelmäßig und schmerzorientiert den Zahnarzt aufsuchen, erreicht man am ehesten durch die Gruppenprophylaxe in Kindergärten und Schulen [21]. Für diese Kinder mit einem erhöhten Kariesrisiko sind zusätzliche Programme zur Intensivprophylaxe mit täglichem Zähneputzen mit fluoridhaltiger Zahnpaste in der Krippe bzw. im Kindergarten sowie 4–6 Prophylaxeimpulsen pro Jahr anzustreben [9, 12]. Allerdings wird die Betreuungsquote und damit die Erreichbarkeit über die Kinderkrippe in Deutschland für einen alleinigen gruppenprophylaktischen Ansatz auf absehbare Zeit nicht ausreichen. Dazu kommt ein nicht ausreichender Fluorideinsatz von knapp 20 % in der Gruppenprophylaxe [8]. Ein Vorziehen der Frühprophylaxe (FU) in der zahnärztlichen Praxis von 2½ Jahren auf den Durchbruch des ersten Milchzahnes (6–8 Monate) wäre daher sicherlich sinnvoll. So könnte das Erfolgskonzept einer Kombination von Gruppen- und Individualprophylaxe vom bleibenden Gebiss auf das Milchgebiss übertragen werden, was angesichts der Schwierigkeiten bei der Erreichbarkeit von Kleinkindern günstig wäre. Beide Systeme sollten allerdings qualitätskontrolliert werden, um die Umsetzung wirksamer Maßnahmen wie z.B. aus Tabelle 1 sicherzustellen.

In der Hansestadt Greifswald, wo die Abteilung für Präventive Zahnmedizin und Kinderzahnheilkunde der Universität seit 10 Jahren als Zahnärztlicher Dienst des ÖGD die Gruppenprophylaxe umsetzt und das oben genannte Konzept der Individualprophylaxe in die regionale Krankenversorgung einbringt, konnten überproportionale Kariesreduktionen im Milchgebiss erzielt werden (Abb. 3). Das Prophylaxeprogramm beruht auf folgenden Säulen:

- traditionell hoher Betreuungsgrad in Kindergärten und Krippen,
- tägliches Zähneputzen in Einrichtungen mit fluoridhaltiger Zahnpaste,
- Aufklärung zur Kariesprävention in Geburtsvorbereitungskursen,
- Prophylaxe bei Tagesmüttern,
- verstärkte Unterstützung beim Zähneputzen in Risikoeinrichtungen.

Es ist sehr wahrscheinlich, dass die Erfolge, die durch regelmäßige, kontrollierte Fluorideinbürstungen und professionelle Lackapplikationen in der permanenten Dentition erzielt werden konnten [12, 30], durch die Adaptation für das Milchgebiss sehr einfach wiederholt werden können. Auch in Nexö/Bornholm (DK) wurde als Öffentlicher Gesundheitsdienst – allerdings eher in einem Ansatz der zahnärztlichen Individualprophylaxe im Kliniksetting – in

Europa einzigartig niedrige Karieswerte im Milch- und bleibenden Gebiss erzielt [11].

Als Fazit lässt sich damit eindeutig feststellen, dass wir für die nicht zufriedenstellenden Karieswerte im Milchgebiss, wie schon in den 80er Jahren bei der bleibenden Dentition, kein Erkenntnisproblem bezüglich wirksamer Maßnahmen zur Kariesprävention haben, sondern lediglich ein Umsetzungsproblem. Daher sollten zügig auch für Kleinkinder die Strukturen für eine zahnärztliche Gruppen- und Individualprophylaxe geschaffen werden, die die vorliegenden, evidenzbasierten Präventionsmaßnahmen konsequent umsetzen. **DZZ**

**Interessenkonflikte:** Die Autoren erklären, dass kein Interessenskonflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors besteht.

#### Korrespondenzadresse

Prof. Dr. Christian H. Splieth  
Abt. für Präventive Zahnmedizin und  
Kinderzahnheilkunde  
Universitätsmedizin Greifswald  
Rotgerberstr. 8  
17475 Greifswald  
splieth@uni-greifswald.de

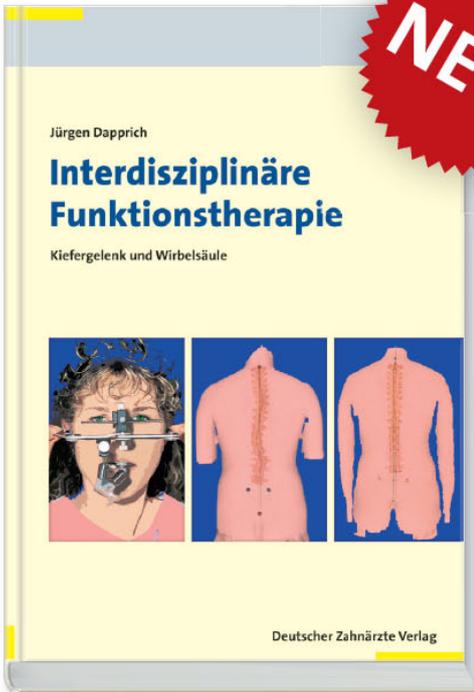
## Literatur

1. Baden A, Schiffner U: Milchzahnkaries bei 3- bis 6-jährigen Kindern im Landkreis Steinburg. *Oralprophylaxe Kinderzahnheilkd* 2008; 30: 70–74
2. Berndt C, Splieth CH: Zahnärztlicher Gesundheitsbericht 2006/2007
3. Boemanns B, Lorbeer J, Wetzel WE: Häufigkeit der Milchzahnkaries bei Kleinkindern. *Oralprophylaxe* 1997; 19: 133–139
4. Bolin AK: Children's dental health in Europe. An epidemiological investigation of 5- and 12-year-old children from eight EU countries. *Swed Dent J Suppl* 1997; 122: 1–88
5. Borutta A, Möbius S, Hufnagl S, Reuscher G: Kariesinhibierende Wirkung von Fluoridlacken bei Vorschulkindern mit erhöhtem Kariesrisiko – Ergebnisse nach zweijähriger Beobachtungszeit. *Oralprophylaxe Kinderzahnheilkd* 2006; 28: 103–109
6. Bratthall, D, Hänsel-Petersson, G, Sundberg, H: Reasons for the caries decline: what do the experts believe? *Eur J Oral Sci* 104, 416–422; discussion 423–435, 1996; 430–432
7. Deutsche Arbeitsgemeinschaft Jugendzahnpflege (DAJ): Begleituntersuchungen zur Gruppenprophylaxe 2009. Bonn: DAJ 2010
8. Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Jugendzahnpflege (DAJ): Dokumentation der Maßnahmen in der Gruppenprophylaxe Jahresauswertung Schuljahr 2010/2011. DAJ 2012
9. DGZMK (Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde): Empfehlungen zur Durchführung der Gruppenprophylaxe. DGZMK 2002
10. European Academy of Paediatric Dentistry (EAPD). Guidelines on the use of fluoride in children: an EAPD policy document. *Eur Arch Paediatr Dent* 2008; 10: 129–135
11. Ekstrand KR, Christiansen ME, Qvist V: Influence of different variables on the inter-municipality variation in caries experience in Danish adolescents. *Caries Res* 2003; 37: 130–141
12. Guindy JS, Weber C, Meyer J: Die Zahngesundheit von 7- und 12-jährigen Schülerinnen und Schülern im Kanton Solothurn. *Acta Me Dent Helv* 2005; 5: 119–124
13. Harris R, Gamboa A, Dailey Y, Ashcroft A: One-to-one dietary interventions undertaken in a dental setting to change dietary behaviour. *Cochrane Database Syst Rev* 2012; 14: 3
14. IDZ (Institut Deutscher Zahnärzte, Hrsg.). Vierte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS IV). Neue Ergebnisse zu oralen Erkrankungsprävalenzen, Risikogruppen und zum zahnärztlichen Versorgungsgrad in Deutschland 2005. IDZ-Materialienreihe, Bd 31. Deutscher Zahnärzterverlag, Köln 2006
15. Kargul B, Caglar E, Tanboga I: History of water fluoridation. *J Clin Pediatric Dent* 2003; 27: 213–217
16. Kay EJ, Locker D: A systematic review of the effectiveness of health promoting aimed at improving oral health. *Community Dent Health* 1998; 15: 132–144

17. Kneist S, Stürcke R, Heinrich-Weltzin R: Möglichkeiten und Grenzen der Gruppenprophylaxe. *Oralprophylaxe Kinderzahnheilkd* 2004; 26: 157–161
18. Koch G, Lindhe J: The state of the gingivae and caries increment in school children during and after withdrawal of various prophylactic measures. In: McHugh W D (Hrsg.): *Dental plaque*. Livingstone, Edinburgh 1970; 271–281
19. Li X, Wang J, Joiner A, Chang J: The remineralisation of enamel: a review of the literature. *J Dent* 2014 Jun; 42 (Suppl 1): S12–20
20. Marthaler TM: Changes in dental caries 1953–2003. *Caries Res* 2004; 38: 173–181
21. Micheelis W, Schroeder E: Sozialwissenschaftliche Daten und Analysen der drei Alterskohorten. In: Institut der Deutschen Zahnärzte (Hrsg.). *Dritte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS III). Ergebnisse, Trends und Problemanalysen auf der Grundlage bevölkerungsrepräsentativer Stichproben*. Deutscher Ärzteverlag, Köln 1999, 433–455
22. Public Health England: Local authorities improving oral health: commissioning better oral health for children and young people. An evidence-informed toolkit for local authorities. [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/357838/DBOHv3\\_SEP2014SummaryTables.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/357838/DBOHv3_SEP2014SummaryTables.pdf) London 2013
23. Rugg-Gunn AJ: Fluoride in the prevention of caries in the preschool child. *J Dent* 1990; 18: 304–307
24. Schmoeckel J, Santamaría RM, Splieth CH: Long-term caries development in schoolchildren and the role of educational status. *Quintessence Int* 2015; 46: 409–115
25. Senkel H, Heinrich-Weltzien R: Milchzahnkaries vor dem Hintergrund des generellen Kariesrückganges bei Kindern und Jugendlichen. *Oralprophylaxe Kinderzahnheilkd* 2008; 30: 38–42
26. Sozmin MV (Ministerium für Arbeit, Gleichstellung und Soziales): *Ergebnisse der Zahnärztlichen Reihenuntersuchungen des ÖGD*. 2014
27. Spencer AJ, Slade GD, Davies M: Water fluoridation in Australia. *Community Dent Health* 1996; 13(Suppl 2): 27–37
28. Splieth CH, Steffen H, Welk A, Schwahn C: Responder and nonresponder analysis for a caries prevention program. *Caries Res* 2005; 39: 269–272
29. Splieth CH, Bünger B, Pine C: Barriers for dental treatment of primary teeth in East and West Germany. *Int J Paediatr Dent* 2009; 19: 84–90
30. Trummler A, Weiss V: DMFT scores in 12 year old school children in the city of St. Gallen. *Oralprophylaxe* 2000; 22: 206–208

# Interdisziplinäre Funktionstherapie – Kiefergelenk und Wirbelsäule

J. Dapprich



- **Alle therapierlevanten Aspekte auf einen Blick**
- **Mehr als 900 Abbildungen**
- **Detaillierte Beschreibung von Behandlungsabläufen**

Die lokale Betrachtung des craniomandibulären Systems hat sich in den letzten Jahren zur interdisziplinären Diagnostik und Therapie mit Einbeziehung des ganzen Körpers erweitert. Wenn bei einer CMD der Bewegungsapparat mitbeteiligt ist, ändert sich ständig die Kondylenposition und damit die Okklusion. Durch die interdisziplinäre Therapie wird die Okklusion stabilisiert. Es werden aber nicht nur ca. 80% aller Kopf-, Nacken- und Rückenschmerzen von einer CMD ausgelöst, sondern auch Symptome im ganzen Körper.

Dieses Buch zeigt Ihnen praxisnah mit kurzem Text und über 900 exzellenten Bildern Schritt für Schritt den Behandlungsablauf und beschreibt die Theorie nur, wenn Sie für das Verständnis notwendig ist.

2016, 307 Seiten, über 900 Abbildungen  
ISBN 978-3-7691-2320-3  
gebunden € 129,99



**Dr. Jürgen Dapprich**  
Seit 1973 in eigener Praxis in Düsseldorf niedergelassen, Spezialist und Ehrenmitglied der DGFDT, Autor u.a. Funktionstherapie in der zahnärztlichen Praxis (2004), seit 2005 limitiert auf Funktionstherapie im CMD-Centrum-Düsseldorf.



Jetzt kostenlos downloaden!  
[shop.aerzteverlag.de/datenschutz-zahnarzt](http://shop.aerzteverlag.de/datenschutz-zahnarzt)

Weitere Informationen [www.aerzteverlag.de/buecher](http://www.aerzteverlag.de/buecher)  
**Versandkostenfreie Lieferung innerhalb Deutschlands bei Online-Bestellung**  
E-Mail: [bestellung@aerzteverlag.de](mailto:bestellung@aerzteverlag.de)  
Telefon: 02234 7011-314

Per Fax: 0 2 2 3 4 7 0 1 1 - 4 7 6



Ausfüllen und an Ihre Buchhandlung oder den Deutschen Ärzteverlag senden.

**Fax und fertig: 02234 7011-476 oder per Post**

Deutsche Post **ANTWORT**

Deutscher Ärzteverlag GmbH  
Kundenservice  
Postfach 400244  
50832 Köln

**Ja**, hiermit bestelle ich mit 14-tägigem Widerrufsrecht

— Ex. Dapprich, Interdisziplinäre Funktionstherapie € 129,99  
ISBN 978-3-7691-2320-3

Herr  Frau

Name, Vorname \_\_\_\_\_

Fachgebiet \_\_\_\_\_

Klinik/Praxis/Firma \_\_\_\_\_

Straße, Nr. \_\_\_\_\_

PLZ, Ort \_\_\_\_\_

E-Mail-Adresse  (Die Deutsche Ärzteverlag GmbH darf mich per E-Mail zu Werbezwecken über verschiedene Angebote informieren)

**X** Datum \_\_\_\_\_

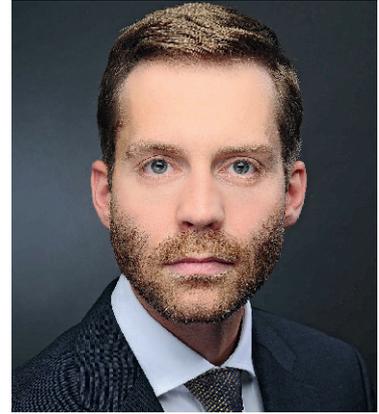
**X** Unterschrift \_\_\_\_\_

A 61117ZA1/DZZ  
Irrtümer und Preisänderungen vorbehalten. Preise zzgl. Versandkosten  
€ 4,50. Deutscher Ärzteverlag GmbH – Sitz Köln – HRB 106 – Amtsgericht Köln.  
Geschäftsführung: Norbert A. Froitzheim, Jürgen Führer



Falk Schwendicke<sup>1</sup>, Christian Splieth<sup>2</sup>, Andreas Schulte<sup>3</sup>

# Behandlung kariöser Läsionen: Konsensempfehlungen zu Terminologie und Entfernung kariösen Gewebes\*



PD Dr. Falk Schwendicke (Foto: privat)

*Managing carious lesions:  
consensus recommendations on terminology  
and carious tissue removal (excavation)*

## Warum Sie diesen Beitrag lesen sollten? / Why should you read this article?

Ausgehend von einem veränderten Verständnis der Erkrankung Karies hat sich auch ein Paradigmenwechsel in der Therapie von Karies und kariösen Läsionen vollzogen. Der Artikel stellt – basierend auf den Ergebnissen eines internationalen Konsensprozesses – Konzepte für ein zeitgemäßes und evidenzgestütztes „Kariesmanagement“ vor, wobei der Fokus auf der Behandlung kavierter kariöser Läsionen liegt.

Based on an evolving understanding of dental caries, there is a significant change in the therapeutic approach towards caries and carious lesions. The article presents contemporary and evidence-guided concepts for managing the disease caries and its symptoms, based on an international consensus process. Its focus was the management of cavitated carious lesions.

**Zusammenfassung:** Basierend auf einer internationalen kariologischen Konsensuskonferenz werden hier Empfehlungen zur Terminologie und zum Vorgehen bei der Entfernung kariösen Gewebes (Kariesexkavation) zusammengefasst. Kern jeder Kariesbehandlung sollte die Prävention kariöser Läsionen sein. Für existierende Läsionen steht ebenfalls die Kontrolle der kariesverursachenden Faktoren im Vordergrund, nicht die Entfernung kariösen Gewebes. Hierdurch werden Zahnhartgewebe erhalten, der restaurative Zyklus unterbunden und Zähne länger erhalten. Erst wenn Läsionen kavitiert und somit nicht mehr reinigungsfähig bzw. kontrollierbar sind, sollten restaurative Maßnahmen erwogen werden. Vor der Restauration wird kariöses Dentin entfernt. Dies dient der Herstellung einer stabilen Grundlage für die Restauration sowie der Bereitstellung von Kavitätenwänden, an denen die Restauration adhäsiv verankert werden kann. Die Entfernung von Bakterien oder von demineralisiertem Dentin steht hingegen heute weniger im Vordergrund. Bei der Exkavation in tiefen kariösen Läsionen in Zähnen mit vitaler, asymptomatischer Pulpa sollte die Integrität und das Überleben der Pulpa

**Abstract:** Based on an international consensus process we here summarize recommendations on terminology and on carious tissue removal and management of cavitated carious lesions. Dentists should manage and control the activity of existing cavitated lesions to preserve hard tissues and retain teeth long-term. It is recommended that the level of hardness (soft, leathery, firm, and hard dentine) is used as the criterion for determining carious tissue removal: 1) selective removal of carious tissue – including selective removal to soft dentine and selective removal to firm dentine; 2) stepwise removal – including stage 1, selective removal to soft dentine, and stage 2, selective removal to firm dentine 6 to 12 months later; and 3) nonselective removal to hard dentine – formerly known as complete caries removal (technique no longer recommended). Adoption of these terms will facilitate improved understanding and communication among researchers and within dental educators and the wider clinical dentistry community. Controlling the disease in cavitated carious lesions should be attempted using methods which are aimed at biofilm removal or control first. Only when cavi-

<sup>1</sup> Zahnerhaltung und Präventivzahnmedizin, Charité – Universitätsmedizin Berlin

<sup>2</sup> Präventive Zahnmedizin und Kinderzahnheilkunde, Universitätsmedizin Greifswald

<sup>3</sup> Abteilung für Behindertenorientierte Zahnmedizin, Universität Witten/Herdecke

\* erstellt für die International Caries Consensus Conference

Peer-reviewed article: eingereicht: 16.06.2016, revidierte Fassung akzeptiert: 26.09.2016

DOI.org/10.3238/dzz.2017.4794

in den Vordergrund gestellt werden: Es wird daher nur so viel exkaviert, wie ohne Schädigung der Pulpa möglich ist. Peripher verbleibt nach der Exkavation hartes Dentin, pulpanah kann auch erweichtes Dentin zurückgelassen werden, um eine Pulpaexposition zu verhindern (selektive Exkavation bis zum weichen Dentin). Bei tiefen Läsionen an bleibenden Zähnen ist auch eine schrittweise Exkavation möglich. Bei flachen oder mitteltiefen Läsionen kann hingegen die Restaurationsstabilität priorisiert werden und weiches Dentin überall in der Kavität entfernt werden (selektive Exkavation bis zum festen Dentin). Die Autoren dieses Artikels würden es sehr begrüßen, wenn die hier behandelte Thematik und der bereits erzielte internationale Konsensus auch in einer nationalen Stellungnahme berücksichtigt werden würde. (Dtsch Zahnärztl Z 2017; 72: 156–162)

*Schlüsselwörter: Entscheidungsfindung; Evidenzbasierte Medizin; Exkavation; Karies; Restauration*

## Einführung

Karies bleibt – trotz Rückgang der Karieserfahrung bei Jugendlichen in vielen Ländern – die chronische Erkrankung mit der weltweit höchsten Prävalenz [32]. Aus der Behandlung von Karies und kariösen Läsionen erwachsen Gesundheitskosten im Milliardenbereich [30]. Der Erprobung und Anwendung evidenzbasierter Strategien zur Verhinderung und Bekämpfung von Karies kommt daher eine große Bedeutung zu.

Die Internationale Kariologische Konsensuskonferenz – ein informeller Zusammenschluss von 21 Experten aus 12 verschiedenen Ländern – hat es sich zum Ziel gemacht, die Verbreitung solcher evidenzbasierter Strategien zu unterstützen. Die Gruppe traf sich im Februar 2015, um einen Expertenkonsens zu Terminologie und Empfehlungen zum Thema Entfernung von kariösem Gewebe – kurz Kariesexkavation – zu formulieren. Zentraler Punkt dieser Übereinkunft war die Frage, warum und wie kariöses Gewebe entfernt werden sollte und welche Begrifflichkeiten bei der Beschreibung dieses Prozesses (der „Kariesexkavation“) genutzt werden sollten. Dabei stand die Exkavation in Zähnen mit vitaler asymptomatischer oder reversibel entzündeter Pulpa im Vordergrund.

Im Anschluss an diese Konferenz wurden die Empfehlungen schriftlich niedergelegt und nach Abschluss eines weiteren Konsensusprozesses in 2 Artikeln auf Englisch publiziert (Schwen-

dicke F, Frencken JE, Bjorndal L et al. Managing Carious Lesions: Consensus Recommendations on Carious Tissue Removal. *Adv Dent Res* 2016;28:58–67 [40]; Innes NP, Frencken JE, Bjorndal L et al. Managing Carious Lesions: Consensus Recommendations on Terminology. *Adv Dent Res* 2016;28:49–57 [21]). Diese Publikationen sind im Internet frei zugänglich und können problemlos eingesehen werden. Die vorliegende Publikation ist eine zusammenfassende Version dieser beiden Artikel [21, 40], die im Konsens verfasst und durch die Autoren ins Deutsche übertragen wurde. Die dargestellten Empfehlungen sollen eine Stellungnahme nationaler Fachgesellschaften nicht ersetzen.

## Was ist Karies?

Karies ist eine Erkrankung, die durch eine ökologische Verschiebung der Zusammensetzung des dentalen Biofilms hervorgerufen wird. Die fein ausbalancierte Zusammensetzung der mikrobiellen Flora kommt beispielsweise durch übermäßige Kohlenhydratzufuhr aus dem Gleichgewicht, wobei azidogene (säurebildende) und azidurische (säuretolerante) Bakterien wie Streptokokken oder Laktobazillen bevorzugt werden und die Überhand nehmen. Dies führt zu einem Ungleichgewicht zwischen De- und Remineralisierung, das schließlich zu einem Netto-Mineralverlust der Zahnhartsubstanzen und der Ausbil-

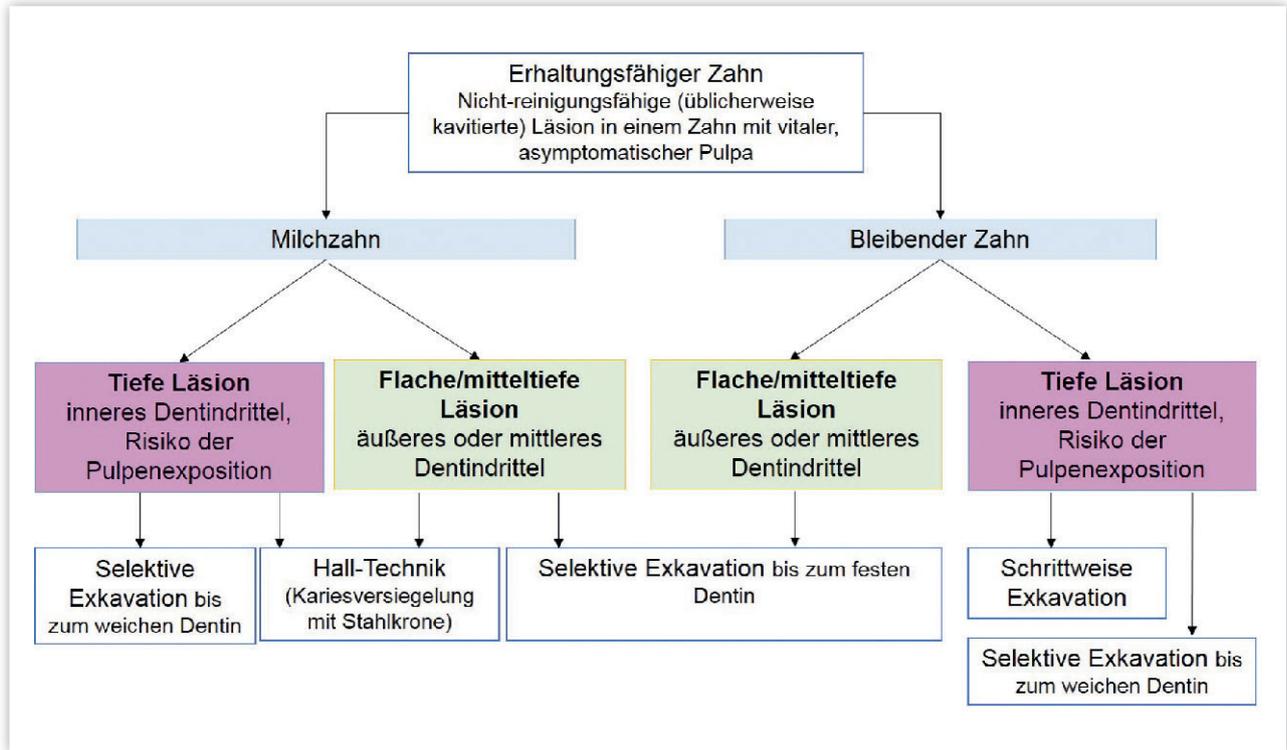
tated carious lesions either are noncleansable or can no longer be sealed are restorative interventions indicated. Carious tissue is removed purely to create conditions for long-lasting restorations. Bacterially contaminated or demineralized tissues close to the pulp do not need to be removed. The evidence and, therefore, these recommendations support less invasive carious lesion management, delaying entry to, and slowing down, the restorative cycle by preserving tooth tissue and retaining teeth long-term. The authors of this article would welcome if the achieved consensus presented here would also be taken into account in a national guideline.

*Keywords: decision making; evidence-based medicine; excavation; caries; restoration*

dung einer kariösen Läsion führt [12]. Demnach ist Karies nicht – wie lange angenommen – eine Infektionserkrankung, die durch „Auslöschung“ des jeweiligen Erregers behandelt werden kann, sondern in erster Linie eine verhaltensassoziierte Erkrankung, die kausal behandelt werden sollte, also durch Kontrolle der Karies verursachenden oder begünstigenden Faktoren (Biofilmbildung und -reifung, Kohlenhydratzufuhr, Mineralverlust).

## Warum werden kariöse Läsionen restauriert?

Karies bzw. kariöse Läsionen sollten demnach nicht primär durch Restaurationen therapiert werden. Nur für Läsionen, die nicht mehr kausal zu kontrollieren sind (also durch non-invasive Maßnahmen wie Biofilmkontrolle, Kohlenhydratrestriction, Fluoridierung), ist eine restaurative Therapie indiziert. Solche nicht kontrollierbaren Läsionen sind üblicherweise kavitiert; eine Restauration kann die eingebrochene Oberfläche sowie die Funktionsfähigkeit und Ästhetik des Zahnes wiederherstellen. Ebenso soll durch die Restauration der Pulpa-Dentin-Komplex geschützt werden. Restaurationen sind demnach keine kausale Behandlung von Karies, sondern in späten Läsionsstadien das letzte Mittel, um den Zahn wieder hygienefähig zu machen. Ausgehend davon, dass dentale Restaurationen eine be-



**Abbildung 1** Entscheidungsfindung für nicht-reinigungsfähige Läsionen in erhaltungswürdigen Zähnen mit vitalen Pulpen. Übersetzt und modifiziert nach [40]. (Abb. 1: F. Schwendicke)

**Figure 1** Decision-making for non-cleansable carious lesions in retainable teeth with vital pulps. Translated and modified from [40].

grenzte Lebensdauer haben, also das Platzieren einer Restauration eine Spirale von Nachbehandlungen in Gang setzt („Todesspirale des Zahnes“), sollte die Indikation für restaurative Interventionen demnach restriktiv gestellt werden [38].

Während inaktive kariöse Läsionen in der Regel keiner Therapie bedürfen, steht für die Behandlung aktiver kariöser Läsionen eine Reihe von Therapieoptionen zur Verfügung:

1. Nicht kavitierte Läsionen sollten non-invasiv kausal, also durch Biofilmentfernung [18,19], Ernährungskontrolle oder Fluoridierung behandelt werden [12].
2. Als weitere Optionen stehen Kariesversiegelungen zur Verfügung. Das Aufbringen einer Diffusionsbarriere in Form eines Versiegeler kann einen weiteren Mineralverlust der Zahnhartgewebe verhindern und kariöse Läsionen wirksam arretieren [16, 19]. Ein ähnliches Prinzip liegt der Kariesinfiltration zugrunde, bei der die Diffusionsbarriere aus dünnfließenden Kunststoffen innerhalb des Schmelzes und nicht auf der Schmelzoberfläche etabliert wird [37].

3. Für kavitierte Läsionen stehen diese Maßnahmen oftmals nicht zur Verfügung, da kavitierte Läsionen nur begrenzt non-invasiv oder mittels Versiegelung behandelt werden können. Auch wenn Versiegelungen zunehmend ebenfalls als Option für kavitierte Läsionen diskutiert werden, sind restaurative Behandlungen hier (noch) das Mittel der Wahl, gerade wenn ausgeprägte Läsionen vorliegen.

**Warum wird kariöses Gewebe entfernt?**

Üblicherweise wird vor der Restauration eines kariesbedingten Defekts kariöses Dentin entfernt, was eine Restauration von einer alleinigen Kariesversiegelung abgrenzt. Das Entfernen kariösen Dentins hatte traditionell mehrere Ziele:

1. die Kavität für das Stopfen einer Amalgamrestauration in Abgrenzung zur anspruchsvollen Kompositrestauration vorzubereiten sowie zusätzliche Unterschnitte für die Retention von Amalgam zu schaffen. Im Zeitalter adhäsiver Restaurationen ist die Entfernung ka-

riösen Dentins allein zur Schaffung von zusätzlichen Retentionsflächen nicht mehr zu rechtfertigen.

2. demineralisiertes oder verfärbtes Dentin zu entfernen. Demineralisiertes Dentin kann remineralisieren, insbesondere dann, wenn intakte Kollagenfasern vorliegen, und sollte daher erhalten werden [3, 24, 25, 34, 35]. Gleiches gilt für verfärbtes Dentin, das mechanisch vollkommen integer sein kann und nicht zwingend entfernt werden muss.
3. Bakterien zu entfernen. Die Entfernung von Bakterien fußt auf einem Verständnis von Karies als Infektionskrankung. Bakterien, die unter einer Restauration oder einem Versiegeler eingeschlossen werden, sind von der Kohlenhydratzufuhr aus der Nahrung abgeschlossen und sterben deshalb ab bzw. werden inaktiv [2, 15, 36]. Die Entfernung aller Bakterien kann daher auch nicht zur Begründung einer Kariesexkavation herangezogen werden. Gleichwohl sollte hervorgehoben werden, dass die Auswirkungen einer großen Zahl versiegelter Bakterien auf Pulpazellen nicht völlig klar sind. Zwar zeigen klinische Studien

bisher keine nachteiligen Folgen für das Pulpaüberleben, doch konnte in ihnen der Pulpastatus oft nur unzureichend beschrieben bzw. kontrolliert werden. Hier besteht demnach Forschungsbedarf.

Der Hauptgrund, warum auch heute noch vor einer Restauration kariöses Dentin exkaviert werden muss, lautet „Restaurationsüberleben“: Kariöses Dentin ist weicher als gesundes Dentin, es unterstützt die darüber liegende Restauration demnach nicht optimal gegenüber auftretenden Kaukräften [3, 23]. Zudem gehen konventionelle Dentinadhäsive nur eingeschränkte Haftverbände zu kariösem Dentin ein [46]. Daher sollte in weiten Teilen der Kavität möglichst festes, mechanisch unterstützendes und haftungsfähiges Dentin nach der Exkavation verbleiben. Gerade im pulpanahen Bereich ist dies jedoch keine zwingende Notwendigkeit und kann, wie noch darzustellen ist, sogar nachteilig sein.

Exkavation ist also nötig, um Restaurationen zu stabilisieren. Im Gegensatz dazu kann bei der sogenannten Hall-Technik auf die Exkavation verzichtet werden: Hier wird eine präformierte Stahlkrone auf kariöse Milchzähne ohne vorherige Exkavation aufgebracht; kariöses Dentin wird demnach unter der stabilen Krone versiegelt. Auf die Entfernung weichen Dentins kann verzichtet werden, da die Krone keine Unterstützung durch das Dentin der Kavität benötigt; ebenso wenig ist eine Dentinhaftung notwendig. Diese Therapie ist bisher jedoch nur für Milchzähne anwendbar und stellt demnach eher die Ausnahme als die Regel zur Versorgung kavitätierter Läsionen dar [20].

### Welche Prinzipien gelten für die Entfernung kariöser Gewebe?

Bei der Entfernung kariösen Gewebes vor der Restauration der Kavität sollte demnach

- demineralisiertes, jedoch remineralisierbares Dentin erhalten werden,
- die Integrität und Vitalität der Pulpa erhalten werden,
- die Kavität für die Platzierung einer langlebigen Restauration vorbereitet werden.

Demnach sollte in Pulpanähe möglichst Dentin erhalten werden, um eine Pulpa-

exposition und -irritation zu verhindern. Die Vitalerhaltung der Pulpa ist zentral für die langfristige Prognose des Zahnes [6, 43, 45]. In pulpafernen Bereichen sollte eher die Entfernung weichen Dentins im Vordergrund stehen, um eine ausreichende Stabilität und Haftung der Restauration abzusichern.

Zahnärzte sollten demnach abwägen: In Läsionen, die nicht bis in Pulpanähe ausgedehnt sind (also radiologisch nicht das innere Dentindrittel oder -viertel betreffen), sollte das Restaurationsüberleben priorisiert werden. In tiefen, pulpanahen Läsionen sollte hingegen die Integrität und Vitalerhaltung der Pulpa höher gewichtet werden. Aus diesen Überlegungen ergeben sich eine Reihe von Strategien zur Entfernung kariösen Gewebes.

### Wie soll kariöses Gewebe entfernt werden?

Traditionell wurden die Strategien zur Entfernung kariösen Gewebes in „vollständige“ und „unvollständige“ Exkavation unterteilt. Diese Begriffe sind problematisch, denn es ist nicht klar, nach welchem Kriterium kariöses Dentin „vollständig“ exkaviert werden soll: Wie bereits erwähnt, ist die Dentinfarbe (Entfernung jeglichen verfärbten Dentins) kein nützliches Kriterium und klinisch bisher nicht validiert [42]. Die Anfärbbarkeit mittels Kariesdetektor (Entfernung jeglichen anfärbbaren Dentins) hat sich als höchst nachteilig erwiesen, da viel weiter als notwendig exkaviert und die Pulpa übermäßig oft eröffnet wird [42]. Die Entfernung jeglicher Bakterien ist klinisch nur schwer zu kontrollieren [26]. Mithilfe von fluoreszenz-assistierten Methoden können bakterielle Stoffwechselprodukte im Dentin nachgewiesen werden [28, 29]. Für eine fluoreszenz-assistierte Dentinentfernung wird jedoch ein weiteres Gerät in der Praxis benötigt. Zudem ist auch dieses Kriterium bislang nicht klinisch validiert. Ausgehend von den dargestellten Überlegungen zur Bedeutung und Versiegelung von Bakterien ist das Ziel, alle Bakterien ausräumen zu wollen, auch nur bedingt logisch.

Daher werden heute andere Begriffe verwendet. In diesen kommt nicht das Ziel der Entfernung kariösen Dentins – also vollständig oder unvollständig –

zum Ausdruck, sondern es werden die Kriterien beschrieben, die bei der Entscheidung, ob bzw. inwieweit kariöses Dentin entfernt werden soll, zum Einsatz kommen sollen. Diese Kriterien richten sich vor allem nach dem Härtegrad des zu belassenen Dentins, weshalb hier eine Beschreibung verschiedener Härtegrade eingeschoben wird:

- „Weiches Dentin“ kann mit einem scharfen Handexkavator mit minimalem Krafteinsatz abgehoben werden.
- „Ledriges Dentin“ ist kompressibel und kann mit einem scharfen Handexkavator mit mäßiger Kraft aus der Kavität entfernt werden.
- „Festes Dentin“ kann mit einem scharfen Handexkavator nur mit deutlichem Krafteinsatz entfernt werden.
- „Hartes Dentin“ kann nur mit scharfen Instrumenten oder Bohrern bzw. Diamanten abgetragen werden; die Sonde „kliert“, wenn sie über hartes Dentin fährt.

Es gibt eine Reihe anderer Hilfsmittel, die bisher klinisch nur bedingt validiert sind und zusätzlichen Aufwand bzw. zusätzliche Kosten bedeuten [7, 27–29]. Diese werden daher hier nicht weiter beschrieben, können jedoch eingesetzt werden. Der Einsatz von Kariesdetektoren ist aus den bereits genannten Gründen abzulehnen.

Unter Nutzung der dargelegten Härtekriterien können 4 verschiedene Strategien zur Entfernung kariösen Dentins beschrieben werden:

1. non-selektive Entfernung bis überall nur hartes Dentin verbleibt. Dies entspricht der klassischen „vollständigen“ Exkavation – es verbleibt überall in der Kavität nur hartes Dentin. Diese Strategie strebt die Entfernung aller Mikroorganismen sowie des sämtlichen demineralisierten Dentins an und wird nicht mehr empfohlen.
2. selektive Entfernung bis zum festen Dentin. Hier verbleibt festes Dentin in tieferen (pulpanahen) Kavitätenbereichen zurück, während in der Peripherie der Kavität hartes Dentin zurückgelassen wird. Diese Methode wird zurzeit für flache oder moderat tiefe Läsionen empfohlen. Bei tiefen Läsionen birgt diese Strategie die Gefahr der Pulpaexposition und -schädigung und wird nicht empfohlen.
3. selektive Entfernung bis zum weichen Dentin. Hier verbleibt in Pulpanähe u.a. auch weiches Dentin, während in

der Peripherie wieder nur hartes Dentin zurückgelassen wird. Dadurch werden in der Peripherie optimale Bedingungen für die Restauration geschaffen. Gleichzeitig wird pulpanah eine Exposition der Pulpa vermieden und es werden daraus resultierende Pulpakomplikationen verhindert. Diese Strategie wird für tiefe Läsionen empfohlen.

4. schrittweise Entfernung [4, 5, 36]. Hierbei wird in einem ersten Schritt weiches Dentin in Pulpanähe belassen, während in der Peripherie hartes Dentin verbleibt. Die Kavität wird für ca. 6–12 Monate versiegelt. Um über diesen Zeitraum einen dichten Verschluss sicherzustellen, sind hierfür keine Materialien geeignet, die im klinischen Alltag als sogenannte provisorische Materialien gelten, wie Zemente auf ZnO-Basis. Nach 6–12 Monaten wird die temporäre Restauration entfernt und in einem zweiten Exkavationsschritt auch pulpanah so exkaviert, dass nur festes Dentin verbleibt. Da der zweite Schritt jedoch erneut Risiken für die Pulpa erzeugt [31, 39, 41], den Patienten erneut belastet, Kosten verursacht und zudem keine Vorteile für das Überleben von Zahn oder Restauration zu haben scheint, wird die schrittweise Entfernung kariösen Dentins zunehmend weniger empfohlen [22]. Gerade bei Kindern bzw. für Milchzähne sollte die selektive Entfernung bis zum weichen Dentin bevorzugt werden.

Die Entscheidungsfindung bei der Therapie kavittierter kariöser Läsionen in vitalen Zähnen ist in Abbildung 1 zusammengefasst.

### Womit soll kariöses Gewebe entfernt werden?

Zur Entfernung kariösen Gewebes steht eine große Auswahl an Instrumenten (z.B. verschiedene Metall- oder Keramikbohrer, selbstlimitierende Kunststoffbohrer, Lasergeräte) und Techniken (z.B. Exkavation mit Handinstrumenten, chemomechanische Exkavation, Sono-Abrasion) zur Verfügung. Für viele dieser Instrumente oder Techniken sind nur wenige klinische Daten vorhanden, sodass hier keine klaren Empfehlungen möglich sind. Ein Vorteil der Handexka-

vation oder der chemomechanischen Entfernung kariösen Gewebes ist, dass sie weniger Schmerzen und Angst hervorrufen [8].

### Wie sollte die Kavität behandelt werden?

Traditionellerweise wurde, gerade bei tiefen Kavitäten, eine Kavitätesinfektion vor der Restauration durchgeführt und ein Kavitätenliner, z.B. Kalziumhydroxid, eingebracht. Letzteres wird teilweise auch als indirekte Überkappung oder Caries-Profunda-Behandlung (CP-Behandlung) bezeichnet. Diese Begriffe sind jedoch nicht eindeutig. Alle Behandlungen von tiefen kariösen Läsionen (Caries Profunda) stellen CP-Behandlungen dar. Eine CP-Behandlung kann demnach mit oder ohne Applikation eines Kavitätenliners durchgeführt werden. Der Begriff der indirekten Überkappung signalisiert die Abdeckung des pulpanahen Dentins mit einem Medikament; einige Autoren im In- und Ausland assoziieren dies jedoch mit dem Zurücklassen kariösen Dentins (Abdeckung einer dünnen Schicht weichen Dentins über der Pulpa), andere wiederum nicht (Abdecken des pulpanahen Dentins nach Entfernung jeglichen weichen Dentins). Beide Begriffe (CP-Behandlung, indirekte Überkappung) sind nicht nur in Deutschland, sondern auch international historisch gewachsen und höchst unscharf. Präzisere Formulierungen (selektive Entfernung bis zum weichen Dentin in Pulpanähe, Applikation von Kalziumhydroxid in Pulpanähe) sollten diesen Begriffen vorgezogen werden.

Eine Desinfektion der Kavität vor der Restauration ist nicht durch klinische Daten gestützt und kann daher nicht empfohlen werden. Der Einsatz von Kavitätenlinern zum Pulpaschutz soll theoretisch antibakteriell und remineralisierend wirken und die Bildung von Reizdentin anregen [1]. Die antibakterielle Wirkung vieler Liner ist jedoch begrenzt und ausgehend von den beschriebenen Überlegungen zur Versiegelung von Bakterien auch nur begrenzt relevant [11, 44]. Außerdem ist die Remineralisierung durch Liner klinisch wenig belegt [9]. Aus diesen Gründen werden Liner zunehmend kritisch diskutiert. Liner können möglicherweise

zum Schutz der Pulpa vor thermischen Noxen oder Monomeren aus Dentinadhäsiven beitragen [14, 33], jedoch wird dieses zurzeit kontrovers diskutiert [10, 13, 17, 41]. Zusammenfassend kann zur Nutzung von Kavitätenlinern keine eindeutige Empfehlung abgegeben werden: Zahnärzte können Liner benutzen, diese werden jedoch heute nicht mehr als zwingend nötig angesehen.

### Zusammenfassung

1. Basierend auf der Übereinkunft, die im Jahr 2015 auf einer internationalen Konsensuskonferenz erzielt wurde, werden folgende Empfehlungen zur Kariesexkavation gegeben: Kern jeder Kariesbehandlung ist es, die Entstehung kariöser Läsionen zu verhindern. Für existierende Läsionen soll die Kontrolle der kariesverursachenden Faktoren im Vordergrund stehen, nicht die Entfernung kariösen Gewebes. Hierdurch werden Zahnhartgewebe erhalten, der restaurative Zyklus unterbunden und Zähne länger erhalten.
2. Erst wenn Läsionen nicht reinigungsfähig und damit auch nicht mehr durch kausale Maßnahmen kontrollierbar sind, müssen weitere Therapiestufen erwogen werden. Hierzu zählen Versiegelung und Restauration.
3. Theoretisch sind sowohl Versiegerer als auch Restaurationen in der Lage, die Reinigungsfähigkeit der Oberfläche sowie Form und Funktion des Zahnes wiederherzustellen. Eine Restauration grenzt sich von einer Versiegelung dahingehend ab, dass vor der Restauration kariöses Dentin entfernt wird. Dies dient der Herstellung einer stabilen Grundlage für die Restauration sowie der Bereitstellung von Kavitätenwänden, an denen die Restauration adhäsiv verankert werden kann. Exkavation dient daher mechanischen Zwecken – kariöses Dentin wird vor allem entfernt, um eine langlebige Restauration zu erreichen.
4. Gerade für tiefe kariöse Läsionen in Zähnen mit vitaler, asymptomatischer Pulpa sollte die Integrität und das Überleben der Pulpa bei der Exkavation in den Vordergrund gestellt werden: Es wird so viel exkaviert, wie es ohne Schädigung der Pulpa möglich ist. Bei flachen oder mitteltiefen

- Läsionen kann hingegen die Restaurationstabilität priorisiert werden.
5. Flache oder mitteltiefe Läsionen können selektiv exkaviert werden, bis peripher hartes und zentral festes Dentin verbleibt.
  6. Tiefe Läsionen sollten hingegen so exkaviert werden, dass die Pulpa nicht eröffnet wird. Dazu kann pulpanah auch weiches Dentin verbleiben (selektive Exkavation bis zum weichen Dentin), während peripher wieder nur hartes Dentin verbleibt. In bleibenden Zähnen ist auch eine schrittweise Exkavation möglich.
  7. Zur Kavitätendesinfektion, zur Behandlung des pulpanahen Dentins und zur Restauration der Kavität sind bisher nur bedingt Empfehlungen möglich. Eine Applikation von Kalziumhydroxidlinern ist nicht mehr zwingend nötig.
- Diese Empfehlungen sollten in der demnächst erscheinenden Stellungnahme

der Deutschen Gesellschaft für Zahnerhaltung aufgenommen werden, um Zahnärzten verbindliche Handlungsanweisungen an die Hand zu geben.

### Danksagung

Wir danken den Teilnehmern der Konferenz und Autoren der englischen Originalmanuskripte: Jo E. Frencken, Lars Bjørndal, Marisa Maltz, David J. Manton, David Ricketts, Kirsten Van Landuyt, Avijit Banderjee, Guglielmo Campus, Sophie Doméjean, Margherita Fontana, Soraya Leal, Edward Lo, Vita Machiulskiene, Andrea Ferreira Zandona und Nicola P.T. Innes. Danke auch an Prof. Edwina Kidd, Prof. Bente Nyvad und Prof. Wolfgang Buchalla für die Teilnahme an der Konferenz und ihre wertvollen Anregungen. Die Konferenz wurde finanziell unterstützt durch GC Europe (Leuven, Belgien), DMG (Hamburg, Deutsch-

land), 3M Espe (Seefeld, Deutschland) und Dentsply DeTrey (Konstanz, Deutschland). Die finanzielle Unterstützung wurde ohne Auflagen gewährt. Die Diskussionen in Leuven sowie die Erstellung der Manuskripte erfolgte ohne Beteiligung von Firmenvertretern. **DZZ**

**Interessenkonflikt:** Die Autoren erklären, dass kein Interessenkonflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors besteht.

### Korrespondenzadresse

PD Dr. Falk Schwendicke  
 Abteilung für Zahnerhaltung und Präventivzahnmedizin  
 CharitéCentrum 3 für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde  
 Abmannshäuser Str. 4–6  
 14197 Berlin  
 falk.schwendicke@charite.de

### Literatur

1. About I, Murray PE, Franquin JC, Remusat M, Smith AJ: The effect of cavity restoration variables on odontoblast cell numbers and dental repair. *J Dent* 2001; 29: 109–117
2. Banerjee A, Yasseri M, Munson M: A method for the detection and quantification of bacteria in human carious dentine using fluorescent in situ hybridisation. *J Dent* 2002; 30: 359–363
3. Bertassoni LE, Habelitz S, Kinney JH, Marshall SJ, Marshall GW, Jr.: Biomechanical perspective on the remineralization of dentin. *Caries Res* 2009; 43: 70–77
4. Bjørndal L, Larsen T: Changes in the cultivable flora in deep carious lesions following a stepwise excavation procedure. *Caries Res* 2000; 34: 502–508
5. Bjørndal L, Larsen T, Thylstrup A: A clinical and microbiological study of deep carious lesions during stepwise excavation using long treatment intervals. *Caries Res* 1997; 31: 411–417
6. Bjørndal L, Reit C, Bruun G et al.: Treatment of deep caries lesions in adults: randomized clinical trials comparing stepwise vs. direct complete excavation, and direct pulp capping vs. partial pulpotomy. *Eur J Oral Sci* 2010; 118: 290–297
7. Boston DW: New device for selective dentin caries removal. *Quintessence Int* 2003; 34: 678–685
8. Celiberti P, Francescut P, Lussi A: Performance of four dentine excavation methods in deciduous teeth. *Caries Res* 2006; 40: 117–123
9. Corralo DJ, Maltz M: Clinical and ultrastructural effects of different liners/restorative materials on deep carious dentin: A randomized clinical trial. *Caries Research* 2013; 47: 243–250
10. Dalpian DM, Ardenghi TM, Demarco FF, Garcia-Godoy F, De Araujo FB, Casagrande L: Clinical and radiographic outcomes of partial caries removal restorations performed in primary teeth. *Am J Dent* 2014; 27: 68–72
11. do Amaral GS, de Cassia Negrini T, Maltz M, Arthur RA: Restorative materials containing antimicrobial agents: Is there evidence for their antimicrobial and anti-caries effects? – A systematic-review. *Aust Dent J* 2015
12. Fejerskov O, Nyvad B, Kidd EA: Pathology of dental caries. In: Fejerskov O, Kidd EAM (Hrsg.): *Dental caries: The disease and its clinical management*. Blackwell Munksgaard, Oxford 2008, 20–48
13. Fusayama T: The process and results of revolution in dental caries treatment. *Int Dent J* 1997; 47: 157–166
14. Galler K, Hiller KA, Ettl T, Schmalz G: Selective influence of dentin thickness upon cytotoxicity of dentin contacting materials. *J Endod* 2005; 31: 396–399
15. Going RE, Loesche WJ, Grainger DA, Syed SA: The viability of microorganisms in carious lesions five years after covering with a fissure sealant. *J Am Dent Assoc* 1978; 97: 455–462
16. Griffin SO, Oong E, Kohn W et al.: The effectiveness of sealants in managing caries lesions. *J Dent Res* 2008; 87: 169–174
17. Hebling J, Giro EM, Costa CA: Biocompatibility of an adhesive system applied to exposed human dental pulp. *J Endod* 1999; 25: 676–682
18. Heller KE, Reed SG, Bruner FW, Eklund SA, Burt BA: Longitudinal evaluation of sealing molars with and without incipient dental caries in a public health program. *J Public Health Dent* 1995; 55: 148–153
19. Hilgert L, Leal S, Mulder J, Creugers N, Frencken J: Caries-preventive effect of supervised toothbrushing and sealants. *J Dent Res* 2015; 94: 1218–1224
20. Innes NP, Evans DJ, Stirrups DR: Sealing caries in primary molars: randomized control trial, 5-year results. *J Dent Res* 2011; 90: 1405–1410
21. Innes NP, Frencken JE, Bjørndal L et al.: Managing carious lesions: consensus recommendations on terminology. *Adv Dent Res* 2016; 28: 49–57
22. Kidd EA: How 'clean' must a cavity be before restoration? *Caries Res* 2004; 38: 305–313
23. Kinney JH, Balooch M, Haupt DL, Marshall SJ, Marshall GW: Mineral distribution and dimensional changes in human dentin during demineralization. *J Dent Res* 1995; 74: 1179–1184
24. Kinney JH, Habelitz S, Marshall SJ, Marshall GW: The importance of intrafibrillar mineralization of collagen on the mechanical properties of dentin. *J Dent Res* 2003; 82: 957–961
25. Kreulen CM, de Soet JJ, Weerheijm KL, van Amerongen WE: In vivo cariostatic

- effect of resin modified glass ionomer cement and amalgam on dentine. *Caries Res* 1997; 31: 384–389
26. Lager A, Thornqvist E, Ericson D: Cultivable bacteria in dentine after caries excavation using rose-bur or carisolv. *Caries Res* 2003; 37: 206–211
27. Lennon Á, Buchalla W, Rassner B, Becker K, Attin T: Efficiency of 4 caries excavation methods compared. *Oper Dent* 2006; 31: 551–555
28. Lennon AM, Attin T, Buchalla W: Quantity of remaining bacteria and cavity size after excavation with FACE, caries detector dye and conventional excavation in vitro. *Oper Dent* 2007; 32: 236–241
29. Lennon AM, Attin T, Martens S, Buchalla W: Fluorescence-aided caries excavation (FACE), caries detector, and conventional caries excavation in primary teeth. *Pediatr Dent* 2009; 31: 316–319
30. Listl S, Galloway J, Mossey PA, Marcenes W: Global economic impact of dental diseases. *J Dent Res* 2015
31. Maltz M, Garcia R, Jardim JJ et al.: Randomized trial of partial vs. stepwise caries removal: 3-year follow-up. *J Dent Res* 2012; 91: 1026–1031
32. Marcenes W, Kassebaum NJ, Bernabé E et al.: Global burden of oral conditions in 1990–2010: A systematic analysis. *J Dent Res* 2013; 92: 592–597
33. Modena KC, Casas-Apayco LC, Atta MT et al.: Cytotoxicity and biocompatibility of direct and indirect pulp capping materials. *J Appl Oral Sci* 2009; 17: 544–554
34. Ngo HC, Mount G, Mc Intyre J, Tuisuva J, Von Doussa RJ: Chemical exchange between glass-ionomer restorations and residual carious dentine in permanent molars: An in vivo study. *J Dent* 2006; 34: 608–613
35. Ogawa K, Yamashita Y, Ichijo T, Fusayama T: The ultrastructure and hardness of the transparent layer of human carious dentin. *J Dent Res* 1983; 62: 7–10
36. Paddick JS, Brailsford SR, Kidd EA, Beighton D: Phenotypic and genotypic selection of microbiota surviving under dental restorations. *Appl Environ Microbiol* 2005; 71: 2467–2472
37. Paris S, Meyer-Lueckel H, Kielbassa AM: Resin infiltration of natural caries lesions. *J Dent Res* 2007; 86: 662–666
38. Qvist V: Longevity of restorations: the ‘death spiral’. In: Fejerskov O, Kidd EAM (Hrsg.): *Dental caries: The disease and its clinical management*. Blackwell Munksgaard, Oxford 2008, 444–455
39. Ricketts D, Lamont T, Innes NP, Kidd E, Clarkson JE: Operative caries management in adults and children. *Cochrane Database Syst Rev* 2013; 28: CD003808
40. Schwendicke F, Frencken JE, Bjorndal L et al.: Managing carious lesions: Consensus recommendations on carious tissue removal. *Adv Dent Res* 2016; 28: 58–67
41. Schwendicke F, Meyer-Lückel H, Dörfer C, Paris S: Failure of incompletely excavated teeth – a systematic review. *J Dent* 2013; 41: 569–580
42. Schwendicke F, Paris S, Tu Y: Effects of using different criteria and methods for caries removal: A Systematic Review and Network Meta-Analysis. *J Dent* 2014; 43: 1–15
43. Schwendicke F, Stolpe M, Meyer-Lueckel H, Paris S, Dörfer CE: Cost-effectiveness of one- and two-step incomplete and complete excavations. *J Dent Res* 2013; 90: 880–887
44. Schwendicke F, Tu YK, Hsu LY, Gostemeyer G: Antibacterial effects of cavity lining: A Systematic Review and Network Meta-Analysis. *J Dent* 2015
45. Whitworth JM, Myers PM, Smith J, Walls AW, McCabe JF: Endodontic complications after plastic restorations in general practice. *Int Endod J* 2005; 38: 409–416
46. Yoshiyama M, Tay FR, Torii Y et al.: Resin adhesion to carious dentin. *Am J Dent* 2003; 16: 47–52



# Fragebogen: DZZ 02/2017

Unter [www.online-dzz.de](http://www.online-dzz.de) können Sie Fortbildungsfragen für Ihre persönliche Fortbildung nutzen und sich bei erfolgreicher Beantwortung – mithilfe eines ausgedruckten Zertifikates – die Punkte dafür bei Ihrer Zahnärztekammer anrechnen lassen.

## 1 Fragen zum Beitrag von Anne-Katrin Lührs: „Nicht nur für Installateure! – Der Einsatz des Teflonbandes in der Zahnheilkunde“. Wird Teflonband beim Verschluss von Schraubenkanälen im Rahmen einer Implantatversorgung eingesetzt, so ...

- A ist ein weiterer Verschluss mit Komposit nicht erforderlich.
- B wird eine dünne Schicht Flowable auf dem Teflonband platziert.
- C sollte die Schichtstärke des Kompositverschlusses etwa 2 mm betragen.
- D wird der definitive Verschluss mit erwärmter Guttapercha durchgeführt.
- E wird Watte unter dem Teflonband platziert.

## 2 Bei der „Single“-Stempeltechnik ...

- A wird das Fissurenrelief mit Flowable abgeformt.
- B kommen kommerziell erhältliche Okklusalstempel zum Einsatz.
- C können nur Klasse I-Defekte restauriert werden.
- D wird der Okklusalstempel aus flüssigem Kofferdam angefertigt.
- E ist die Anwendung von „self etch“-Adhäsiven obsolet.

## 3 Unter der „Snowplough“-Technik versteht man ...

- A die Anwendung von Bulk-Fill Kompositen am zentralen Kavitätenboden.
- B das Platzieren eines hochviskosen in ein unpolymerisiertes niedrigviskoses Komposit.
- C das simultane Konditionieren von Schmelz und Dentin.
- D das Gingivektomieren zur Schaffung supragingivaler Präparationsränder.
- E eine spezielle Technik der Schmelzpräparation zum Maskieren von Übergängen.

## 4 Beim adhäsiven Zementieren indirekter Restaurationen ...

- A wird das Teflonband zur Isolation von benachbarten Zähnen eingesetzt.
- B ersetzt das Teflonband den Kofferdam.
- C ist eine relative Trockenlegung ausreichend.
- D erleichtert das Teflonband das Konditionieren von Nachbarzähnen.
- E kann durch Einsatz des Teflonbandes die Polymerisationszeit verringert werden.

## 5 Fragen zum Beitrag von Christian H. Splieth et al.: „Prävention im Milchgebiss: das Ende

## einer Erfolgsstory?“. Die Prävalenz frühkindlicher Karies liegt ca. bei:

- A 5–10 %
- B 10–15 %
- C 20–30 %
- D 30–50 %
- E über 50 %

## 6 Um ca. wieviel Prozent verbesserten sich in dem Zeitraum 1994–2009 die mittleren Karieswerte im Milchgebiss bei 6- bis 7-jährigen Einschulern?

- A 10 %
- B 20 %
- C 35 %
- D 70 %
- E 90 %

## 7 Welche Empfehlung zur Kariesprävention bei 0-bis 3-Jährigen ist nicht mit dem höchsten Evidenzgrad belegt?

- A Verwendung von Zahnpasta mit mindestens 1000 ppm Fluorid
- B Eltern sollten nachputzen oder das Zähneputzen überwachen.
- C Ab Durchbruch des ersten Zahns sollte zweimal täglich mit einer fluoridhaltigen Zahnpasta geputzt werden.
- D Zucker sollte nicht zum Abstillen zum Brei hinzugefügt werden.
- E Die Frequenz und Menge von zuckerhaltigen Getränken sollte reduziert werden.

## 8 Welche Aussage ist falsch? Ein wahrscheinlicher Grund für die unbefriedigenden Karieswerte im Milchgebiss bei 3-Jährigen ist ...

- A der niedrige Fluoridgehalt von Kinderzahnpaste (500 ppm) in Deutschland.
- B die schwierige Erreichbarkeit von Kleinkindern.
- C die fehlende zahnärztliche Individualprophylaxe im Leistungskatalog der gesetzlichen Krankenkassen für Kinder unter 2,5 Jahren.
- D die wenig wirksame Kariesprävention durch Pädiater bei Kindern zwischen 0 und 3 Jahren.
- E der ausreichende Fluorideinsatz in der Gruppenprophylaxe.

## 9 Fragen zum Beitrag von Falk Schwendicke et al.: „Behandlung kariöser Läsionen: Konsensempfehlungen zu Terminologie und Entfernung kariösen Gewebes“. Kavitierte Lä-



**24.06.2017 (Sa 10:00–18:00 Uhr)**  
**Thema:** Moderne Parodontologie – Konzepte aus der Praxis für die Praxis“  
**Referenten:** Dr. Markus Bechtold, Dr. Martin Sachs  
**Ort:** Köln  
**Gebühren:** 400,00 €, 370,00 € DGZMK-Mitgl., 350,00 € APW-Mitgl.  
**Kursnummer:** ZF2017CP03  
**Fortbildungspunkte:** 8

**01.07.2017 (Sa 09:00–17:00 Uhr)**  
**Thema:** Management von Problemsituationen in der Endodontologie – Schwerpunkt: Mineral Trioxide Aggregate (MTA)  
**Referenten:** Prof. Dr. Johannes Mente und Team  
**Ort:** Heidelberg  
**Gebühren:** 490,00 €, 460,00 € DGZMK-Mitgl., 440,00 € APW-Mitgl.  
**Kursnummer:** ZF2017CE02  
**Fortbildungspunkte:** 10

**07.–08.07.2017 (Fr 14:00–18:00 Uhr, Sa 09:00–17:00 Uhr)**  
**Thema:** Adhäsive Zahnmedizin – direkt vs. Indirekt  
**Referent:** Prof. Dr. Roland Frankenberger  
**Ort:** Marburg  
**Gebühren:** 525,00 €, 495,00 € APW-Mitgl.  
**Kursnummer:** CA20170002WK05  
**Fortbildungspunkte:** 19

**21.–22.07.2017 (Fr 14:00–18:00 Uhr, Sa 09:00–13:00 Uhr)**  
**Thema:** Evidenzbasierte Diagnostik und Therapie der Myoarthropathien des Kausystems. (Ein praxisorientierter Kurs)  
**Referent:** Prof. Dr. Jens Christoph Türp  
**Ort:** Basel  
**Gebühren:** 520,00 €, 490,00 € DGZMK-Mitgl., 470,00 € APW-Mitgl.  
**Kursnummer:** ZF2017CF02  
**Fortbildungspunkte:** 15

**01.–02.09.2017 (Fr 13:00–19:00 Uhr, Sa 09:00–16:00 Uhr)**  
**Thema:** Kinderhypnose und Behavior Management in der Kinderzahnheilkunde – ein Kurs für Praktiker  
**Referentin:** ZÄ Barbara Beckers-Lingener  
**Ort:** Heinsberg  
**Gebühren:** 520,00 €, 490,00 € DGZMK-Mitgl., 470,00 € APW-Mitgl.  
**Kursnummer:** ZF2017CK02  
**Fortbildungspunkte:** 14

**08.–09.09.2017 (Fr 15:00–19:00 Uhr, Sa 09:00–16:00 Uhr)**  
**Thema:** Kompositrestaurationen – es ist

leichter als Sie denken!  
**Referent:** Prof. Dr. Roland Frankenberger  
**Ort:** Marburg  
**Gebühren:** 520,00 €, 490,00 € DGZMK-Mitgl., 470,00 € APW-Mitgl.  
**Kursnummer:** ZF2017CR02  
**Fortbildungspunkte:** 14

**08.–09.09.2017 (Fr 14:00–18:00 Uhr, Sa 09:00–17:00 Uhr)**  
**Thema:** Allgemeinmedizinisches Wissen für Zahnärzte – von Pharmakologie bis Notfallmanagement  
**Referenten:** Dr. Dr. Markus Tröltzsch, Dr. Matthias Tröltzsch  
**Ort:** Arnsbach  
**Gebühren:** 525,00 €, 495,00 € APW-Mitgl.  
**Kursnummer:** CA20170002WK06  
**Fortbildungspunkte:** 19

**15.–16.09.2017 (Fr 13:00–18:00 Uhr, Sa 09:00–16:00 Uhr)**  
**Thema:** Minimalinvasive vollkeramische Restauration – Praxis und Wissenschaft  
**Referentin:** Prof. Dr. Petra Gierthmühlen  
**Ort:** Düsseldorf  
**Gebühren:** 650,00 €, 620,00 € DGZMK-Mitgl., 600,00 € APW-Mitgl.  
**Kursnummer:** ZF2017CÄ01  
**Fortbildungspunkte:** 17

**16.09.2017 (Sa 09:00–16:30 Uhr)**  
**Thema:** Halitosis Tag 2017 – Mundgeruch-Streichstunde in der zahnärztlichen Praxis  
**Referent:** Prof. Dr. Andreas Filippi  
**Ort:** Frankfurt  
**Gebühren:** 490,00 €, 460,00 € DGZMK-Mitgl., 440,00 € APW-Mitgl.  
**Kursnummer:** ZF2017CA04  
**Fortbildungspunkte:** 8

**16.09.2017 (Sa 09:00–17:00 Uhr)**  
**Thema:** Update Parodontologie – evidenzbasiert und praxisnah an einem Tag  
**Referent:** Dr. Moritz Kebschull  
**Ort:** Bonn, Zahnklinik  
**Gebühren:** 430,00 €, 400,00 € DGZMK-Mitgl., 380,00 € APW-Mitgl.  
**Kursnummer:** ZF2017CP04  
**Fortbildungspunkte:** 8

**22.–23.09.2017 (Fr 14:00–19:00 Uhr, Sa 09:00–16:30 Uhr)**  
**Thema:** White Aesthetics under your control – Diagnose, Planung, Erfolg  
**Referenten:** Dr. Thomas Schwenk, Dr. Marcus Striegel  
**Ort:** Nürnberg  
**Gebühren:** 712,50 € zzgl. Ust. (Dieser Preis beinhaltet einen Rabatt von 25 % auf die re-

guläre Kursgebühr von 950,00 € zzgl. Ust. u. ist nur gültig bei Buchung über die APW)  
**Kursnummer:** ZF2017CÄ02  
**Fortbildungspunkte:** 15

**22.–23.09.2017 (Fr 14:00–18:30 Uhr, Sa 10:00–17:00 Uhr)**  
**Thema:** Sinuslift intensiv – mit Live-OP, Hands-on, Piezochirurgie und Endoskopie  
**Referent:** Dr. Martin Schneider  
**Ort:** Köln  
**Gebühren:** 590,00 €, 560,00 € DGZMK-Mitgl., 540,00 € APW-Mitgl.  
**Kursnummer:** ZF2017CC03  
**Fortbildungspunkte:** 14

**27.09.2017 (Mi 15:00–19:00 Uhr)**  
**Thema:** Implantate im parodontal vorgeschädigten Gebiss: Von der Risikominimierung zur Prognoseverbesserung  
**Referent:** Dr. Frank Bröseler  
**Ort:** Aachen  
**Gebühren:** 300,00 €, 270,00 € DGZMK-Mitgl., 250,00 € APW-Mitgl.  
**Kursnummer:** ZF2017CP05  
**Fortbildungspunkte:** 6

**29.–30.09.2017 (Fr 14:00–18:00 Uhr, Sa 09:00–16:00 Uhr)**  
**Thema:** The Art of Endodontic Microsurgery  
**Referenten:** Dr. Marco Georgi, Dr. Dennis Grosse  
**Ort:** Frankfurt  
**Gebühren:** 830,00 €, 800,00 € DGZMK-Mitgl., 780,00 € APW-Mitgl.  
**Kursnummer:** ZF2017CE03  
**Fortbildungspunkte:** 14

**07.10.2017 (Sa 09:00–17:00 Uhr)**  
**Thema:** „The next step“ – Kinderzahnheilkunde nach dem Curriculum  
**Referent:** Dr. Curt Goho  
**Ort:** Berlin  
**Gebühren:** 390,00 €, 360,00 € DGZMK-Mitgl., 340,00 € APW-Mitgl.  
**Kursnummer:** ZF2017CK03  
**Fortbildungspunkte:** 8

**13.–14.10.2017 (Fr 14:00–18:00 Uhr, Sa 09:00–16:00 Uhr)**  
**Thema:** Probleme in der Endodontie: Prävention, Diagnostik, Management  
**Referenten:** Prof. Dr. Michael Hülsmann, Prof. Dr. Edgar Schäfer  
**Ort:** Düsseldorf  
**Gebühren:** 590,00 €, 560,00 € DGZMK-Mitgl., 540,00 € APW-Mitgl.  
**Kursnummer:** ZF2017CE04  
**Fortbildungspunkte:** 12



# Die Vielfalt der MKG-Chirurgie übersichtlich und aktuell

- **NEU: QR-Codes scannen und Lernvideos anschauen!**
- **Optische Hervorhebung von Kernbegriffen und Merksätzen erleichtern das Lernen**
- **Marginalspalten mit Stichworten zur schnellen Orientierung**
- **Zeichnungen und Fotos veranschaulichen selbst komplizierte Lerninhalt**
- **Lernrelevante Internetlinks**

Der vorliegende Titel enthält neben dem Grundlagenwissen zahlreiche weiterführende Kapitel zur Unterstützung bei den chirurgisch-praktischen Kursen, der Prüfungsvorbereitung und Weiterbildung.



2. vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage  
2015, 365 Seiten, 159 Abbildungen in 276 Einzeldarstellungen, 42 Tabellen  
ISBN 978-3-7691-3414-8  
broschiert € 59,99



Jetzt kostenlos downloaden!  
shop.aerzteverlag.de/datenschutz-zahnarzt

Weitere Informationen [www.aerzteverlag.de/buecher](http://www.aerzteverlag.de/buecher)  
Versandkostenfreie Lieferung innerhalb Deutschlands bei Online-Bestellung  
E-Mail: [bestellung@aerzteverlag.de](mailto:bestellung@aerzteverlag.de)  
Telefon: 02234 7011-314



**Prof. Dr. Dr. Hans-Peter Howaldt**  
Leiter der Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer-, Gesichtschirurgie am Universitätsklinikum Standort Gießen



**Prof. Dr. Dr. Rainer Schmelzeisen**  
Ärztlicher Direktor der Klinik für Mund-, Kiefer-, Gesichtschirurgie an der Universität Freiburg

Per Fax : 0 2 2 3 4 7 0 1 1 - 4 7 6



Ausfüllen und an Ihre Buchhandlung oder den Deutschen Ärzteverlag senden.

**Fax und fertig: 02234 7011-476  
oder per Post**

Deutsche Post **ANTWORT**

Deutscher Ärzteverlag GmbH  
Kundenservice  
Postfach 400244  
50832 Köln

**Ja,** hiermit bestelle ich mit 14-tägigem Widerrufsrecht

— Ex. Howaldt, Einführung in die Mund-, Kiefer-, Gesichtschirurgie € 59,99  
ISBN 978-3-7691-3414-8

Herr  Frau

Name, Vorname

Fachgebiet

Klinik/Praxis/Firma

Straße, Nr.

PLZ, Ort

E-Mail-Adresse  (Die Deutsche Ärzteverlag GmbH darf mich per E-Mail zu Werbezwecken über verschiedene Angebote informieren)

**X** Datum

**X** Unterschrift

A51401ZA1//DZZ  
Irrtümer und Preisänderungen vorbehalten. Preise zzgl. Versandkosten  
€ 4,50. Deutscher Ärzteverlag GmbH – Sitz Köln – HRB 106. Amtsgericht Köln.  
Geschäftsführung: Norbert A. Froitzheim, Jürgen Führer

# Kariesprophylaxe bei bleibenden Zähnen – grundlegende Empfehlungen



S2k-Leitlinie (Langversion)

AWMF-Registernummer: 083–021; Stand: Juni 2016; Gültig bis: Mai 2021

## Federführende Fachgesellschaften:

Deutsche Gesellschaft für Zahnerhaltung (DGZ)  
Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK)

## Beteiligung weiterer AWMF-Fachgesellschaften:

Deutsche Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde (DGKiZ)  
Deutsche Gesellschaft für Prothetische Zahnmedizin und Biomaterialien e.V. (DGPro)

## Beteiligung weiterer Fachgesellschaften/ Organisationen:

Bundesverband der Kinderzahnärzte (BUKiZ)  
Bundesverband der Zahnärzte des Öffentlichen Gesundheitsdienstes e.V. (BZÖG)  
Bundeszahnärztekammer (BZÄK)  
Deutsche Gesellschaft für Ästhetische Zahnheilkunde e.V. (DGÄZ)  
Deutsche Gesellschaft für Endodontologie und zahnärztliche Traumatologie (DGET)  
Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. (DGE)  
Freier Verband Deutscher Zahnärzte e.V. (FVDZ)  
Kassenzahnärztliche Bundesvereinigung (KZBV)  
Verband Deutscher Zertifizierter Endodontologen (VDZE)  
Verband medizinischer Fachberufe e.V. (Referat Zahnmedizinische Fachangestellte)  
Zentrum Zahnärztliche Qualität, ZZQ

## Autoren (nicht stimmberechtigt):

Prof. Dr. Werner Geurtsen (DGZ, Leitlinienkoordinator), Klinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Präventive Zahnheilkunde, Medizinische Hochschule Hannover, Carl-Neuberg-Straße 1, 30625 Hannover  
Prof. Dr. Elmar Hellwig (DGZ), Universitätsklinikum Freiburg, Department für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Klinik für Zahnerhaltungskunde und Parodontologie, Hugstetter Straße 55, 79106 Freiburg  
Prof. Dr. Joachim Klimek (DGZ), i.R., ehemals: Poliklinik für Zahnerhaltungskunde und Präventive Zahnheilkunde, Justus-Liebig-Universität Gießen, Schlangenzahl 14, 35392 Gießen

## Ko-Autoren (stimmberechtigt):

Dr. Jörg Beck (KZBV)  
Prof. Dr. Christoph Benz (BZÄK)  
Dr. Florian Bertzbach (VDZE, Stellvertreter)  
Prof. Dr. Andreas Braun (DGET)  
Sylvia Gabel (VMF)  
Drs. Johanna Maria Kant (BUKiZ)

Dr. Peter Kiefner (VDZE)  
Nicole Morales Kränzle (VMF, Stellvertreterin)  
Dr. Eva Leschik-Bonnet (DGE)  
Dr. Pantelis Petrakakis (BZÖG)  
Dr. Margrit Richter (DGE, Stellvertreterin)  
Prof. Dr. Stefan Rupf (DGZ)  
Prof. Dr. Ulrich Schiffner (DGKiZ)  
Annette Schmidt (DGÄZ)  
Prof. Dr. Helmut Stark (DGPro)  
Dr. Andrea Thumeyer (BUKiZ, Stellvertreterin)  
Prof. Dr. Bernd Wöstmann (DGPro, Stellvertreter)  
Dr. Thomas Wolf (FVDZ)

## Methodische Begleitung:

PD Dr. Helmut Sitter (AWMF)  
Dr. Silke Auras (DGZMK, Leitlinienbeauftragte)

**Jahr der Erstellung:** Juni 2016; **vorliegende Aktualisierung/Stand:** Juni 2016; **gültig bis:** Mai 2021

Die „Leitlinien“ der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften sind systematisch entwickelte Hilfen für Ärzte/Zahnärzte zur Entscheidungsfindung in spezifischen Situationen. Sie beruhen auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und in der Praxis bewährten Verfahren und sorgen für mehr Sicherheit in der Medizin, sollen aber auch ökonomische Aspekte berücksichtigen. Die „Leitlinien“ sind für Ärzte/Zahnärzte rechtlich nicht bindend und haben daher weder haftungsbegründende noch haftungsbefreiende Wirkung.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1 Präambel</b> .....	169
<b>2 Karies – Ätiologie und Pathogenese</b> .....	169
<b>3 Konsenterte und abgestimmte Stellungnahmen und Empfehlungen</b> .....	169
3.1 Mechanische Verfahren zur Reduzierung des Biofilms...	169
3.2 Chemische Beeinflussung des Biofilms.....	170
3.3 Prophylaxeprogramme.....	171
3.4 Fluoridierungsmaßnahmen.....	171
3.5 Ernährungslenkung.....	173
3.6 Speichelstimulation durch Kaugummikauen.....	174
3.7 Fissurenversiegelung.....	174
3.8 Grundlegende Empfehlungen zur Kariesprophylaxe im bleibenden Gebiss.....	175
<b>4 Literatur</b> .....	176
<b>5 Anhang Literaturrecherche und -auswertung:</b> online	

## 1 Präambel

Zentrales Ziel der Zahnerhaltung ist die Gesunderhaltung des naturgesunden bzw. des kariessfreien, sanierten Gebisses. In der vorliegenden Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Zahnerhaltung (DGZ) und der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK) werden grundlegende Empfehlungen zur Kariesprophylaxe bei bleibenden Zähnen formuliert.

Berücksichtigung finden Empfehlungen bei erhöhtem Kariesrisiko entsprechend der Definition des American Dental Association (ADA) Council on Access, Prevention and Interprofessional Relations [1]. Nicht berücksichtigt sind spezielle Empfehlungen für Kinder im Vorschulalter und für Gruppen mit einem besonders hohen Kariesrisiko wie z.B. strahlentherapierte Patienten oder Personen mit stark eingeschränkter Bewegungsfähigkeit.

Zum Thema Fluoridierungsmaßnahmen wurde die Literaturrecherche erst ab dem Jahr 2008 begonnen, weil der Zeitraum davor schon für die Leitlinie Fluoridierungsmaßnahmen zur Kariesprophylaxe aufgearbeitet worden war (AWMF-Registernummer 083-021, 2013).

Nicht Gegenstand dieser Leitlinie ist die invasive Kariestherapie, die auch als Maßnahme der Sekundärprophylaxe zu verstehen ist, sowie die Prävention von nicht-kariesbedingten Zahnhartsubstanzerlustungen wie dentalen Erosionen und Abrasionen. Die Empfehlungen zur Ernährungslenkung beziehen sich ausschließlich auf die Kariesprophylaxe und sollen die allgemeinen Ernährungsempfehlungen der entsprechenden Fachgesellschaften nicht ersetzen. Des Weiteren werden in dieser Leitlinie keine Aussagen zur Prophylaxe parodontaler Erkrankungen getroffen.

Die Kariesprophylaxe kann im Rahmen der häuslichen und zahnärztlichen Individualprophylaxe sowie der Gruppenprophylaxe durchgeführt werden.

Diese Leitlinie richtet sich dementsprechend an die Mehrheit der Bevölkerung in der Bundesrepublik Deutschland. Adressaten der Umsetzung sind Zahnärzte und andere im Bereich der Zahngesundheit Tätige sowie Erzieher, Lehrer, Eltern und Multiplikatoren.

Ziel ist es, aufbauend auf dem aktuellen Kenntnisstand zur Ätiologie und Pa-

thogenese der Karies wissenschaftlich fundierte Aussagen zu grundlegenden Maßnahmen und Empfehlungen zur Kariesprophylaxe im bleibenden Gebiss zu treffen. Die Literaturrecherche für die vorliegende Leitlinie (2003–2014) ergab nur wenige neue Erkenntnisse aus einzelnen klinischen Studien (siehe Anhang „Methodik und Studientabellen“ auf [www.online-dzz.de](http://www.online-dzz.de), die dabei gefundenen Studien werden im Literaturverzeichnis berücksichtigt).

Die Reihenfolge der Behandlung der verschiedenen Verfahren zur Kariesprophylaxe soll keine Rangfolge implizieren, sondern beruht allein auf praktischen Erwägungen.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird in der Leitlinie auf die gleichzeitige Verwendung männlicher und weiblicher Sprachformen verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichwohl für beiderlei Geschlecht.

## 2 Karies – Ätiologie und Pathogenese

Zahnkaries ist eine lokalisierte Erkrankung der Zähne, die durch das Zusammenwirken eines kariogenen, mikrobiellen Biofilms und bestimmter Nahrungsbestandteile (insbesondere niedermolekulare Kohlenhydrate) entsteht. Der Biofilm entwickelt sich dynamisch und wird durch mikrobielle Stoffwechselprozesse und Wechselwirkungen der verschiedenen mikrobiellen Spezies untereinander und mit dem Wirt beeinflusst. Sowohl die Zusammensetzung als auch die „Dynamik“ des oralen Biofilms im zeitlichen Verlauf sind individuell sehr unterschiedlich ausgeprägt mit entsprechenden Konsequenzen für die Prävention und Behandlung Plaque-assoziiierter Krankheiten [2]. Der Übergang von ‚gesund‘ zu ‚krank‘ wird entscheidend von Wirtsfaktoren und der ‚Plaquedynamik‘ bestimmt. Kommt es zu einer Störung des Gleichgewichtes zwischen Wirt und mikrobiellem Biofilm, verschiebt sich die Balance in Richtung Krankheit [4].

Karies entsteht, wenn durch mikrobielle Säureeinwirkung eine Mineralauflösung (Demineralisation) an der Zahnoberfläche die schützenden und remineralisierenden Einflüsse übersteigt. Dabei spielen Co-Faktoren, wie z.B. eine verminderte Speichelfließrate, eine zusätzliche Rolle. Speichel beeinflusst den Abtransport kariogener Nahrung aus der

Mundhöhle („Clearance“) und die Neutralisierung der Säuren im Biofilm [1].

Die Entstehung von Karies ist sehr stark verhaltensbedingt. Mit geeigneten Prophylaxemaßnahmen können kariöse Läsionen vermieden (Primärprophylaxe) oder in ihrer Progression (Sekundärprophylaxe) aufgehalten bzw. remineralisiert werden [3].

Primäre Kariesprophylaxe beinhaltet

- die Eliminierung oder Kontrolle der mikrobiellen Faktoren (kariogener Biofilm),
- die Motivierung zu einer der Zahngesundheit förderlichen Ernährung,
- die Förderung der Schutzmechanismen des Speichels, und
- den Einsatz unterschiedlicher Fluoridierungsmaßnahmen, um der Demineralisation der Zahnhartsubstanzen entgegenzuwirken und die Remineralisation beginnender Demineralisationserscheinungen zu fördern.

## 3. Konsenterte und abgestimmte Stellungnahmen und Empfehlungen

### 3.1. Mechanische Verfahren zur Reduzierung des Biofilms

Unter Mundhygienemaßnahmen sind Maßnahmen zur Verhinderung der Entstehung einer pathologischen Plaque sowie deren Beseitigung zu verstehen. Karies entsteht durch die metabolische Aktivität eines pathogenen, bakteriellen Biofilms auf den Zähnen. Es erscheint daher einleuchtend und biologisch plausibel, dass durch eine adäquate mechanische Entfernung oder chemische Beeinflussung dieses Biofilms Karies verhindert werden kann.

Es ist hinreichend nachgewiesen, dass Zahnputzen zweimal täglich mit einer fluoridhaltigen Zahnpasta das Kariesvorkommen reduziert und dass mehrfach täglich durchgeführtes Zahnputzen mit einer fluoridhaltigen Zahnpasta eine bessere kariespräventive Wirkung zeigt, als ein einmal täglich durchgeführtes Putzen [4, 5, 7]. Aus den entsprechenden Studien lässt sich aber nicht ableiten, welchen jeweiligen Anteil die Fluoridwirkung und die mechanische Entfernung des Biofilms am kariespräventiven Effekt hatten. Es liegen keine adäquat durchgeführten klinischen Studien vor, die beweisen, dass Karies tatsächlich allein durch mechanische Mund-

hygienemaßnahmen verhindert werden kann [9, 14, Davies et al., 2003]. In diesem Zusammenhang konnte bei der aktuellen Literaturrecherche lediglich eine longitudinale Kohortenstudie gefunden werden, in der Daten zum Zusammenhang zwischen der Häufigkeit des Zähneputzens und der Entwicklung neuer kariöser Läsionen im Rahmen einer 5-jährigen prospektiven Studie zur Füllungsversorgung von Kindern im Alter von 6–10 Jahren erhoben wurden [8].

Da entsprechende Studien fehlen, kann die Vermutung, dass aus einer selbstständig durchgeführten Entfernung der Plaque eine Verminderung der Kariesinzidenz resultiert, nur durch Surrogatparameter belegt werden. Einmaliges Zähneputzen pro Tag führt zu einer durchschnittlichen Plaquereduktion von 42 %. In Abhängigkeit vom verwendeten Plaqueindex variieren die Werte von 30–53 % [13]. Es ist unklar, ob eine Verminderung der Plaque in dieser Größenordnung immer mit einer Verminderung des Kariesrisikos verbunden ist. Es wird aber vermutet, dass die karieshemmende Wirkung des Zähneputzens wahrscheinlich nicht so sehr von der Häufigkeit als vielmehr von der Qualität des Zähneputzens abhängt [3]. Insofern kommt der Dauer der Mundhygienemaßnahmen eine wichtige Rolle zu. Durchschnittlich wird durch einminütiges Zähneputzen eine Plaquereduktion von 27 %, durch zweiminütiges Zähneputzen von 41 % erreicht [13]. Aber auch zur genauen Dauer, Häufigkeit, Putzzeitpunkt und Systematik des Zähneputzens gibt es keine eindeutige Datengrundlage [1].

Für die Entfernung des Biofilms lassen sich sowohl Handzahnbürsten als auch elektrisch angetriebene Zahnbürsten verwenden. In kurzzeitigen sowie langzeitigen Studien konnte mit elektrisch angetriebenen Zahnbürsten mehr Plaque entfernt werden als mit Handzahnbürsten. Es ist aber unklar, ob diese Resultate klinische Relevanz besitzen [12, 16].

Die Zähne sollten nach den Mahlzeiten geputzt werden, damit neben einem vorhandenen Biofilm auch Speisereste entfernt werden, die als Substrat für kariogene Keime zur Verfügung stehen könnten. Allerdings gibt es für diese Empfehlungen keine Evidenz aus randomisierten, klinischen Studien. Als allgemeine Empfehlung zur Mundhygiene sollte die individuelle Putztechnik optimiert und eine systemati-

sche Vorgehensweise eingeübt werden.

Weil Zahnbürsten nicht vollständig in den Interdentalraum eindringen können, werden oft Hilfsmittel wie Zahnseide oder Zahnzwischenraumbürsten empfohlen. Es erscheint plausibel, dass durch regelmäßige Anwendung von Zahnseide oder Zahnzwischenraumbürsten das Risiko für Approximalkaries vermindert wird. Eine erhebliche Reduzierung von Approximalkaries konnte allerdings nur in einer Studie bei kleinen Kindern mit schlechten Mundhygienegewohnheiten und niedriger Fluoridzufuhr nachgewiesen werden [15]. In allen anderen Studien finden sich keine Beweise für eine Kariesreduktion durch regelmäßige Anwendung von Zahnseide [6]. Auch im Cochrane Review von Sambunjak et al. [11] zur Effektivität von Flossing zusätzlich zum Zähneputzen zur Prävention von Zahnfleischerkrankungen und Karies bei Erwachsenen kamen die Autoren zu dem Ergebnis, dass keine Studien zum kariespräventiven Effekt von Zahnseide bei Erwachsenen vorliegen. Es finden sich auch nur schwache, unzuverlässige Beweise dafür, dass durch zusätzliche Anwendung von Zahnseide eine geringfügige Reduktion der approximalen Plaque erreicht wird [2, 11]. Eine gute mechanische Biofilmentfernung mit der Zahnbürste bei gleichzeitiger Fluoridanwendung scheint die karieshemmende Wirkung der regelmäßigen Anwendung von Zahnseide zu überdecken. Zu Zusammenhängen zwischen der Anwendung von Zahnzwischenraumbürsten und Karies liegen keine Studien vor. Im Cochrane Review von Poklepovic et al. [10] wurde die Effektivität von Interdentalbürsten zusätzlich zum Zähneputzen, verglichen mit Zähneputzen allein oder Zähneputzen und Flossing, hinsichtlich der Prävention von Parodontalerkrankungen, Zahnplaque und Karies bei Erwachsenen untersucht. In keiner der eingeschlossenen Studien wurden Daten über die Zielgröße Karies erhoben.

Somit ist die Anwendung von Zahnseide, genau wie die Anwendung von Interdentalbürsten zur Approximalraumhygiene in erster Linie auf dem Schluss begründet, dass mit diesen Hilfsmitteln Plaque besser entfernt werden kann als mit der Zahnbürste allein und daraus auch eine karieshemmende Wirkung resultiert.

Zur kariesprophylaktischen Wirksamkeit alleiniger mechanischer Biofilmentfernung durch Zähneputzen gibt es keine ausreichende Evidenz aus gut angelegten klinischen Studien. Die kariesprophylaktische Effektivität des Zähneputzens mit fluoridhaltiger Zahnpasta ist nachgewiesen.

Zur kariesprophylaktischen Wirksamkeit alleiniger mechanischer Biofilmentfernung im Approximalraum gibt es keine ausreichende Evidenz aus gut angelegten klinischen Studien. Durch den Einsatz von Maßnahmen zur Zahnzwischenraumreinigung werden allerdings auch Speisereste und gegebenenfalls kariogene Mikroorganismen entfernt.

### 1 Konsentierete Empfehlung:

Als Basisprophylaxe sollen die Patienten mindestens zweimal täglich mit einer fluoridhaltigen Zahnpasta ihre Zähne so putzen, dass eine möglichst vollständige Entfernung des Biofilms resultiert. Dabei können je nach Patient unterschiedliche Zahnbürsten zum Einsatz kommen. Lassen sich Speisereste und Biofilm mit alleinigem Zähneputzen nicht ausreichend entfernen, sollen Hilfsmittel zur Approximalraumhygiene (Zahnseide, Interdentalbürsten) zusätzlich verwendet werden.

### 3.2. Chemische Beeinflussung des Biofilms

Neben mechanischen Hilfsmitteln werden zur Beeinflussung des Metabolismus bzw. zur Verhinderung des Wachstums kariogener Mikroorganismen unterschiedliche chemische Verbindungen in Zahnpasten und auch in Spüllösungen, Gelen und Lacken eingesetzt. Übersichtsarbeiten zeigen, dass der Einsatz derartiger Präparate zu einer Keimreduktion führt. Die Datenlage bezüglich der kariesreduzierenden Wirkung ist allerdings schwach und widersprüchlich [1, 2, 5, 8, 11, 16, 18, 22, 25, 26, 34, 41, 42]. Insbesondere bei Patienten, die eine adäquate Kariesprophylaxe mit Fluoridpräparaten betreiben, lässt sich bei Anwendung von chemischen Plaque-Inhibitoren kein zusätzlicher kariesprophylaktischer Effekt fest-

stellen. Für Chlorhexidin-Lacke lässt sich eine kariesreduzierende Wirkung in Fissuren durchbrechender Molaren und bei Wurzelkaries konstatieren [29, 33].

Allerdings ist einem systematischen Review zu Triclosan/Copolymer enthaltenden Zahnpasten zu entnehmen, dass der Zusatz von Triclosan/Copolymer in Zahnpasten zu einer geringfügigen Kariesreduktion (DMF-S) im koronalen Bereich der Zähne führt [23]. Es gibt zudem eine schwache Evidenz für die Wirksamkeit von Triclosan/Copolymer bei Wurzeloberflächenkaries. Allerdings ist fraglich, ob diese geringe Reduktion klinisch relevant ist. Die Frage nach einer möglichen Resistenzentwicklung von oralen Mikroorganismen nach Verwendung von Triclosan-haltigen Mundhygienepräparaten ist nicht abschließend geklärt [6, 7].

Auch der Zusatz von Arginin in Zahnpasten führt zur Kariesreduktion im koronalen und im Wurzelbereich, der additiv zur Fluoridwirkung interpretiert werden kann [15, 17, 30, 31]. Aber auch hier ist die Studienlage noch nicht ausreichend, um eine klare klinische Empfehlung im Rahmen der Basisprophylaxe aussprechen zu können.

Zum Einsatz anderer chemischer Verbindungen (z.B. ätherische Öle, Cetylpyridiniumchlorid, Phenole) im Rahmen der Kariesprävention kann keine Empfehlung ausgesprochen werden.

## 2 Chemische Biofilmbeeinflussung Konsentrierte Empfehlung:

Bei durchbrechenden bleibenden Zähnen oder im freiliegenden Wurzelbereich kann die professionelle Anwendung von CHX-Lacken mit mindestens 1 % CHX zur Kariesprävention empfohlen werden.

### 3.3 Prophylaxeprogramme

Mit einem Gesamtkonzept, welches den Einsatz unterschiedlicher Prophylaxemaßnahmen beinhaltet, ist es möglich, Karies deutlich zu reduzieren. Dies konnte in sorgfältig durchgeführten klinischen Studien für alle Altersgruppen gezeigt werden [1–4]. Diese Studien lasen jedoch keine Aussage zur relativen Effektivität einzelner Maßnahmen zu.

Prophylaxeprogramme beinhalten oft eine Kombination von Information,

Motivation und Instruktion in verschiedenen Intervallen sowie verschiedene Formen von Fluoridapplikationen. Hugoson et al. [6] verglichen den Effekt verschiedener Programme auf Plaque und Gingivitis bei jungen Erwachsenen. Alle Programme bewirkten eine Verminderung der Plaque- und Gingivalindizes. Die meisten Programme, in denen auch Fluoridierungsmaßnahmen durchgeführt wurden, resultierten in einer Kariesreduktion von 30–70 %. Es konnte nicht gezeigt werden, dass eine bestimmte Kombination von Maßnahmen oder bestimmte Fluoridpräparate effektiver waren als andere [7].

## 3 Prophylaxeprogramme Konsentrierte Empfehlung:

Durch die Kombination verschiedener Prophylaxemaßnahmen kann Karies deutlich reduziert werden. Insbesondere Patienten mit erhöhtem Kariesrisiko sollte die Teilnahme an strukturierten Prophylaxeprogrammen empfohlen werden.

### 3.4 Fluoridierungsmaßnahmen

Einer der wichtigsten Eckpfeiler der individuellen und gruppenbezogenen Kariesprophylaxe ist die Anwendung unterschiedlicher fluoridhaltiger Präparate. Zahlreiche Metaanalysen und systematische Reviews [2, 5–10] kommen zu dem Schluss, dass die Anwendung fluoridhaltiger Präparate zu unterschiedlichen, aber deutlichen Kariesreduktionsraten führen. Im Jahr 2005 wurde von der AWMF eine Leitlinie Fluoridierungsmaßnahmen zur Kariesprophylaxe publiziert, die im Jahr 2013 aktualisiert wurde [3]. Die nachfolgenden Empfehlungen basieren auf dieser Leitlinie. Die in den einzelnen Kapiteln und in den Studientabellen aufgeführten Publikationen, welche sich auf Studien nach der Veröffentlichung der Leitlinie beziehen, bestätigen die Empfehlungen dieser Leitlinie, wobei Aussagen zu Fluoridierungsmaßnahmen bei Kindern im Vorschulalter in der vorliegenden Leitlinie nicht berücksichtigt wurden. Grundsätzlich soll bei Fluoridierungsmaßnahmen die Gesamtfluoridaufnahme durch Verschlucken der entsprechenden Präparate und der Fluoridaufnahme durch Nahrungsmittel bzw. Getränke einen Wert von 0,05 mg Fluorid/kg Körpergewicht pro Tag nicht überschreiten [1]. Bei Empfehlungen für Fluoridierungsmaßnahmen ist der Fluoridgehalt im Trinkwasser zu berücksichtigen. Der Fluoridleitlinie aus dem Jahr 2013 lag eine Literaturrecherche bis 2008 zugrunde. Für die vorliegende Leitlinie wurde daher die Literaturrecherche auf die Jahre 2009–2013 begrenzt.

Der Fluoridgehalt im Trinkwasser zu berücksichtigen. Der Fluoridleitlinie aus dem Jahr 2013 lag eine Literaturrecherche bis 2008 zugrunde. Für die vorliegende Leitlinie wurde daher die Literaturrecherche auf die Jahre 2009–2013 begrenzt.

## Fluoridhaltige Zahnpasta

Sowohl systematische Übersichtsarbeiten als auch Fluoridempfehlungen unterschiedlicher Fachgesellschaften kommen einheitlich zu der Schlussfolgerung, dass die tägliche Anwendung fluoridhaltiger Zahnpasta (1000 bis 1500 ppm Fluorid) eine effektive Methode der Kariesprophylaxe bei Kindern und Heranwachsenden darstellt [2, 4, 8, 14, 18–20]. Dabei zeigt sich, dass die Effektivität dosisabhängig ist und dass zudem eine Abhängigkeit von der Verwendungsfrequenz besteht. Für die kariostatische Wirksamkeit von fluoridhaltiger Zahnpasta bei älteren Erwachsenen gibt es wenige wissenschaftliche Nachweise. Es deutet jedoch nichts darauf hin, dass der prophylaktische Effekt sich wesentlich von dem bei jüngeren Menschen unterscheidet [5, 10, 11, 15]. Daneben scheint die Verwendung einer hochkonzentrierten Fluoridzahnpasta (5000 ppm F-) eine wichtige Rolle bei der Prävention der Wurzeloberflächenkaries zu spielen [3, 7, 9].

Bei der systematischen Literaturrecherche für die Leitlinie konnten 6 neue Originalarbeiten identifiziert werden (siehe Tabellen, die Publikationen sind in der Literaturliste auf [www.online-dzz.de](http://www.online-dzz.de) enthalten), die den Kriterien an eine klinische Studie entsprachen. Zusätzlich wurden zahlreiche Übersichtsarbeiten identifiziert, die aber zu keinen neuen Erkenntnissen gegenüber der ursprünglichen Leitlinie Fluoridierungsmaßnahmen führten. Insofern fanden sie keine Berücksichtigung. In den Studien, in denen fluoridhaltige Zahnpasta zur Kariesprävention verwendet wurde, wurden gleichzeitig andere Präventionsmaßnahmen durchgeführt, sodass die alleinige kariespräventive Effektivität von fluoridhaltigen Zahnpasten nicht zu beurteilen war. Zusammenfassend kann also auf die Aussage aus der Leitlinie „Fluoridierungsmaßnahmen zur Kariesprophylaxe“ aus dem Jahre 2013 verwiesen werden:

„Die Verwendung fluoridhaltiger Zahnpasta mit mindestens 1000 ppm Fluorid ist

eine breitenwirksame und effektive kariespräventive Maßnahme, deren Wirksamkeit ab dem Schulalter nachgewiesen ist. Daher wird ab Durchbruch der bleibenden Zähne empfohlen, das Zähneputzen mit einer Zahnpasta durchzuführen, die einen Fluoridgehalt von mindestens 1000 ppm Fluorid enthält. Die Effektivität nimmt mit der Erhöhung der Zahnputzfrequenz von einmal auf zweimal täglich und mit zunehmender Fluoridkonzentration in der Zahnpasta zu.“

### Fluoridlack

In den meisten bei der Literaturrecherche identifizierten klinischen Studien (siehe Tabellen im Anhang, die entsprechenden Publikationen sind in der Literaturliste auf [www.online-dzz.de](http://www.online-dzz.de) aufgeführt) und den Übersichtsarbeiten zeigte sich, dass fluoridhaltige Lacke kariespräventiv wirksam sind.

Allerdings beschäftigen sich die Untersuchungen mit unterschiedlichen Patientengruppen. Zudem wurden die verwendeten Fluoridlacke in unterschiedlicher Frequenz aufgetragen. Bei Patienten mit einem Wurzelkariesrisiko führt die vierteljährliche Behandlung mit Fluoridlack mit hoher Evidenz zu einer Kariesreduktion. Das wird auch in einem neuen Literaturreview von Gluzman et al. [7] und in einer weiteren Übersichtsarbeit von Petersson [17] bestätigt. Insgesamt wurden bei der Sichtung der klinischen Studien keine neuen Erkenntnisse über die bereits in der Leitlinie Fluoridierungsmaßnahmen [9] aufgeführten Resultate gefunden.

Damit gelten die Empfehlungen der Leitlinie Fluoridierungsmaßnahmen aus dem Jahre 2013 uneingeschränkt weiter:

*„Bei Kindern und Jugendlichen soll zweimal jährlich eine Applikation eines Fluoridlackes erfolgen. Die lokale Fluoridlackapplikation kann unabhängig von bereits durchgeführten, breitenwirksamen Fluoridierungsmaßnahmen durchgeführt werden. Bei Patienten mit stark erhöhtem Kariesrisiko soll die Frequenz der Fluoridapplikation mehr als zweimal (in der Regel viermal pro Jahr) betragen, weil dann eine verbesserte kariesreduzierende Wirkung zu erwarten ist.“*

Dabei werden die Lacke vom Zahnarzt oder von ihm delegiertem qualifiziertem zahnmedizinischen Assistenzpersonal (z.B. ZMP, ZFA) aufgetragen. Die Anwendung fluoridhaltiger Lacke soll auch bei Erwachsenen als zusätzliche kariesprophylaktische Maßnahme berücksichtigt werden [12, 13].

### Fluoridgel

Die 7 identifizierten klinischen Studien (siehe Tabellen und Literaturverzeichnis auf [www.online-dzz.de](http://www.online-dzz.de)) belegen erneut die in der Leitlinie Fluoridierungsmaßnahmen [2] getroffene Feststellung, dass fluoridhaltige Gele kariesprophylaktisch wirksam sind. Das gilt auch für die Prävention und Arretierung von Wurzeloberflächenkaries [3]. Die Applikation von Fluoridgelen (in Deutschland werden hauptsächlich Gele mit einer Fluoridkonzentration von 1,25 % verwendet) führt zur Inaktivierung bzw. Remineralisation von initialen Kariesläsionen insbesondere bei kariesaktiven Patienten. Allerdings sind die Ergebnisse sehr heterogen.

### Fluoridtabletten

Die 3 identifizierten Studien resultieren in einer kariesreduzierenden Wirkung von Fluoridtabletten, wobei in der Studie von Meyer-Lückel et al. [4] zahlreiche Störgrößen die Evidenz mindern. In der zweiten Untersuchung wurden Kinder mit geistiger Behinderung in einem speziellen Programm untersucht [3]. Dabei wurden die Fluoridtabletten langsam im Mund aufgelöst und führten zu einer Kariesreduktion von 30,4 % (DMFT). Die Untersuchung von Stecksen-Blicks et al. [5] kam zu dem Schluss, dass die Anwendung von Xylithaltigen Fluoridtabletten zum Lutschen keine geeignete Präventivmaßnahme für Kinder mit hohem Kariesrisiko darstelle, da die Compliance schlecht sei. Nach wie vor fehlen zur Anwendung von Fluoridtabletten neuere randomisierte Studien [1]. Es kann daraus geschlossen werden, dass Fluoridtabletten unter bestimmten Bedingungen kariespräventiv wirksam sind (siehe auch Leitlinie Fluoridierungsmaßnahmen aus dem Jahre 2013), dass diese Wirksamkeit aber an eine gute Patientencompliance gebunden ist. Die Empfehlung aus der Leitlinie Fluoridierungsmaßnahmen lautet:

*„Fluoridtabletten sind kariespräventiv wirksam. Sie sollten nach dem Zahndurchbruch gelutscht werden, um die topische Wirkungskomponente bestmöglich zu nutzen. Wenn regelmäßig eine relevante Menge an fluoridiertem Haushaltssalz verzehrt wird, sollte die Gabe von Fluoridtabletten beendet werden.“*

Das gilt auch, wenn zweimal täglich die Zähne mit einer fluoridierten Zahnpasta geputzt werden.

### Fluoridhaltiges Speisesalz

Als weitere Basisfluoridierungsmaßnahme kann die Anwendung fluoridhaltigen Speisesalzes empfohlen werden. Die wissenschaftliche Evidenz für die kariostatische Wirksamkeit von fluoridhaltigem Speisesalz ist jedoch in Ländern schwach, in denen bereits andere Fluoridierungsmaßnahmen (fluoridhaltige Zahnpasta, Fluoridlacktouchierung etc.) Anwendung finden. Espelid [1] kommt in einer Übersichtsarbeit zu dem Schluss, dass es keine randomisierten klinischen Studien zur kariesreduzierenden Wirksamkeit von fluoridiertem Speisesalz gibt.

Bei der Literaturrecherche zur vorliegenden Leitlinie wurden zum Thema Speisesalzfluoridierung keine neuen klinischen Studien gefunden. Allerdings kommen Yengopal et al. [6] in einer Metaanalyse zu dem Schluss, dass bei Kindern und Jugendlichen (Altersgruppe 6–15 Jahre) die Speisesalzfluoridierung zu einer Kariesreduktion beiträgt. Die Leitlinie muss sich daher auf die in der Leitlinie Fluoridierungsmaßnahmen [2] formulierten Erkenntnisse beziehen:

*„Eine kariesprophylaktische Wirksamkeit der Speisesalzfluoridierung ist beschrieben. In Ländern mit bereits bestehendem hohem Niveau in der Kariesprävention ist der zusätzliche Effekt der Verwendung von fluoridhaltigem Speisesalz quantitativ nicht nachweisbar.“*

### Fluoridhaltige Spüllösungen

Die Verwendung fluoridhaltiger Mundspüllösungen hat einen kariespräventiven Effekt.

Zu fluoridhaltigen Spüllösungen konnten für die vorliegende Leitlinie insgesamt 5 klinische Studien identifiziert werden, die allerdings aufgrund des Versuchsdesigns eine relativ geringe Aussagekraft besitzen (siehe Tabellen und Literaturverzeichnis auf [www.online-dzz.de](http://www.online-dzz.de)). Insofern muss auch für die Anwendung fluoridhaltiger Mundspüllösungen auf die Leitlinie Fluoridierungsmaßnahmen [4] verwiesen werden:

*„Bei Kindern mit erhöhtem Kariesrisiko führt die tägliche überwachte Anwendung von Mundspüllösungen (in einer Konzentration von 0,05 % NaF) bzw. die einmal wöchentliche überwachte Anwendung einer Mundspüllösung (0,2 % NaF) zu einer deutlichen Reduktion des Kariesanstiegs. Da dieser Effekt unabhängig von der Anwendung anderer fluoridhaltiger Präparate ist, wie z.B. Zahnpasten, wird bei Kindern*

und Jugendlichen mit erhöhtem Kariesrisiko die Anwendung einer fluoridhaltigen Mundspüllösung empfohlen. Aufgrund der vorliegenden Studienlage kann davon ausgegangen werden, dass fluoridhaltige Spüllösungen bei Jugendlichen (insbesondere wenn ein kieferorthopädische Behandlung mit festsitzenden Geräten durchgeführt wird) zur Kariesprävention beiträgt.“

Auch zur Prävention der Wurzelkaries sollten fluoridhaltige Mundspüllösungen Anwendung finden. Das wird auch in einem systematischen Review bestätigt [6].

### **Fluoridapplikation in Präventionsprogrammen**

Es konnten 4 klinische Studien [1–4] gefunden werden, in denen zwar unterschiedliche Fluoridpräparate verwendet wurden, allerdings im Rahmen komplexer Präventionsprogramme, sodass die relative kariespräventive Wirksamkeit der Fluoridierung nicht isoliert berechnet werden konnte.

### **Zusammenfassung:**

#### **Fluoridhaltige Zahnpasten:**

Die tägliche Anwendung fluoridhaltiger Zahnpasta ist eine effektive Methode der Kariesprophylaxe. Die Effektivität hängt von der Fluoridkonzentration und der Anwendungsfrequenz ab. Dies gilt sowohl für Kinder und Jugendliche als auch für Erwachsene.

#### **Fluoridhaltiges Speisesalz:**

Die karieshemmende Wirkung fluoridhaltigen Speisesalzes ist nachgewiesen. Die isolierte Wirkung ist jedoch in Ländern, in denen bereits andere Fluoridierungsmaßnahmen (fluoridhaltige Zahnpasta, Fluoridlacktouchierung etc.) durchgeführt werden, nur schwer zu belegen.

#### **Fluoridhaltige Lacke und Gele:**

Die kariesprophylaktische Wirksamkeit fluoridhaltiger Lacke bzw. fluoridhaltiger Gele ist belegt. Dabei werden die Lacke oder Gele professionell appliziert. Gele können auch vom Patienten selbst (Einbürsten) angewendet werden. Bei einer erhöhten Kariesaktivität verbessert sich die prophylaktische Wirkung mit einer Erhöhung der Applikationsfrequenz.

Das gilt auch für die Prävention und Arretierung von Wurzeloberflächenkaries (Leake, 2001). Hier ist eine viertel-

jährliche Fluoridlackapplikation bzw. die Anwendung von Fluoridgelen zu empfehlen.

#### **Fluoridhaltige Spüllösungen:**

Die Verwendung fluoridhaltiger Mundspüllösungen hat einen kariesprophylaktischen Effekt, insbesondere bei Patienten mit einem erhöhten Kariesrisiko (z.B. kieferorthopädische Behandlung).

Die tägliche Anwendung fluoridhaltiger Mundspüllösungen ist für Patienten mit einem Wurzelkariesrisiko zu empfehlen.

### **4 Fluoridierungsmaßnahmen Konsentierete Empfehlung:**

Patienten sollen ihre Zähne mit einer fluoridhaltigen Zahnpasta putzen. Daneben soll grundsätzlich fluoridhaltiges Speisesalz im Haushalt verwendet werden. Zusätzlich kann (insbesondere bei kariesaktiven Patienten) die Anwendung von Zahnpasten mit erhöhter Fluoridkonzentration bzw. fluoridhaltiger Lacke, Gele oder Spüllösungen indiziert sein.

### **3.5 Ernährungslenkung**

Es liegen überzeugende Beweise durch Tierstudien sowie epidemiologische und experimentelle Studien bei Menschen dafür vor, dass es einen Zusammenhang zwischen der Menge und der Häufigkeit der Aufnahme von freien Zuckern und der Entstehung von Karies gibt. Etwa bis zum Jahr 1970 konnte in vielen Ländern eine stark positive Korrelation zwischen dem Zuckerverbrauch und der Kariesprävalenz gefunden werden [29]. Nach Einführung von Fluoridierungsmaßnahmen lässt sich aber nur noch ein schwacher Zusammenhang darstellen [5].

Als Zucker gelten in diesem Sinn alle Mono- und Disaccharide. Als freie Zucker gelten alle Zucker, die durch Hersteller oder Verbraucher Nahrungsmitteln zugesetzt werden sowie die Zucker, die natürlich in Honig, Fruchtsäften, Sirup etc. vorhanden sind. Andere vergärbare Kohlenhydrate sind zwar auch kariogen, epidemiologische Studien zeigten aber, dass stärkehaltige Grundnahrungsmittel und frische Früchte nur schwach mit Karies assoziiert sind. Die Kariogenität ungekochter Stärke ist sehr

niedrig, die von stark zerkleinerter und erhitzter Stärke ist höher, aber nicht so hoch wie die von Zuckern [22, 28].

Zur Frage des Zusammenhangs zwischen Zuckerkonsum und Karies finden sich in der Literatur nur sehr wenige randomisierte klinische Studien. Dies ist darin begründet, dass es sehr schwierig ist, den Konsum von Zucker bzw. zuckerhaltigen Nahrungsmitteln und Getränken ganz auszuschließen. In strikt kontrollierter Form wurde zuletzt in der Turku Zuckerstudie [27] Saccharose komplett durch Xylit bzw. Fruktose ersetzt. Moynihan und Kelly [23] untersuchten im Auftrag der WHO alle verfügbaren Daten zum Zusammenhang zwischen der Menge des Zuckerverzehrs (pro Tag oder Jahr oder als Prozentsatz der Gesamtenergiezufuhr) und dem Ausmaß der Karies. Bei 5 von 8 eingeschlossenen Kohortenstudien wurde bei einem Zuckerkonsum von > 10 % im Vergleich zu < 10 % des Gesamtenergiebedarfes mehr Karies gefunden. Der Effekt einer weiteren Verringerung der Zuckermenge auf unter 5 % des gesamten Energiebedarfs ist nicht ausreichend bewiesen. Anderson et al. [1] fanden nur in 6 von 15 der von ihnen eingeschlossenen Studien einen signifikanten Zusammenhang zwischen der Gesamtmenge des Zuckerkonsums und Karies. In 19 von 31 Studien wurde aber ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Häufigkeit des Zuckerkonsums und Karies gefunden. Beispielhaft genannt werden können hier 2 Studien bei Kindern, die zu dem Ergebnis kamen, dass bei mehr als 4 bis 5 zuckerhaltigen Zwischenmahlzeiten (süße Speisen und/oder süße Getränke zusätzlich zu 3 Hauptmahlzeiten) das Kariesrisiko deutlich steigt [9, 10, 13].

Bei der aktuellen Literatursuche werden Kohorten-, Querschnitts- und Populationsstudien herangezogen. In 6 Studien wurde der Zusammenhang zwischen dem Gesamtzuckerkonsum bzw. dem Konsum von NME-Zuckern (Non-Milk Extrinsic Sugars) und Karies bei Kindern oder Jugendlichen untersucht [6, 11, 17, 18, 20, 26]. Die Resultate der aufgeführten Studien sind uneinheitlich. Insgesamt gesehen wird aber mehrheitlich ein Zusammenhang zwischen Zuckerkonsum und Karies nachgewiesen. In 3 Studien bei Vorschulkindern und Schulkindern wurde der Zusammenhang zwischen der Frequenz des Zuckerkonsums und Karies untersucht [12, 14, 19]. Insgesamt konnte in diesen Studien der Zusammenhang zwi-

schen einem häufigen Konsum von zuckerhaltigen Speisen und/oder Getränken zwischen den Hauptmahlzeiten und Karies bestätigt werden. Nur in einer Studie wurde der Zusammenhang zwischen Zuckeraufnahme und Karies bei Erwachsenen im Alter von 30–89 Jahren untersucht [4]. Die Gesamtmenge, aber nicht die Frequenz der Zuckeraufnahme, war in dieser Longitudinalstudie mit Karies assoziiert. Die Assoziation war schwächer, wenn von den Erwachsenen täglich Fluoridzahnpasten angewendet wurden.

Aufgrund der beschriebenen Erkenntnisse ist es in der zahnärztlichen Praxis im Rahmen der Kariesprophylaxe üblich, Patienten eine Verminderung des Zuckerkonsums und eine seltenere Aufnahme von Zucker zu empfehlen. Ob durch diese zahnärztlichen Empfehlungen Karies tatsächlich reduziert wird, wurde bisher nicht untersucht [8, 16].

Zuckeraustauschstoffe (Polyole) wie z.B. Sorbit und Xylit und Süßstoffe wie z.B. Cyclamat und Aspartam können durch orale Mikroorganismen nicht oder nur in sehr geringem Maß zu Säuren verstoffwechselt werden und sind deshalb nicht kariogen [21, 31]. Obwohl hierzu nicht in ausreichendem Maß hochwertige klinische Studien vorliegen, ist es biologisch plausibel, dass durch kompletten oder partiellen Ersatz des Zuckers durch Zuckeraustauschstoffe oder Süßstoffe das Kariesrisiko vermindert werden kann [16]. In 4 Reviews [2, 7, 24, 31] wird ein möglicher kariespräventiver Effekt von Xylit unabhängig von der Anwendung als Xylit-Kaugummi untersucht. Alle 4 Reviews kommen zu dem Schluss, dass es bisher keinen ausreichenden Beweis für eine kariespräventive Wirkung von Xylit gibt. In der aktuellen Literatursuche konnten 3 klinische Studien gefunden werden, in denen ebenfalls kein karieshemmender Effekt von Xylit nachgewiesen werden konnte [3, 15, 30]. In der sekundären Auswertung der Studie von Bader et al. [3] durch Ritter et al. [25] konnte ein signifikanter kariespräventiver Effekt auf Wurzeloberflächenkaries bei Erwachsenen mit erhöhtem Kariesrisiko nachgewiesen werden. Dieses Ergebnis ist allerdings mit gewisser Vorsicht zu betrachten, weil Wurzeloberflächenkaries nicht der primäre Endpunkt der Studie war. Insgesamt finden sich keine ausreichenden Beweise für einen kariespräventiven Effekt von Zuckeraustauschstoffen.

### 5 Ernährung Konsentrierte Empfehlung:

Die Gesamtmenge der täglichen Zuckeraufnahme und die Anzahl zuckerhaltiger Mahlzeiten (Hauptmahlzeiten und Zwischenmahlzeiten) einschließlich zuckerhaltiger Getränke sollten möglichst gering gehalten werden. Speisen und Getränke ohne freie Zucker sollten bevorzugt werden.

### 3.6 Speichelstimulation durch Kaugummikauen

Die Entstehung und die Progression von Karies werden vielfältig durch protektive Speichelfaktoren beeinflusst. Von besonderer Bedeutung ist in diesem Zusammenhang die Neutralisation von Säuren durch die Puffersysteme des Speichels, die Reinigung der Mundhöhle von Nahrungsbestandteilen durch die Spülfunktion (Clearance) sowie die remineralisierende Wirkung des Speichels [3]. Diese Effekte sind umso ausgeprägter, je mehr Speichel produziert wird. Ausreichend viel Speichel (0,5–1 L pro Tag) gilt somit als ein Grundpfeiler der Mundgesundheit. [2]. Deshalb erscheint es biologisch plausibel, dass der Akt des Kauens mit der nachfolgenden Erhöhung des Speichelflusses die Inzidenz und Progression von Karies verringern kann.

Das Kauen von zuckerfreiem Kaugummi kann sowohl den Speichelfluss als auch den Speichel-pH erhöhen, sowie die Plaquebildung und Speichelkonzentrationen an Mutans-Streptokokken und Laktobazillen senken [14, 15]. Dies konnte in verschiedenen klinisch-experimentellen Studien nachgewiesen werden [4, 7, 8, 10, 12, 18].

In zahlreichen klinischen Studien wurde der kariesprophylaktische Effekt von mindestens dreimal täglichem Kauen von zuckerfreien Kaugummis untersucht. So ergaben Studien bei 8- bis 9-jährigen bzw. 8- bis 13-jährigen Kindern nach 24 Monaten eine signifikant geringere Kariesprogression in der Gruppe mit Kaugummikauen im Vergleich zur Kontrollgruppe ohne Kaugummikauen [9, 16]. Peng et al. [13] berichteten, dass bei 6- bis 7-jährigen Kindern, die 2 Jahre lang Mundhygiene-Instruktionen erhielten und zusätzlich Kaugummi kauten, nach

2 Jahren signifikant weniger Karies auftrat als in der Gruppe mit alleiniger Mundhygiene-Instruktion oder in der Kontrollgruppe ohne Instruktion und ohne Kaugummikauen.

Auf Basis einer Metaanalyse stellte das ADA Center for Evidence-Based Dentistry [1] dementsprechend fest, dass bei 5- bis 16-jährigen Personen das Kauen zuckerfreier Kaugummis für 10 bis 20 Minuten nach den Mahlzeiten die Kariesinzidenz verringern kann.

In einer systematischen Übersicht schlussfolgerten die Autoren auf Basis von 6 klinischen Studien, dass es objektiv gute bis sehr gute Nachweise gibt, dass zuckerfreie Kaugummis antikariogen wirken können. Zurückzuführen sei dies auf die Speichelstimulation, insbesondere nach den Mahlzeiten, sowie eventuell die fehlende Verstoffwechslung der in den Kaugummis enthaltenen Polyole durch die Bakterien zu Säuren [11].

Auch andere systematische Reviews kommen zu dem Schluss, dass regelmäßiges Kauen zuckerfreier Kaugummis einen kariespräventiven Effekt hat und deshalb als Bestandteil der Basismaßnahmen zur Kariesprophylaxe empfohlen werden kann [6, 17].

Der Speichelfluss lässt sich auch durch andere gustatorische und mastikatorische Stimuli deutlich anregen. Infrage kommt hierbei z.B. das Lutschen zuckerfreier Bonbons oder Drops, die allerdings keine säurehaltigen Inhaltsstoffe haben sollten. Zu diesen Methoden der Anregung des Speichelflusses liegen keine Wirksamkeitsnachweise aus klinischen Studien vor.

### 6 Speichelstimulation durch Kaugummikauen Konsentrierte Empfehlung:

Regelmäßiges Kauen von zuckerfreiem Kaugummi kann zur Kariesprophylaxe zusätzlich beitragen und deshalb insbesondere nach den Mahlzeiten empfohlen werden.

### 3.7 Fissurenversiegelungen

Fissuren und Grübchen durchbrechender bzw. gerade durchgebrochener Molaren werden als stark gefährdete Kariesprädispositionsstellen bei Kindern und Jugendlichen angesehen.

In den Jahren 2003 bis 2013 sind mehrere systematische Reviews zum Thema „Versiegelung von Grübchen und Fissuren“ publiziert worden. Zudem gibt es eine Leitlinie der European Academy of Pediatric Dentistry [8], eine weitere Leitlinie der AWMF [5] und eine evidenzbasierte klinische Empfehlung des American Dental Association Council on Scientific Affairs [3] zu dem Thema. Die systematische Übersichtsarbeit der Cochrane Collaboration von Ahovuo-Saloranta et al. aus dem Jahr 2013 [1] fasst die wesentlichen klinischen Arbeiten zu Fissurenversiegelung zusammen und bewertet sie. Es gibt zudem aus den Jahren 2003 bis 2013 keine klinischen Arbeiten aus dem deutschsprachigen Raum, die für die Leitlinie berücksichtigt werden können.

In die systematische Übersichtsarbeit der Cochrane Collaboration wurden randomisierte und quasi randomisierte klinische Studien einbezogen, die eine Dauer von mindestens 12 Monaten hatten und in denen Patientengruppen mit und ohne Versiegelung miteinander verglichen wurden. Es wurden auch Studien einbezogen, in denen verschiedene Versiegelungsmaterialien zur Prävention der okklusalen Karies bei Kindern und Jugendlichen unter 20 Jahren verglichen wurden.

Endpunkte der Studien war der Anstieg der Anzahl kariöser Läsionen der Okklusalfächen bei Prämolaren und Molaren. Insgesamt wurden 34 Studien einbezogen. Zwölf Studien verglichen Gruppen mit und ohne Versiegler. 21 Studien beschäftigten sich mit dem Vergleich unterschiedlicher Versiegelungsmaterialien. Dabei stellte sich heraus, dass Kinder und Jugendliche, bei denen die Kauflächen der Molaren versiegelt wurden, weniger Karies entwickelten als solche, bei denen keine Versiegler angewendet wurden. Eine Untersuchung aus diesem Review, die sich über 9 Jahre erstreckte, konnte zeigen, dass 27 % der versiegelten Molaren Karies entwickelten, während 77 % der unversiegelten Molaren Karies aufwiesen [4].

Die Fissurenversiegelung ist demnach eine empfehlenswerte Maßnahme, um Karies der Okklusalfächen zu verhindern. Das gilt insbesondere für Kinder mit hohem Kariesrisiko, für andere Patientengruppen gibt es keine ausreichende Information. Die oben genannten Publikationen können als Grundlage für das vorliegende Kapitel der Leitlinie dienen. Die in der Leitlinie Fissurenversiege-

lung aus dem Jahre 2010 [5] publizierten grundlegenden Empfehlungen können demnach inhaltlich übernommen werden:

„Bei der Fissuren- und Grübchenversiegelung handelt es sich um eine wirksame, zahnflächenspezifische Präventionsmaßnahme bei bleibenden Zähnen, die ihren größten Nutzen im Kindes- und Jugendalter aufweist. Ziel ist die Umgestaltung eines plaqueretentiven Fissurenreliefs in eine prophylaxefähige Zahnfläche.“

Die Indikation zur Fissuren- und Grübchenversiegelung sollte nach einer kariesdiagnostischen Untersuchung gestellt werden. Für gesunde, plaqueretentive, kariesgefährdete bzw. von nicht kavitierten kariösen Läsionen betroffene Fissuren und Grübchen ist die Indikation zur Fissuren- und Grübchenversiegelung gegeben.

Bei Patienten mit einem hohen Kariesrisiko soll der frühzeitigen Versiegelung Priorität eingeräumt werden.

Kontraindikationen zur Fissuren- und Grübchenversiegelung sind ausgedehnte okklusale Dentinläsionen und Milchmolaren, deren physiologischer Zahnwechsel unmittelbar bevorsteht.

Bei gegebener Indikation können auch stark kariesgefährdete Fissuren und Grübchen bei Prämolaren und Frontzähnen bzw. Zähne bei Erwachsenen im Rahmen der individuellen zahnmedizinischen Betreuung versiegelt werden [3].“

**7 Fissurenversiegelungen  
Konsentiierte Empfehlung:**

Im Rahmen eines Prophylaxekonzepts sollen kariesgefährdete Fissuren und Grübchen versiegelt werden.

**3.8 Grundlegende Empfehlungen zur Kariesprophylaxe bei bleibenden Zähnen**

**Grundlegende Empfehlungen zur Kariesprophylaxe bei bleibenden Zähnen**

<p>Kapitel-1 <b>Mechanische Verfahren zur Reduzierung des Biofilms</b></p>	<p>Als Basisprophylaxe sollen die Patienten mindestens zweimal täglich mit einer fluoridhaltigen Zahnpasta ihre Zähne so putzen, dass eine möglichst vollständige Entfernung des Biofilms resultiert. Dabei können je nach Patient unterschiedliche Zahnbürsten zum Einsatz kommen. Lassen sich Speisereste und Biofilm mit alleinigem Zähneputzen nicht ausreichend entfernen, sollen Hilfsmittel zur Approximalraumhygiene (Zahnseide, Interdentalbürsten) zusätzlich verwendet werden.</p>
<p>Kapitel-2 <b>Chemische Biofilmbeflussung</b></p>	<p>Bei durchbrechenden bleibenden Zähnen oder im freiliegenden Wurzelbereich kann die professionelle Anwendung von CHX Lacken mit mindestens 1 % CHX zur Kariesprävention empfohlen werden.</p>
<p>Kapitel-3 <b>Prophylaxeprogramme</b></p>	<p>Durch die Kombination verschiedener Prophylaxemaßnahmen kann Karies deutlich reduziert werden. Insbesondere Patienten mit erhöhtem Kariesrisiko sollte die Teilnahme an strukturierten Prophylaxeprogrammen empfohlen werden.</p>
<p>Kapitel-4 <b>Fluoridierungsmaßnahmen</b></p>	<p>Patienten sollen ihre Zähne mit einer fluoridhaltigen Zahnpasta putzen. Daneben soll grundsätzlich fluoridhaltiges Speisesalz im Haushalt verwendet werden. Zusätzlich kann (insbesondere bei kariesaktiven Patienten) die Anwendung von Zahnpasten mit erhöhter Fluoridkonzentration bzw. fluoridhaltiger Lacke, Gele oder Spüllösungen indiziert sein.</p>
<p>Kapitel-5 <b>Ernährung</b></p>	<p>Die Gesamtmenge der täglichen Zuckeraufnahme und die Anzahl zuckerhaltiger Mahlzeiten (Hauptmahlzeiten und Zwischenmahlzeiten) einschließlich zuckerhaltiger Getränke sollten möglichst gering gehalten werden. Speisen und Getränke ohne freie Zucker sollten bevorzugt werden.</p>
<p>Kapitel-6 <b>Speichelstimulation durch Kaugummikauen</b></p>	<p>Regelmäßiges Kauen von zuckerfreiem Kaugummi kann zur Kariesprophylaxe zusätzlich beitragen und kann deshalb insbesondere nach den Mahlzeiten empfohlen werden.</p>
<p>Kapitel-7 <b>Fissurenversiegelungen</b></p>	<p>Im Rahmen eines Prophylaxekonzepts sollen kariesgefährdete Fissuren und Grübchen versiegelt werden.</p>

**4 Literatur****Kapitel 1 (Präambel)**

1. ADA Council on Access, Prevention and Interprofessional Relations: Caries diagnosis and risk assessment. *JADA*, 1995; 126: 1S–24S

**Kapitel 2 (Karies – Ätiologie und Pathogenese)**

1. Buchalla W: Multitalent Speichel: Bekanntes und Neues zu Zusammensetzung und Funktion. *Dtsch Zahnärztl Z* 2012; 67: 438–446
2. Filoche S, Wong L, Sissons CH: Oral biofilms: emerging concepts in microbial ecology. *J Dent Res* 2010; 89: 8–18
3. Longbottom C, Ekstrand K, Zero D: Traditional preventive treatment options. *Monogr Oral Prev* 2009; 21: 149–155
4. Sbordone L, Bortolaia C: Oral microbial biofilms and plaque-related diseases: microbial communities and their role in the shift from oral health to disease. *Clin Oral Invest* 2003; 7: 181–188

**Kapitel 3.1 (Mechanische Verfahren)**

1. Attin T, Hornecker E: Tooth brushing and oral health: how frequently and when should tooth brushing be performed? *Oral Health Prev Dent* 2005; 3: 135–140
2. Berchier CE, Slot DE, Haps S, van der Weijden GA: The efficacy of dental floss in addition to a toothbrush on plaque and parameters of gingival inflammation: a systematic review. *Int J Dent Hyg* 2008; 6: 265–279
3. Brothwell DJ, Jutai DK, Hawkins RJ: An update of mechanical oral hygiene practices: evidence-based recommendations for disease prevention. *J Can Dent Assoc* 1998; 64: 295–306
4. Centers for Disease Control and Prevention: Recommendations for using fluoride to prevent and control dental caries in the United States. *MMWR Recomm Rep* 2001; 17: 1–42
5. Hellwig E, Schiffner U, Schulte A, Koltzko B, Bergmann K, Przyrembel H: S2K-Leitlinie Fluoridierungsmaßnahmen zur Kariesprophylaxe. *AWMF Register* 2013: 083–001
6. Hujuel PP, Cunha-Cruz J, Banting DW, Loesche WJ: Dental flossing and interdental caries: a systematic review. *J Dent Res* 2006; 85: 298–305
7. Maserejian NN, Tavares MA, Hayes C, Soncini JA, Trachtenberg FL: Prospective study of 5-year caries increment among children receiving comprehensive dental care in the New England children's amalgam

- trial. *Community Dent Oral Epidemiol* 2009; 37: 9–18
8. Marinho VC, Higgins JP, Sheiham A, Logan S: Fluoride toothpastes for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev* 2003; 1: CD002278
9. National Oral Health Promotion Clearing House: Oral health messages for the Australian public. Findings of a national consensus workshop. *Aust Dent J* 2011; 56: 331–335
10. Poklepovic T, Worthington HV, Johnson TM et al.: Interdental brushing for the prevention and control of periodontal diseases and dental caries in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2013; 18: 12:CD009857
11. Sambunjak D, Nickerson JW, Poklepovic T et al.: Flossing for the management of periodontal diseases and dental caries in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2011; 12: CD008829
12. Sicilia A, Arregui I, Gallego M, Cabezas B, Cuesta S: A systematic review of powered vs. manual toothbrushes in periodontal cause-related therapy. *J Clin Periodontol* 2002; 29: 39–54
13. Slot DE, Wiggelinkhuizen L, Rosema NAM, van der Weijden GA: The efficacy of manual toothbrushes following a brushing exercise: a systematic review. *Int J Dent Hygiene* 2012; 10: 187–197
14. The Swedish Council on Technology Assessment in Health Care: Prevention of dental caries: a systematic review, 2002
15. Wright GZ, Banting DW, Feasby WH: The Dorchester dental flossing study: final report. *Clin Prev Dent* 1979; 1: 23–26
16. Yaacob M, Worthington HV, Deacon SA et al.: Powered versus manual toothbrushing for oral health. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2014;x 6: CD002281

**Kapitel 3.2 (Chemische Beeinflussung des Biofilms)**

1. Anderson MH: A review of the efficacy of chlorhexidine on dental caries and the caries infection. *J Calif Dent Assoc* 2003; 31: 211–214
2. Autio-Gold J: The role of chlorhexidine in caries prevention. *Oper Dent* 2008; 33: 710–716
3. Baca P, Clavero J, Baca AP, González-Rodríguez MP, Bravo M, Valderrama MJ: Effect of chlorhexidine-thymol varnish on root caries in a geriatric population: a randomized double-blind clinical trial. *J Dent* 2009; 37: 679–685
4. Baca P, Junco P, Bravo M, Baca AP, Muñoz MJ: Caries incidence in permanent first molars after discontinuation of a school-based chlorhexidine-thymol

- varnish program. *Community Dent Oral Epidemiol* 2003; 31: 179–183
5. Bader JD, Shugars DA, Bonito AJ: A systematic review of selected caries prevention and management methods. *Community Dent Oral Epidemiol* 2001; 29: 399–411
6. Bundesinstitut für Risikobewertung: Triclosan nur im ärztlichen Bereich anwenden, um Resistenzbildungen vorzubeugen. *Stellungnahme Nr. 030*, 2006
7. Bundesinstitut für Risikobewertung: BFR unterstützt Verwendungsverbot von Triclosan in Lebensmittelbedarfsgegenständen. *Stellungnahme Nr. 031*, 2009
8. Derks A, Katsaros C, Frencken JE, van't Hof MA, Kuijpers-Jagtman AM: Caries-inhibiting effect of preventive measures during orthodontic treatment with fixed appliances. A systematic review. *Caries Res* 2004; 38: 413–420
9. Ersin NK, Eden E, Eronat N, Totu FI, Ates M: Effectiveness of 2-year application of school-based chlorhexidine varnish, sodium fluoride gel, and dental health education programs in high-risk adolescents. *Quintessence Int* 2008; 39: e45–51
10. Gisselsson H, Emilson CG, Birkhed D, Björn AL: Approximal caries increment in two cohorts of schoolchildren after discontinuation of a professional flossing program with chlorhexidine gel. *Caries Res* 2005; 39: 350–356
11. Gluzman R, Katz RV, Frey BJ, McGowan R: Prevention of root caries: a literature review of primary and secondary preventive agents. *Spec Care Dentist* 2013; 33: 133–140
12. Gokalp S, Başeren M: Use of laser fluorescence in monitoring the durability and cariostatic effects of fluoride and chlorhexidine varnishes on occlusal caries: a clinical study. *Quintessence Int* 2005; 36: 183–189
13. Hadler-Olsen S, Sandvik K, El-Agroudi MA, Øgaard B: The incidence of caries and white spot lesions in orthodontically treated adolescents with a comprehensive caries prophylactic regimen – a prospective study. *Eur J Orthodont* 2012; 34: 633–639
14. Hausen H, Seppä L, Poutanen R et al.: Noninvasive control of dental caries in children with active initial lesions. *Caries Res* 2007; 41: 384–391
15. Hu DY, Yin W, Li X et al.: A clinical investigation of the efficacy of a dentifrice containing 1.5 % arginine and 1450 ppm fluoride, as sodium monofluorophosphate in a calcium base, on primary root caries. *J Clin Dent* 2013; 24 Spec no A:A23–31
16. James P, Parnell C, Whelton H: The caries-preventive effect of chlorhexidine varnish in children and adolescents: a

- systematic review. *Caries Res* 2010; 44: 333–340
17. Kraivaphan P, Amornchat C, Triratana T et al.: Two-year caries clinical study of the efficacy of novel dentifrices containing 1.5 % arginine, an insoluble calcium compound and 1,450 ppm fluoride. *Caries Res* 2013; 47: 582–590
  18. Marsh PD: Controlling the oral biofilm with antimicrobials. *J Dent* 2010; 38: S11–15
  19. Øgaard B, Alm AA, Larsson E, Adolfsson U: A prospective, randomized clinical study on the effects of an amine fluoride/stannous fluoride toothpaste/mouthrinse on plaque, gingivitis and initial caries lesion development in orthodontic patients. *Eur J Orthod* 2006; 28: 8–12
  20. Papas AS, Vollmer WM, Gullion CM et al.: PACS Collaborative Group: Efficacy of chlorhexidine varnish for the prevention of adult caries: a randomized trial. *J Dent Res* 2012; 91: 150–155
  21. Paraskevas S, Danser MM, Timmerman MF, van der Velden U, van der Weijden GA: Amine fluoride/stannous fluoride and incidence of root caries in periodontal maintenance patients. A 2 year evaluation. *J Clin Periodontol* 2004; 31: 965–971
  22. Rethman MP, Beltrán-Aguilar ED, Billings RJ et al.: American Dental Association Council on scientific affairs expert panel on nonfluoride caries-preventive agents: nonfluoride caries-preventive agents: executive summary of evidence-based clinical recommendations. *J Am Dent Assoc* 2011; 142: 1065–1071
  23. Riley P, Lamont T: Triclosan/copolymer containing toothpastes for oral health. *Cochrane Database Syst Rev* 2013; 12: CD010514
  24. Rodrigues CR, Markezan M, Barroso LP et al.: Effect of chlorhexidine-thymol varnish on caries lesion development in first permanent molars. *J Clin Dent* 2008; 19: 18–21
  25. Rodrigues JA, Lussi A, Seemann R, Neuhaus KW: Prevention of crown and root caries in adults. *Periodontol* 2011; 55: 231–249
  26. Simón-Soro A, Mira A: Solving the etiology of dental caries. *Trends Microbiol* 2015; 23: 76–82
  27. Sköld-Larsson K, Fornell AC, Lussi A, Twetman S: Effect of topical applications of chlorhexidine/thymol-containing varnish on fissure caries assessed by laser fluorescence. *Acta Odontol Scand* 2004; 62: 339–342
  28. Sköld-Larsson K, Sollenius O, Petersson LG, Twetman S: Effect of topical applications of a novel chlorhexidine-thymol varnish formula on mutans streptococci and caries development in occlusal fissures of permanent molars. *J Clin Dent* 2009; 20: 223–226
  29. Slot DE, Vaandrager NC, van Loveren C, van Palenstein Helderma WH, van der Weijden GA: The effect of chlorhexidine varnish on root caries: a systematic review. *Caries Res* 2011; 45: 162–173
  30. Souza ML, Cury JA, Tenuta LM, Zhang YP, Mateo LR, Cummins D, Ellwood RP: Comparing the efficacy of a dentifrice containing 1.5 % arginine and 1450 ppm fluoride to a dentifrice containing 1450 ppm fluoride alone in the management of primary root caries. *J Dent* 2013; 41: S35–41
  31. Srisilapanan P, Korwanich N, Yin W et al.: Comparison of the efficacy of a dentifrice containing 1.5 % arginine and 1450 ppm fluoride to a dentifrice containing 1450 ppm fluoride alone in the management of early coronal caries as assessed using Quantitative Light-induced Fluorescence. *J Dent* 2013; 41: S29–34
  32. Tan HP, Lo ECM, Dyson JE, Luo Y, Corbet EF: A randomized trial on root caries prevention in elders. *J Dent Res* 2010; 89: 1086–1090
  33. Twetman S: Antimicrobials in future caries control? A review with special reference to chlorhexidine treatment. *Caries Res* 2004; 38: 223–229
  34. Van Rijkom HM, Truin GJ, van't Hof MA: A meta-analysis of clinical studies on the caries-inhibiting effect of chlorhexidine treatment. *J Dent Res* 1996; 75: 790–795
  35. Vered Y, Zini A, Mann J, DeVizio W, Stewart B, Zhang YP, Garcia L: Comparison of a dentifrice containing 0.243 % sodium fluoride, 0.3 % triclosan, and 2.0 % copolymer in a silica base, and a dentifrice containing 0.243 % sodium fluoride in a silica base: a three-year clinical trial of root caries and dental crowns among adults. *J Clin Dent* 2009; 20: 62–65
  36. Weiß M, Weiß J, Müller-Hartwich R, Meier B, Jost-Brinkmann PG: Chlorhexidine in cleft lip and palate patients with multibracket appliances. *J Orofac Orthop* 2005; 66: 349–362
  37. Wicht MJ, Haak R, Lummert D, Noack MJ: Treatment of root caries lesions with chlorhexidine-containing varnishes and dentin sealants. *Am J Dent* 2003; 16: 25A–30A
  38. Wyatt CCL, Maupome G, Hujoel PP et al.: Chlorhexidine and preservation of sound tooth structure in older adults. *Caries Res* 2007; 41: 93–101
  39. Yin W, Hu DY, Fan X et al.: A clinical investigation using quantitative light-induced fluorescence (QLF) of the anticaries efficacy of a dentifrice containing 1.5 % arginine and 1450 ppm fluoride as sodium monofluorophosphate. *J Clin Dent* 2013; 24: A15–22
  40. Yin W, Hu DY, Li X et al.: The anti-caries efficacy of a dentifrice containing 1.5 % arginine and 1450 ppm fluoride as sodium monofluorophosphate assessed using Quantitative Light-induced Fluorescence (QLF). *J Dent* 2013; 41: S22–28
  41. Zhang Q, van Palenstein Helderma WH, van't Hof MA, Truin GJ: Chlorhexidine varnish for preventing dental caries in children, adolescents and young adults: a systematic review. *Eur J Oral Sci* 2006; 114: 449–455
  42. Zhang Q, van't Hof MA, Truin GJ, Bronkhorst EM, van Palenstein Helderma WH: Caries-inhibiting effect of chlorhexidine varnish in pits and fissures. *J Dent Res* 2006; 85: 469–472
- ### Kapitel 3.3 (Prophylaxeprogramme)
1. Axelsson P, Lindhe J: The effect of a preventive programme on dental plaque, gingivitis and caries in schoolchildren. Results after one and two years. *J Clin Periodontol* 1947; 1: 126–138
  2. Axelsson P, Lindhe J: Effect of controlled oral hygiene procedures on caries and periodontal disease in adults. *J Clin Periodontol* 1978; 5: 133–151
  3. 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* 2004; 31: 749–757
  4. Hamp SE, Johansson LA, Karlsson R: Clinical effects of preventive regimens for young people in their early and middle teens in relation to previous experience with dental prevention. *Acta Odontol Scand* 1984; 42: 99–108
  5. Hamp SE, Lindhe J, Fornell J, Johansson LA, Karlsson R: Effect of a field program based on systematic plaque control on caries and gingivitis in schoolchildren after 3 years. *Community Dent Oral Epidemiol* 1978; 6: 17–23
  6. Hugoson A, Lundgren D, Asklöv B, Borgklint G: Effect of three different dental health preventive programmes on young adult individuals: a randomized, blinded, parallel group, controlled evaluation of oral hygiene behaviour on plaque and gingivitis. *J Clin Periodontol* 2007; 34: 407–415
  7. The Swedish Council on Technology Assessment in Health Care: prevention of dental caries: A Systematic Review, 2002
- ### Kapitel 3.4 (Fluoridierungsmaßnahmen)
1. EFSA NDA Panel, 2103: Scientific opinion on dietary reference values for fluoride. *EFSA Journal* 2013; 11: 3332
  2. Gluzman R, Katz RV, Frey BJ, McGowan R: Prevention of root caries: a literature review of primary and secondary pre-

- ventive agents. *Spec Care Dentist* 2012; 33: 133–40
3. Hellwig E, Schiffner U, Schulte A, Koltzko B, Bergmann K, Przyrembel H: S2K-Leitlinie Fluoridierungsmaßnahmen zur Kariesprophylaxe. AWMF 2013; Register Nr. 083–001
  4. Leake JL: Clinical decision-making for caries management in root surfaces. *J Dent Educ* 2001; 65: 1147–1153
  5. Marinho VC, Higgins JP, Logan S, Sheiham A: Fluoride varnishes for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev* 2002a, 3: CD002279
  6. Marinho VC, Higgins JP, Logan S, Sheiham A: Fluoride gels for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev* 2002b, 2: CD002280
  7. Marinho VC, Higgins JP, Sheiham A, Logan S: Fluoride toothpastes for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev* 2003a, 1: CD002278
  8. Marinho VC, Higgins JP, Logan S, Sheiham A: Fluoride mouthrinses for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev* 2003b, 3: CD002284
  9. Marinho VC, Higgins JP, Sheiham A, Logan S: Combinations of topical fluoride (toothpastes, mouthrinses, gels, varnishes) versus single topical fluoride for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev* 2004, 1: CD002781
  10. The Swedish Council on Technology Assessment in Health Care: prevention of dental caries: A Systematic Review

### Fluoridhaltige Zahnpasta

1. Al Mulla AH, Al Kharsa S, Birkhed D: Modified fluoride toothpaste technique reduces caries in orthodontic patients: A longitudinal, randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010; 138: 285–291
2. American Academy of Pediatrics: Section on Pediatric Dentistry and Oral Health. Preventive oral health intervention for pediatricians. *Pediatrics* 2008; 122: 1387–1394
3. Baysan A, Lynch E, Ellwood R, Davies R, Petersson L, Borsboom P: Reversal of primary root caries using dentifrices containing 5.000 and 1.100 ppm fluoride. *Caries Res* 2001; 35: 41–46
4. Canadian Dental Association: Use of fluorides in caries prevention, 2012
5. Davies RM: The rational use of oral care products in the elderly. *Clin Oral Investig* 2004; 8: 2–5
6. Ekstrand K, Martignon S, Holm-Pedersen P: Development and evaluation of two root caries controlling programmes for home-based frail people older than 75 years. *Gerodontology* 2008; 25: 67–75
7. Ekstrand KR, Poulsen JE, Hede B, Twetman S, Qvist V, Ellwood RP: A randomized clinical trial of the anti-caries efficacy of 5.000 compared to 1.450 ppm fluoridated toothpaste on root caries lesions in elderly disabled nursing home residents. *Caries Res* 2013; 47: 391–398
8. European Academy of Paediatric Dentistry: Guidelines on the use of fluoride in children: an EAPD policy document. *Eur Arch Paediatr Dent* 2009; 10: 129–135
9. Gluzman R, Katz RV, Frey BJ, McGowan R: Prevention of root caries: a literature review of primary and secondary preventive agents. *Spec Care Dentist* 2012; 33: 133–140
10. Griffin SO, Regnier E, Griffin PM, Huntley V: Effectiveness of fluoride in preventing caries in adults. *J Dent Res* 2007; 86: 410–415
11. Heijnsbroek M, Paraskevas S, van der Weijden GA: Fluoride interventions for root caries: a review. *Oral Health Prev Dent* 2007; 5: 145–152
12. Hellwig E, Schiffner U, Schulte A, Koltzko B, Bergmann K, Przyrembel H: S2K-Leitlinie Fluoridierungsmaßnahmen zur Kariesprophylaxe. AWMF 2013; Register Nr. 083–001
13. López RM, Uribe MR, Rodriguez OB, Casasempere IV: Comparison between amine fluoride and chlorhexidine with institutionalized elders: a pilot study. *Gerodontology* 2013; 30: 112–118
14. Marinho VC, Higgins JP, Sheiham A, Logan S: Fluoride toothpastes for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev* 2003; 1: CD002278
15. McGrath C, Zhang W, Lo EC: A review of the effectiveness of oral health promotion activities among elderly people. *Gerodontology* 2009; 26: 85–96
16. Nordström A, Birkhed D: Preventive effect of high-fluoride dentifrice (5.000 ppm) in caries-active adolescents: a 2-year clinical trial. *Caries Res* 2010; 44: 323–331
17. Papas A, Russell D, Singh M, Kent R, Triol C, Winston A: Caries clinical trial of a remineralising toothpaste in radiation patients. *Gerodontology* 2008; 25: 76–88
18. Scottish Intercollegiate Guidelines Networks: Prevention and management of dental decay in the pre-school child. A national clinical guideline, 2005
19. The Swedish Council on Technology Assessment in Health Care: prevention of dental caries: a systematic review, 2002
20. Walsh T, Worthington HV, Glenny AM, Appelbe P, Marinho VC, Shi X: Fluoride toothpastes of different concentrations for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev* 2010; 20: CD007868

### Fluoridlack

1. Almeida de MQ, Costa OXI, Ferreira JMS, Menezes de VA, Leal RB, Sampaio FC: Therapeutic potential of Brazilian fluoride varnishes: an in vivo study. *Braz Dent J* 2011; 22: 193–197
2. Arruda AO, Senthamarai Kannan R, Inglehart MR, Rezende CT, Sohn W: Effect of 5 % fluoride varnish application on caries among school children in rural Brazil: a randomized controlled trial. *Community Dent Oral Epidemiol* 2012; 40: 267–276
3. Du M, Cheng N, Tai B, Jiang H, Li J, Bian Z: Randomized controlled trial on fluoride varnish application for treatment of white spot lesion after fixed orthodontic treatment. *Clin Oral Invest* 2012; 16: 463–468
4. Ekstrand K, Martignon S, Holm-Pedersen P: Development and evaluation of two root caries controlling programmes for home-based frail people older than 75 years. *Gerodontology* 2008; 25: 67–75
5. Ferreira JM, Aragão AK, Rosa AD, Sampaio FC, Menezes VA: Therapeutic effect of two fluoride varnishes on white spot lesions: a randomized clinical trial. *Braz Oral Res* 2009; 23: 446–451
6. Fure S, Lingström P: Evaluation of different fluoride treatments of initial root carious lesions in vivo. *Oral Health Prev Dent* 2009; 7: 147–154
7. Gluzman R, Katz RV, Frey BJ, McGowan R: Prevention of root caries: a literature review of primary and secondary preventive agents. *Spec Care Dentist* 2013; 33: 133–140
8. Hardman MC, Davies GM, Duxbury JT, Davies RM: A cluster randomised controlled trial to evaluate the effectiveness of fluoride varnish as a public health measure to reduce caries in children. *Caries Res* 2007; 41: 371–376
9. Hellwig E, Schiffner U, Schulte A, Koltzko B, Bergmann K, Przyrembel H: S2K-Leitlinie Fluoridierungsmaßnahmen zur Kariesprophylaxe. AWMF 2013; Register Nr. 083–001
10. Huang GJ, Roloff-Chiang B, Mills BE et al.: Effectiveness of MI paste plus and PreviDent fluoride varnish for treatment of white spot lesions: a randomized controlled trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2013; 143: 31–41
11. Liu BY, Lo ECM, Chu CH, Lin HC: Randomized trial on fluorides and sealants for fissure caries prevention. *J Dent Res* 2012; 91: 753–758
12. Marinho VC, Higgins JP, Logan S, Sheiham A: Fluoride varnishes for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev* 2002, 3: CD002279

13. Marinho VC, Higgins JP, Sheiham A, Logan S: Combinations of topical fluoride (toothpastes, mouthrinses, gels, varnishes) versus single topical fluoride for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev* 2004, 1: CD002781
14. Milsom KM, Blinkhorn AS, Walsh T et al.: A cluster-randomized controlled trial: Fluoride varnish in school children. *J Dent Res* 2014; 90: 1306–1311
15. Minquan D, Ning C, Baojun T, Han J, Jing L, Zhuang B: Randomized controlled trial on fluoride varnish application for treatment of white spot lesion after fixed orthodontic treatment. *Clin Oral Invest* 2012; 16: 463–468
16. Oliveira de DG and Cunha RF: Comparison of the caries-preventive effect of a glass ionomer sealant and fluoride varnish on newly erupted first permanent molars of children with and without dental caries experience. *Acta Odontologica Scandinavica* 2013; 71: 972–977
17. Petersson LG: The role of fluoride in the preventive management of dentin hypersensitivity and root caries. *Clin Oral Invest* 2013; 17: S63–S71
18. Suwansingha O, Rirattanapong P: Effect of fluoride varnish on caries prevention of partially erupted of permanent molar in high caries risk. *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 2012; 43: 808–813
19. Tan HP, Lo ECM, Dyson JE, Luo Y, Corbet EF: A randomized trial on root caries prevention in elders. *J Dent Res* 2010; 89: 1086–1090
20. Uysal T, Amasyali M, Koyuturk AE, Ozcan S: Effects of different topical agents on enamel demineralization around orthodontic brackets: an in vivo and in vitro study. *Australian Dent J* 2010; 55: 268–274

### Fluoridgel

1. Agrawal N, Pushpanjali K: Feasibility of including APF gel application in a school oral health program as a caries-preventive agent: a community intervention trial. *J Oral Sci* 2011; 53: 185–191
2. Hellwig E, Schiffner U, Schulte A, Koltzko B, Bergmann K, Przyrembel H: S2K-Leitlinie Fluoridierungsmaßnahmen zur Kariesprophylaxe. *AWMF* 2013; Register Nr. 083–001
3. Leake JL: Clinical decision-making for caries management in root surfaces. *J Dent Educ* 2001; 65: 1147–1153
4. Limberger K, Rudisch A, Wagner M, Borutta A: Beobachtungsstudie zur karieshemmenden Wirkung von elmex gelée bei Kindern mit hohem Kariesrisiko Oralprophylaxe *Kinderzahnheilkd* 2009; 31: 102–107
5. López RM, Uribe MR, Rodriguez OB, Casasempere IV: Comparison between

- amine fluoride and chlorhexidine with institutionalized elders: a pilot study *Gerodontology* 2013; 30: 112–118
6. Menezes Bonow ML, Sousa Azevedo M, Leão Goettems M, Martins Delgado Rodrigues CR: Efficacy of 1.23 % APF gel applications on incipient carious lesions: a double-blind randomized clinical trial. *Braz Oral Res* 2013; 27: 279–285
7. Splieth CH, Berndt C, Alkilzy M, Treuner A: Efficacy of semiannual topical fluoride application in schoolchildren. *Quintessence Int* 2011; 42: 753–760
8. Splieth CH, Treuner A, Gedrange T, Berndt C: Caries-preventive and remineralizing effect of fluoride gel in orthodontic patients after 2 years. *Clin Oral Invest* 2012; 16: 1395–1399
9. Stokes E, Ashcroft A, Burnside G, Mohindra T, Pine CM: Randomised controlled trial of the efficacy of a high-fluoride gel self-applied by toothbrushing in children at high caries risk. *Caries Res* 2011; 45: 475–485

### Fluoridtabletten und fluoridhaltiges Speisesalz

1. Espelid I: Caries preventive effect of fluoride in milk, salt and tablets: A literature review. *Eur Arch Paediatr Dent* 2009; 10: 149–156
2. Hellwig E, Schiffner U, Schulte A, Koltzko B, Bergmann K, Przyrembel H: S2K-Leitlinie Fluoridierungsmaßnahmen zur Kariesprophylaxe. *AWMF* 2013; Register Nr. 083–001
3. Liu HY, Hung HC, Hsiao SY et al.: Impact of 24 month fluoride tablet program on children with disabilities in a non-fluoridated country. *Res Developmental Disabl* 2013; 34: 2598–2605
4. Meyer-Lueckel H, Grundmann E, Stand A: Effects of fluoride tablets on caries and fluorosis occurrence among 6- to 9-year olds using fluoridated salt. *Community Dent Oral Epidemiol* 2010; 38: 315–323
5. Stecken-Blicks C, Holgerson PL, Twetman S: Effect of xylitol and xylitol-fluoride lozenges on approximal caries development in high-carries-risk children. *Int J Paediatr Dent* 2008; 18: 170–177
6. Yengopal V, Chikte UM, Mickenautsch S, Oliveira LB, Bhayat A: Salt fluoridation: a meta-analysis of its efficacy for caries prevention. *SADJ* 2010; 65: 60–64, 66–67

### Fluoridhaltige Spüllösungen

1. Divaris K, Rozier RG, King RS: Effectiveness of a school-based fluoride mouthrinse program *J Dent Res* 2012; 91: 282–287

2. Duarte AR, Peres MA, Vieira RS, Ramos-Jorge ML, Modesto A: Effectiveness of two mouth rinses solutions in arresting caries lesions: a short-term clinical trial. *Oral Health Prev Dent* 2008; 6: 231–238
3. Fredrick C, Krithikadatta J, Abarajithan M, Kandaswamy D: Remineralisation of occlusal white spot lesions with a combination of 10 % CPP-ACP and 0.2 % sodium fluoride evaluated using diagenodent: a pilot study. *Oral Health Prev Dent* 2013; 11: 191–196
4. Hellwig E, Schiffner U, Schulte A, Koltzko B, Bergmann K, Przyrembel H: S2K-Leitlinie Fluoridierungsmaßnahmen zur Kariesprophylaxe. *AWMF* 2013; Register Nr. 083–001
5. Nakamura A, Sakuma S, Yoshihara A, Deguchi T, Yagi M, Miyazaki H: Long-term follow-up of the effects of a school-based caries preventive programme involving fluoride mouth rinse and targeted fissure sealant: Evaluation at 20 years old. *Int Dent J* 2009; 56: 215–221
6. Marinho VC, Higgins JP, Logan S, Sheiham A: Fluoride mouthrinses for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev* 2003; 3: CD002284
7. Wyatt CCL, MacEntee MI: Caries management for institutionalized elders using fluoride and chlorhexidine mouthrinses. *Community Dent Oral Epidemiol* 2004; 32: 322–328

### Fluoridapplikation in Präventionsprogrammen

1. Featherstone JDB, White JM, Hoover CI et al.: A randomized clinical trial of anticaries therapies targeted according to risk assessment (Caries management by risk assessment). *Caries Res* 2012; 46: 118–129
2. Hadler-Olsen S, Sandvik K, El-Agroudi MA, Øgaard B: The incidence of caries and white spot lesions in orthodontically treated adolescents with a comprehensive caries prophylactic regimen – a prospective study. *Eur J Orthodont* 2012; 34: 633–639
3. Monse B, Benzian H, Naliponguit E, Belizario V, Schratz A, von Palenstein Helderma W: The fit for school health outcome study – a longitudinal survey to assess health impacts of an integrated school health programme in the Philippines. *BMC Public Health* 2013; 13: 256
4. Nakamura A, Sakuma S, Yoshihara A, Deguchi T, Yagi M, Miyazaki H: Long-term follow-up of the effects of a school-based caries preventive programme involving fluoride mouthrinse and targeted fissure sealant: Evaluation at 20 years old. *Int Dent J* 2009; 56: 215–221

## Kapitel 3.5 (Ernährungslenkung)

1. Anderson CA, Curzon ME, van Loveren C, Tatsi C, Duggal MS: Sucrose and dental caries: a review of the evidence. *Obes Rev* 2009; 10: 41–54
2. Antonio AG, Pierro VS, Maia LC: Caries preventive effects of xylitol-based candies and lozenges: a systematic review. *J Public Health Dent* 2011; 71: 117–124
3. Bader JD, Vollmer WM, Shugars DA et al.: Results from the Xylitol for Adult Caries Trial (X-ACT). *J Am Dent Assoc* 2013; 144: 21–30
4. Bernabe E, Vehkalahti MM, Sheiham A, Lundqvist A, Suominen AL: The shape of the dose-response relationship between sugars and caries in adults. *J Dent Res* 2016; 95: 167–172
5. Burt BA, Pai S: Sugar consumption and caries risk: a systematic review. *J Dent Educ* 2001; 65: 1017–1023
6. Downer MC, Drugan CS, Blinkhorn AS: Correlates of dental caries in 12-year-old-children in Europe: a cross-sectional analysis. *Community Dent Health* 2008; 25: 70–78
7. Fontana M, Gonzalez-Cabezas C: Are we ready for definitive clinical guidelines on xylitol/polyol use? *Adv Dent Res* 2012; 24: 123–128
8. Harris R, Gamboa A, Dailey Y, Ashcroft A: One-to-one dietary interventions undertaken in a dental setting to change dietary behaviour. *Cochrane Database Syst Rev* 2012 Mar 14; 3
9. Holbrook WP, Kristinson MJ, Gunnarsdottir S, Briem B: Caries prevalence, streptococcus mutans and sugar intake among 4-year old children in Iceland. *Community Dent Oral Epidemiol* 1989; 17: 292–295
10. Holbrook WP, Árnadóttir IB, Takazoe I, Birkhed D, Frostell G: Longitudinal study of caries, cariogenic bacteria and diet in children just before and just after starting school. *Eur J Oral Sci* 1995; 103: 42–45
11. Jamel H, Plasschaert A, Sheiham A: Dental caries experience and availability of sugars in Iraqi children before and after the United Nations sanctions. *Int Dent J* 2004; 54: 21–25
12. Johansson I, Lif Holgerson P, Kressin NR, Nunn ME, Tanner AC: Snacking habits and caries in young children. *Caries Res* 2010; 44: 421–430
13. Kalsbeek H, Verrips GH: Consumption of sweet snacks and caries experience of primary school children. *Caries Res* 1994; 28: 477–483
14. Lee JG, Messer LB: Intake of sweet drinks and sweet treats versus reported and observed caries experience. *Eur Arch Paediatr Dent* 2010; 11: 5–17
15. Lenkkeri AM, Pienihäkkinen K, Hurme S, Alanen P: The caries-preventive effect of xylitol/maltitol and erythritol/maltitol lozenges: results of a double-blind, cluster-randomized clinical trial in an area of natural fluoridation. *Int J Paediatr Dent* 2012; 22: 180–190
16. Lingström P, Holm AK, Mejäre I et al.: Dietary factors in the prevention of dental caries: a systemic review. *Acta Odontol Scand* 2003; 61: 331–340
17. MacIntyre UE, du Plessis JB: Dietary intakes and caries experience in children in Limpopo Province, South Africa. *SADJ* 2006; 61: 58–63
18. Marshall TA, Eichenberger-Gilmore JM, Larson MA, Warren JJ, Levy SM: Comparison of the intakes of sugars by young children with and without dental caries experience. *J Am Dent Assoc* 2007; 138: 39–46
19. Marshall TA, Broffitt B, Eichenberger-Gilmore J, Warren JJ, Cunningham MA, Levy SM: The roles of meal, snack, and daily total food and beverage exposures on caries experience in young children. *J Public Health Dent* 2005; 65: 166–173
20. Masson LF, Blackburn A, Sheehy C et al.: Sugar intake and dental decay: results from a national survey of children in Scotland. *Br J Nutr* 2010; 104: 1555–1564
21. Matsukubo T, Takazoe I: Sucrose substitutes and their role in caries prevention. *Int Dent J* 2006; 56: 119–130
22. Moynihan P, Petersen PE: Diet, nutrition and the prevention of dental diseases. *Public Health Nutr* 2004; 7: 201–226
23. Moynihan PJ, Kelly SA: Effect on caries of restricting sugars intake: systematic review to inform WHO guidelines. *J Dent Res* 2014; 93: 8–18
24. Riley P, Moore D, Ahmed F, Sharif MO, Worthington HV: Xylitol-containing products for preventing dental caries in children and adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2015, 3: No.: CD010743
25. Ritter AV, Bader JD, Leo MC et al.: Tooth-surface-specific effects of xylitol: randomized trial results. *J Dent Res* 2013; 92: 512–517
26. Ruottinen S, Karjalainen S, Pienihäkkinen K et al.: Sucrose intake since infancy and dental health in 10-year-old children. *Caries Res* 2004; 38: 142–148
27. Scheinin A, Mäkinen KK, Ylitalo K: Turku sugar studies. V. Final report on the effect of sucrose, fructose and xylitol diets on the caries incidence in man. *Acta Odontol Scand* 1976; 34: 179–216
28. Sheiham A: Dietary effects on dental diseases. *Public Health Nutr* 2001; 4: 569–591
29. Sreebny LM: Sugar availability, sugar consumption and dental caries. *Community Dent Oral Epidemiol* 1982; 10: 1–7
30. Stecksén-Blicks C, Holgerson PL, Twetman S: Effect of xylitol and xylitol-fluoride lozenges on approximal caries development in high-caries-risk children. *Int J Paediatr Dent* 2008; 18: 170–177
31. Van Loveren C: Sugar alcohols: what is the evidence for caries-preventive and caries-therapeutic effects? *Caries Res* 2004; 38: 286–293

## Kapitel 3.6 (Speichelstimulation durch Kaugummikauen)

1. ADA Center for Evidence Based Dentistry: Non-fluoride caries preventive agents – Full report of a systematic review and evidence-based recommendations. A report of the Council on Scientific Affairs, 2011
2. Buchalla W: Multitalent Speichel: Bekanntes und Neues zu Zusammensetzung und Funktion. *Dtsch Zahnärztl Z* 2012; 67: 438–446
3. Dawes C: Salivary flow patterns and the health of hard and soft oral tissues. *J Am Dent Assoc* 2008; 139: 18S–24S
4. Dawes C, Kubieniec K: The effects of prolonged gum chewing on salivary flow rate and composition. *Arch Oral Biol* 2004; 49: 665–669
5. Dawes C, Macpherson LMD: Effects of nine different chewing-gums and lozenges on salivary flow rate and pH. *Caries Res* 1992; 26: 176–182
6. Deshpande A, Jadad AR: The impact of polyol-containing chewing gums on dental caries: a systematic review of original randomized controlled trials and observational studies. *J Am Dent Assoc* 2008; 139: 1602–1614
7. Edgar WM: Sugar substitutes, chewing gum and dental caries – a review. *Br Dent J* 1998; 184: 29–32
8. Holgerson PE, Sjöström I, Stecksén-Blicks C, Twetman S: Dental plaque formation and salivary mutans streptococci inschoolchildren after use of xylitol-containing chewing gum. *Int. J Paed Dent* 2007; 17: 79–85
9. Kandelman D, Gagnon G: A 24-month clinical study of the incidence and progression of dental caries in relation to consumption of chewing gum. *J Dent Res* 1990; 69: 1771–1775
10. Mäkinen KK, Alanen P, Isokangas P et al.: Thirty-nine-month xylitol chewing-gum programme in initially 8-year-old schoolchildren: a feasibility study focusing on mutans streptococci and lactobacilli. *Int Dent J* 2008; 58: 41–50
11. Mickenautsch S, Leal SC, Yengopal V, Bezerra AC, Cruvinel V: Sugar-free chewing gum and dental caries – a systematic review. *J Appl Oral Sci* 2007; 15: 83–88
12. Morgan MV, Adams GG, Bailey DL, Fischman SL, Reynolds EC: The anticariogenic effect of sugar-free gum containing CPP-ACP nanocomplexes on approximal caries determined using digital bitewing radiography. *Caries Res* 2008; 42: 171–184
13. Peng B, Petersen PE, Bian Z, Tai B, Jiang H: Can school-based oral health

education and a sugar-free chewing gum program improve oral health? Results from a two-year study in PR China. *Acta Odontol Scand* 2004; 62: 328–332

14. Ribelles Llop M, Guinot Jimeno F, Mayné Ación R, Bellet Dalmau LJ: Effects of xylitol chewing gum on salivary flow rate, pH, buffering capacity and presence of *Streptococcus mutans* in saliva. *Eur J Paediatr Dent* 2010; 11: 9–14
15. Ship JA: Xerostomia: aetiology, diagnosis, management and clinical implications. In: Edgar M, Dawes C, O'Mullane D (eds.): *Saliva and oral health* (3rd ed.), BDJ Books British Dental Association, London 2001
16. Szöke J, Banoczy J, Proskin HM: Effect of after-meal sucrose-free gum-chewing on clinical caries. *J Dent Res* 2001; 80: 1725–1729
17. Van Loveren C: Sugar alcohols: What is the evidence for caries-preventive and

caries-therapeutic effects? *Caries Res* 2004; 38: 286–293

18. Wang XP, Zhong ZK, Stewart ME et al.: History of frequent gum chewing is associated with higher unstimulated salivary flow rate and lower caries severity in healthy Chinese adults. *Caries Res* 2012; 46: 513–518

### Kapitel 3.7 (Fissurenversiegelung)

1. Ahovuo-Saloranta A, Forss H, Walsh T et al.: Sealants for preventing dental decay in the permanent teeth. *Syst Rev* 2013; 28; 3: CD001830
2. Azarpazhooh A, Main PA: Pit and fissure sealants in the prevention of dental caries in children and adolescents: a systematic review. *J Can Dent Assoc* 2008; 74: 171–177
3. Beauchamp J, Caulfield PW, Crall JJ et al.: Evidence-based clinical recommendations for the use of pit-and-fissure seal-

ants: a report of the American Dental Association Council on Scientific Affairs. *J Am Dent Assoc* 2008; 139: 257–268

4. Bravo M, Montero J, Bravo JJ, Baca P, Llodra JC: Sealant and fluoride varnish in caries: a randomized trial. *J Dent Res* 2005; 84: 1138–1143
5. Kühnisch J, Reichl FX, Hickel R, Heinrich-Weltzien R: Leitlinie Fissurenversiegelung. AWMF 2010; Register Nr. 083/002
6. Mejare I, Lingstrom P, Petersson LG et al.: Caries-preventive effect of fissure sealants: a systematic review. *Acta Odontol Scand* 2003; 61: 321–330
7. Simonsen RJ, Neal RC: A review of the clinical application and performance of pit and fissure sealants. *Aust Dent J* 2011; 56: 45–58
8. Welbury R, Raadal M, Lygidakis NA: EAPD guidelines for the use of pit and fissure sealants. *Eur J Paediatr Dent* 2004; 5: 179–184

GESELLSCHAFT / SOCIETY

DG PARO / GSP

# Parodontitistherapie ist wirksam!



Statement der Deutschen Gesellschaft für Parodontologie DG PARO zur Nutzenbewertung des IQWiG zur „systematischen Behandlung von Parodontopathien“

Im Rahmen der Nutzenbewertung ‚Systematische Behandlung von Parodontopathien‘ des Instituts für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (IQWiG) wurde der Vorbericht publiziert. In diesem konstatiert das IQWiG, dass für international seit vielen Jahren zum Behandlungsstandard zählende Verfahren keine Aussagen zu Nutzen/Schaden getroffen werden könnten. Dabei gibt es wenige Bereiche in der Zahnmedizin, die so gut wissenschaftlich abgesichert sind wie die parodontale Therapie. Wenn allerdings – wie durch das IQWiG geschehen – die Einschlusskriterien schärfer sind als bei den international höchsten wissen-

schaftlichen Veröffentlichungen, dann fallen relevante Studien zu Unrecht aus einer möglichen Bewertung heraus.

Evidenzbasierte Zahnmedizin bedeutet, dass die bestverfügbare Evidenz als Grundlage für Entscheidungen herangezogen wird. Ersetzt man „bestverfügbar“ durch „bestmöglich“, pervertiert man den Evidenzbegriff. Ignoriert man die bestverfügbare Evidenz, macht man sich nicht nur international lächerlich, man lässt auch die unzähligen seit Jahrzehnten erfolgreich behandelten Patienten unberücksichtigt.

In zahlreichen systematischen Übersichtsarbeiten wurde weltweit die Effektivität der systematischen Parodontitisthe-

rapie einschließlich einer lebenslangen unterstützenden Nachsorge konsentiert.

Wer die bestverfügbare Evidenz mit Zahlenspielen negiert, pervertiert den Evidenzbegriff! **DZZ**

Prof. Dr. *Christof Dörfer*,  
Präsident der DG PARO

#### Korrespondenzadresse

Deutsche Gesellschaft für  
Parodontologie e.V.  
Neufferstraße 1  
93055 Regensburg  
Tel.: 0941 942799-0; Fax: -22  
kontakt@dgparo.de  
www.dgparo.de

# Sein Rat war stets hoch geschätzt: Prof. Figgener verabschiedet sich in den Ruhestand



Das Idealbild des Universalgelehrten, dem Goethes Faust einst hadernnd frönte, hat sich im Gewirr immer weiter verästelnder wissenschaftlicher Spezialisierungen heutzutage längst verflüchtigt. Experten in mehreren ganz unterschiedlichen Fächern sind eher selten geworden. Als examinierter Jurist und promovierter Mediziner und Zahnmediziner darf sich Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Ludger Figgener (68/Münster), der sich Anfang des Jahres in den wohlverdienten Ruhestand verabschiedete, zu dieser besonderen Spezies zählen. Auch in Reihen der DGZMK, deren Beirat er über viele Jahre sowie deren erweitertem Vorstand er von 1998 bis 2016 angehörte, hat sich Prof. Figgener mit seinem fächerkombinierten Fachwissen großes Ansehen erworben. Er wurde schon 2001 mit der Ehrennadel der Deutschen Zahnärzteschaft für Verdienste um den zahnärztlichen Berufsstand und 2010 mit dem Gösta Gustafson Award des AKFOS in Anerkennung und Auszeichnung seiner Tätigkeiten auf dem Gebiet der Forensischen Zahnmedizin sowie 2014 mit der Van-Thiel-Medaille der Deutschen Gesellschaft für Prothetische Zahnmedizin und Biomaterialien für besondere Verdienste um die prothetische Zahnmedizin geehrt.

Bei seiner Abschiedsvorlesung (Thema: „Justitia und die [Zahn-]Ärzte – Rückblick und Ausblick“) zum Eintritt in den Ruhestand Anfang des Jahres am Universitätsklinikum Münster, dem der gebürtige Dorstener insgesamt 34 Jahre



Univ.-Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Ludger Figgener (Abb. 1: privat)

in ärztlicher und zahnärztlicher Tätigkeit diente, lobte Prof. Norbert Roeder als Direktor und Vorstandsvorsitzender des UKM diese besondere Expertise: „Prof. Figgener konnte sein großes Wissen aus allen drei Fächern auf unvergleichliche Art und Weise vereinen und mitbringen. Die Medizinjuristen schätzten seinen Rat ebenso wie die Zahnärzteschaft. Es war genau dieser Grenzbereich zwischen Zahnmedizin und Jura, der ihn in seinem Rat so wichtig und rar machte.“ Exakt diese spezielle Wertschätzung genoss er auch im Vorstand der DGZMK, dem er sein Wissen immer wieder in gleichermaßen engagierter wie fundierter Weise offerierte.

Die universitäre Laufbahn begann er von 1970 bis 1975 mit dem Studium der Rechtswissenschaften (Examen 1975),

es folgten das Studium der Medizin (Examen und Promotion 1981) sowie der Zahnmedizin (Examen und Promotion 1985). Von 1985 bis 2016 war Prof. Figgener in der Poliklinik für Prothetische Zahnmedizin und Biomaterialien beschäftigt, davon die letzten zehn Jahre als deren Direktor. Von 1993 bis 2016 gehörte er dem Fakultätsrat der Medizinischen Fakultät Münster an, von 2002 bis 2016 hat er zunächst als Prodekan und dann als Beauftragter für Zahnmedizin die Interessen der Zahnmedizin im Dekanat und in der Medizinischen Fakultät der Universität Münster vertreten. Außerdem war er von 1995 bis 2016 Mitglied im Senat der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster.

Von 1997 bis 2002 war er darüber hinaus stellv. Vorsitzender und von 2003 bis 2016 Vorsitzender des Ausschusses für die Zahnärztliche Prüfung.

In der DGZMK gehört Prof. Figgener als Mitglied zahlreichen Fachgesellschaften und Vereinigungen an. Zu den führenden Aufgaben zählte dabei die Arbeit als Zweiter Vorsitzender (von 1992 bis 1996) und von 1996 bis 2016 als Erster Vorsitzender der Westfälischen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e.V. Im Gemeinsamen Arbeitskreis der DGZMK und der Deutschen Gesellschaft für Rechtsmedizin war er seit vielen Jahren Zweiter Vorsitzender. Auch für die Zahnärztekammer Westfalen-Lippe war er über all die Jahre in zahlreichen Ausschüssen und Kommissionen tätig. **DZZ**

Markus Brakel, Düsseldorf

# „Ziel der APW bleibt hochwertige Fortbildung zu bezahlbaren Kosten“



Dr. Dr. Markus Tröltzsch hat als neuer APW-Vorsitzender auch die weitere Verknüpfung von Präsenzveranstaltungen mit digitalen Inhalten im Visier

Es ist ein weites Feld, das die DGZMK (Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde) und die ihr angeschlossenen oder assoziierten Fachgesellschaften und Arbeitskreise bestellen. Mit über 23.000 Mitgliedern stellt die DGZMK nicht nur die bekanntermaßen älteste, sondern auch die größte nationale wissenschaftliche Gesellschaft im Bereich der ZMK dar; sie gilt als das Flaggschiff einer Flotte von Organisationen im Bereich der wissenschaftlichen ZMK. Doch wer steht hier am Ruder, wer bestimmt den Kurs und wer vertritt die Interessen der Mitglieder von DGZMK und APW? Unter der Rubrik „DGZMK-Köpfe“ stellen wir Ihnen die handelnden Personen des Geschäftsführenden Vorstands und ihre Aufgaben vor. In dieser Ausgabe stellt sich der frisch gebackene neue Vorsitzende der APW, Dr. Dr. Markus Tröltzsch, den Fragen. Er hat zum Ende des vergangenen Jahres die Nachfolge von Dr. Norbert Grosse angetreten.



Abbildung 1 Dr. Dr. Markus Tröltzsch

Zahnärzteschaft ausgerichtet wird – und das zu bezahlbaren Kosten. Das bleibt weiter unser Ziel.

Aktuell steht bei uns die Entwicklung neuer Curricula an und die weitere Verwirklichung der Verknüpfung von Präsenzveranstaltungen und digitalen Inhalten.

**Seit Ende vergangenen Jahres haben Sie die laut Vorstandsbeschluss im Januar neue Funktion des Vorsitzenden der APW (früher Vorsitzender des Direktiums) übernommen. Grob zusammengefasst: Wo liegen Ihre wichtigsten Ziele im umkämpften dentalen Fort- und Weiterbildungsmarkt, wie wird sich Ihre Arbeit von der Ihres Vorgängers, Dr. Norbert Grosse, unterscheiden?**

Im Grunde geht es darum, die Arbeit von Dr. Grosse weiterzuführen. Unter seiner Führung hat die APW das aktuelle Niveau erreicht und dieses müssen wir erst einmal halten.

Die APW steht für qualitativ hochwertige Fortbildung, die im Interesse der

**Sie sind mit 37 Jahren der bei weitem Jüngste im Vorstand der DGZMK. Wie sehen Sie Ihre Rolle hier, haben Sie vielleicht sogar das, was der Volksmund mit „Manschetten“ umschreibt?**

Nein im Gegenteil! Ich habe eher das Gefühl, dass gerade der Altersmix im Vorstand eine Stärke für uns darstellt und wir so verschiedene Sichtweisen leichter abbilden und nachvollziehen können.

**Wo liegen für die APW die größten Herausforderungen in der Zukunft?**

Der Fortbildungsmarkt ist sehr segmentiert und gleichzeitig werden die Zahnärzte mit Angeboten überschwemmt. Wir müssen mit Qualität und für die Praxis relevanten Inhalten dagegenhalten.

**Vater und älterer Bruder sind Zahnmediziner (Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgen), war das Studium von Medizin und Zahn-**



Abbildung 2 Dr. Tröltzsch bei seiner Arbeit im OP.



Abbildung 3 In seiner Freizeit fährt Dr. Tröltzsch u.a. gerne Fahrrad. (Abb. 1-3: privat)

**medizin da vorgegeben oder gab es auch alternative Pläne?**

Ja, die gab es – aber am Ende bin ich mit meiner Wahl sehr zufrieden.

**Wie sind Sie zur APW und schließlich zur Übernahme der Verantwortung für diese DGZMK-Tochter gekommen?**

Über Dr. Grosse und Dr. Bechtold. Und dann hat mich die Mitglieder-Versammlung der DGZMK gewählt.

**Abseits Ihres beruflichen Engagements; wo liegen Ihre Interessen im Freizeitbereich, welche Hobbies verfolgen Sie, so es die Zeit überhaupt zulässt?**

Im Moment bleibt dafür leider wirklich wenig Zeit ... Ich reise gern, bin gern beim Skifahren, Radfahren oder Laufen.

**Ihre Generation steht in dem Ruf, mehr auf die Work-Life-Balance als auf den Job an sich zu achten. Was halten Sie von diesem Eindruck und trifft er auf Sie selbst auch zu?**

Ich glaube, das Vorurteil trifft eher auf die Generation nach mir zu. Aber im Ernst – das ist natürlich sehr individuell. Aktuell ist diese Balance bei mir zugunsten von „Work“ verschoben.

**Verraten Sie uns Vorlieben aus den Bereichen Literatur, Musik und bildender Kunst?**

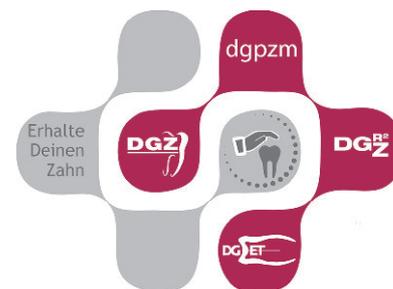
Auch hier fehlt mir aktuell leider die Zeit. Aber wenn diese mal vorhanden ist, dann kann ich mich durchaus für die Kunst und Musik begeistern – insbesondere die Kunst des 19. und 20. Jahrhunderts. Und ich möchte gern mal wieder in die Oper gehen.

**Wenn Sie beruflich einen Wunsch frei hätten, wie sähe der aus?**

Einen 26 Stunden Tag, um das, was ich mir morgens vornehme, auch schaffen zu können. Ansonsten bin ich zurzeit sehr zufrieden, sowohl mit der Arbeit in der APW und der Geschäftsstelle als auch in der Praxis. DZZ

Das Interview führte *Markus Brakel* mit Dr. Dr. *Markus Tröltzsch*

# Erste Leitlinie zu Kompositrestaurationen im Seitenzahnbereich veröffentlicht



Die DGZ und die DGZMK haben gemeinsam mit der DGR<sup>2</sup>Z eine aktuelle S1-Handlungsempfehlung zum Thema „Kompositrestaurationen im Seitenzahnbereich“ vorgelegt.

In den letzten 2 Jahrzehnten wurden die Werkstoffe für Kompositrestaurationen kontinuierlich weiterentwickelt – und damit auch ihr Indikationsbereich im Seitenzahnbereich erweitert. Wissenschaftler der DGZ, DGZMK und der DGR<sup>2</sup>Z haben nach den Regularien der AWMF (Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften) eine Leitlinie entwickelt, die Ärzten und Zahnärzten hierfür eine Entscheidungshilfe bietet. Die Handlungsempfehlungen beruhen auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und in der Praxis bewährten Verfahren, berücksichtigen aber auch ökonomische Aspekte. Innerhalb der Methodenklassifikation der AWMF

wird die neue Leitlinie bei Stufe 1 (S1) eingeordnet.

Nachdem die Verfasser der Leitlinie zunächst allgemein auf Einordnungskriterien von Kompositmaterialien, ihre Biokompatibilität und werkstoffkundliche Eigenschaften eingehen, befassen sie sich anschließend näher mit Bulkfill-Kompositen, selbst-adhäsiven Kompositen und Adhäsivsystemen. Dabei stellen sie heraus, dass direkte Restaurationen aufgrund verschiedener Faktoren z.B. dem breiten Anwendungsspektrum oder der Zahnhartsubstanzschonung gegenüber indirekten Restaurationen in vielen Fällen bevorzugt werden sollen. Die Autorengruppe führt aus, in welchen Fällen direkte Kompositrestaurationen im Seitenzahnbereich indiziert und kontraindiziert sind beziehungsweise eingeschränkt angewendet werden sollten. Darüber hinaus werden auch die Verarbeitung, Lebensdauer und Reparatur von Kompositmaterialien thematisiert. Eine abschließende Empfehlung der Expertengruppe rundet die neue S1-Leitlinie ab.

Die vollständige Leitlinie als Kurz- und Langversion sowie ein Evidenzbericht sind auf den Internetseiten der AWMF und der DGZMK zum Download verfügbar. Informationen stehen darüber hinaus auf den Homepages der DGZ ([www.dgz-online.de](http://www.dgz-online.de)) und der DGR<sup>2</sup>Z ([www.dgr2z.de](http://www.dgr2z.de)) bereit. Die neue Leitlinie ist bis zum 30. Oktober 2021 gültig.

Unter folgenden Links kann die Leitlinie kostenlos abgerufen werden:  
[www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/083-028.html](http://www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/083-028.html)  
[www.dgzmk.de/zahnaerzte/wissenschaft-forschung/leitlinien/details/document/kompositrestaurationen-im-seitenzahnbereich-s1.html](http://www.dgzmk.de/zahnaerzte/wissenschaft-forschung/leitlinien/details/document/kompositrestaurationen-im-seitenzahnbereich-s1.html)

**Die DGZ**

„Erhalte Deinen Zahn“ – dieses Motto steht für die Deutsche Gesellschaft für Zahnerhaltung (DGZ) mit aktuell fast 3000 Mitgliedern. Denn die Erhaltung der natürlichen Zahnschubstanz ist ihr primäres Anliegen. Von der Prävention oraler Erkrankungen über minimalinvasive restaurative Verfahren bis hin zur endodontologischen Praxis deckt die DGZ alle Facetten moderner Zahnerhaltung ab. Nicht zu vergessen sind die regenerativen Verfahren, die in der Zahnheilkunde von morgen zunehmend an Bedeutung gewinnen. Als zahnärztliche Fachgesellschaft versteht sich die DGZ als Vermittler zwischen Wissenschaft und Praxis. Sie veranstaltet Kongresse und Fortbildungen und ist beteiligt an Leit-

linien und wissenschaftlichen Mitteilungen. Die DGZ ist ein Verbund eigenständiger Fachgesellschaften zu allen zentralen Themen der Zahnerhaltung. Dazu gehören die Deutsche Gesellschaft für Präventivzahnmedizin (DGPZM), die Deutsche Gesellschaft für Restaurative und Regenerative Zahnerhaltung (DGR<sup>2</sup>Z) und die Deutsche Gesellschaft für Endodontologie und zahnärztliche Traumatologie (DGET).

**Die DGR<sup>2</sup>Z**

Die DGR<sup>2</sup>Z befasst sich mit der Förderung und Verbesserung der Möglichkeiten restaurativer und regenerativer Therapie. Dabei nimmt sie wissenschaftliche, forschungs- und praxisbezogene Aufgaben auf dem Gebiet der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, insbesondere auf dem Gebiet der Füllungstherapie und regenerativen Zahnmedizin, wahr. Sie ist eine Gesellschaft der DGZ und steht im Verbund mit der Deutschen Gesellschaft für Präventivzahnmedizin (DGPZM) und der Deutschen Gesellschaft für Endodontologie und zahnärztliche Traumatologie (DGET).



**Abbildung 1** Kompositrestauration im Seitenzahnbereich

(Abb. 1: karelnoppe/shutterstock.com)

Korrespondenzadresse
DGZ Deutsche Gesellschaft für Zahnerhaltung e.V., Geschäftsstelle Universitätsklinik Frankfurt am Main, ZZMK-Carolinum, Theodor-Stern-Kai 7, 60590 Frankfurt am Main info@dgz-online.de; www.dgz-online.de
DGR <sup>2</sup> Z Deutsche Gesellschaft für Restaurative und Regenerative Zahnerhaltung; Postfach 80 01 48 65901 Frankfurt am Main info@dgz-online.de; www.dgz-online.de

# Zwei neue attraktive Förderprogramme – zwei Zielgruppen

DGR<sup>2</sup>Z-Kulzer-Start richtet sich an nicht-promovierte Universitäts-Mitarbeiter und Studierende, DGR<sup>2</sup>Z-GC-Grant an junge Forscher auch in der Post-Doc-Phase/Einsendeschluss für Bewerbungen ist jeweils der 30. Juni 2017



Seit 2014 unterstützt die DGR<sup>2</sup>Z vielversprechende Forschungsprojekte in der restaurativen und regenerativen Zahnerhaltung. Dank der beiden renommierten Firmen GC und Kulzer kann sie auch 2017 wieder zwei Förderungen ausloben – diesmal mit klar getrennten Richtlinien für nicht-promovierte und promovierte Teilnehm-

de: den DGR<sup>2</sup>Z-KulzerStart und den DGR<sup>2</sup>Z-GC-Grant. Insgesamt stehen Mittel in Höhe von 35.000 Euro zur Verfügung. Bewerbungsschluss für die Anträge ist jeweils der 30. Juni 2017. Für das Förderprogramm DGR<sup>2</sup>Z-Kulzer-Start können sich ausschließlich nicht-promovierte Mitarbeiter von Universitäten oder Doktoranden in ihrer Pro-

motionsphase bewerben. 10.000 Euro stehen zur Verfügung, die auf maximal 3 Anträge verteilt werden können. Der Preis fördert experimentelle oder klinische Studien im Bereich der restaurativen und regenerativen Zahnerhaltung. Das Förderprogramm DGR<sup>2</sup>Z-GC-Grant ist speziell zugeschnitten auf Universitäts-Mitarbeiter, die promoviert

oder höchstens seit 5 Jahren habilitiert sind. Nicht teilnehmen dürfen privat tätige Zahnärzte und Mitarbeiter von Unternehmen aus der Dentalindustrie. Auf bis zu 3 Anträge können die 25.000 Euro Fördervolumen aufgeteilt werden. Auch dieses Programm unter-

stützt experimentelle oder klinische Studien im Fachbereich der DGR<sup>2</sup>Z.

Detaillierte Informationen und die ausführlichen Teilnahmebedingungen zu den Förderprogrammen finden Sie hier: [www.dgr2z.de/zahnaerzte/foerderung](http://www.dgr2z.de/zahnaerzte/foerderung) **DZZ**

#### Korrespondenzadresse

DGR<sup>2</sup>Z Deutsche Gesellschaft für Restaurative und Regenerative Zahnerhaltung; Postfach 80 01 48  
65901 Frankfurt am Main  
[info@dgz-online.de](mailto:info@dgz-online.de); [www.dgz-online.de](http://www.dgz-online.de)

## Über zwei Jahrzehnte Arbeit im Herzstück von DGZMK und APW

Patricia Hayek und Andrea Aufmwasser halten ihrem Arbeitgeber auch weiter die Treue



Sie operieren als Team bereits seit über zwei Jahrzehnten im Herzstück von DGZMK und APW: Patricia Hayek (57) und Andrea Aufmwasser (48) halten in Buchhaltung und Mitgliederverwaltung den Laden zusammen. Eigentlich sollte jedes der inzwischen über 23.000 DGZMK- und über 5000 APW-Mitglieder dieses Duo kennen, sind sie doch verlässlich, geduldig und entgegenkommend für Buchhaltung und Mitgliederverwaltung verantwortlich.

Patricia Hayek ist seit ihrem Start am 18. Juli 1994 für die Buchhaltung zuständig. Zunächst als Halbtagskraft steht sie nach dem steten Wachstum beider Organisationen inzwischen ganztags für das rasche und zuverlässige Bearbeiten von Rechnungen zur Verfügung. „Es macht weiter Spaß“, betont die inzwischen in der rheinischen Lebensart voll aufgegangene Frohnatur, für die der Altweiber-Donnerstag im Karneval bereits fester Bestandteil des Jahreskalenders geworden ist. Ihr erklärtes Hobby ist die Familie, die ihr neben zwei Kindern inzwischen auch zwei Enkelkinder beschert hat. Beeindruckt hat sie in ihrer Dienstzeit vor allem eins: „Die APW ist ständig gewachsen, das war in dieser Art schon phänomenal!“



Patricia Hayek



Andrea Aufmwasser (Fotos: DGZMK)

Andrea Aufmwasser begann ihre DGZMK-/APW-Karriere als Mitarbeiterin der Geschäftsleitung. Seit 2004 ist sie für die Mitgliederverwaltung eingesetzt. An ihrer Treue zum Arbeitgeber wird sich wohl auf absehbare Zeit nichts ändern: „Ich mache das solange, bis man mich auf meinem Stuhl hier rausfährt ...“ Ehe es soweit ist, werden wohl noch einige Jahre ins Land gehen. Die rasant gestiegenen Mitgliederzahlen bei beiden Organisationen haben dazu geführt, dass sie inzwischen eine Dreiviertelstelle ausübt. „Alles lässt sich noch gut handhaben und

das Betriebsklima hier ist weiter gut.“ In ihrer Freizeit widmet sie sich dem Reiten und ihrem Wallach Woodstock, stolz ist sie auf ihren 24-jährigen Sohn, der inzwischen im Ausland studiert.

Beide Damen haben das große Wachstum und den damit verbundenen Umzug der Geschäftsstelle von der Linde- in die Liesegangstraße mitgemacht. Und beide haben ihr Teil dazu beigetragen, dass DGZMK und APW die gute Entwicklung der vergangenen Jahre weiter fortsetzen werden. **DZZ**

Markus Brakel, Düsseldorf

# PARODONTOLOGIE öffnet die Archive: alle Ausgaben online für DG PARO-Mitglieder



Um ihrer Aufgabe als Mittler zwischen Wissenschaft und Praxis noch besser gerecht zu werden, stellt die Deutsche Gesellschaft für Parodontologie (DG PARO) ihren 5000 Mitgliedern das Praxismagazin PARODONTOLOGIE ab sofort online zur Verfügung. Zu allen relevanten Themen rund um die Parodontologie finden Mitglieder die kompletten Artikel, Glossare, Leitlinien, Behandlungsfälle und neueste wissenschaftliche Erkenntnisse. Damit steht den Mitgliedern neben dem englischsprachigen Journal of Clinical Periodontology nun auch ein deutschsprachiges Journal mit hohem Praxisnutzen im direkten Zugriff zur Verfügung. Die erste Ausgabe der PARODONTOLOGIE im Februar 2017 wird ausführlich das aktuelle Schwerpunktthema UPT (Unterstützende Parodontitistherapie) behandeln.

Bereits seit 10 Jahren ist die PARODONTOLOGIE offizielles Publikationsorgan der Deutschen Gesellschaft für Parodontologie (DG PARO), jedoch noch keine Mitgliederzeitschrift. In dieser Zeit hat sie sich als wichtige Informationsquelle für alle parodontologisch Interessierten etabliert, bevorzugt im Praxisbereich. Die Schriftleitung liegt in den Händen der früheren DG PARO-Vorstände Prof. Dr. Peter Eickholz und Prof. Dr. Jörg Meyle. In Redaktion und Beirat sitzen mehrere amtierende DG PARO-Vorstände sowie weitere Hochschullehrer und etablierte Praktiker. Damit hat die Redaktion Praxis und Wis-

senschaft im Blick und kann so den wichtigen Transfer zwischen beiden Bereichen leisten.

## Leichter Zugriff jederzeit online

Für alle Mitglieder der DG PARO ist es ab sofort möglich, über den Mitgliederbereich der DG PARO-Website per Link direkt zum Quintessenz-Verlag zu gelangen. Dort ist ein unmittelbarer Zugriff auf die aktuelle Ausgabe möglich. Alle Texte, Informationen, Bilder und Grafiken sind im Originaltext zu finden. Im Archiv der PARODONTOLOGIE sind darüber hinaus die kompletten Ausgaben seit 2003 zu finden. Damit eröffnet sich ein exzellentes Rechercheinstrument für fast alle Fragen aus der Praxis.

## Aufklärung und Praxistransfer im Multi-Channel Angebot

Prof. Dr. Christof Dörfer, Präsident der DG PARO, betont, dass die Fachgesellschaft mit diesem Service eine zentrale Aufgabe erfüllt: der Zahnärzteschaft gute, praxisnahe Informationen über Neues aus der Parodontologie zur Verfügung zu stellen. „Wir wissen aus der aktuellen DMS V, dass wir auf einem guten Weg sind, die Parodontitis in den Griff zu bekommen. Dazu müssen wir unser Wissen aber weiterhin systematisch in die

Praxis tragen und ständig im fachlichen Austausch stehen.“ Prof. Dörfer ist überzeugt, dass die DG PARO mit dem neuen direkten Zugang als Wissens- und Beratungspartner der vielbeschäftigten Kolleginnen und Kollegen noch attraktiver wird. Dabei verlässt sich die DG PARO nicht nur auf den digitalen Zugang. „Wir sind mit unserer Website und auch mit aktuellen Posts auf Facebook schon eine digitale Topadresse zum Thema Parodontologie. Nun erweitern wir unsere Informationsplattform um das komplette PARODONTOLOGIE-Archiv. Übrigens: Mitglieder, die das ausführliche Blättern in einem gedruckten Heft bevorzugen und Themen gerne chronologisch lesen und bearbeiten wollen, bekommen die Printausgabe zudem vergünstigt,“ beschreibt Prof. Dörfer das Multi-Channel-Angebot der Fachgesellschaft.

Die Entscheidung für diese Kooperation von DG PARO und Quintessenz-Verlag erfolgte mit Beschluss der Mitgliederversammlung der DG PARO auf der Jahrestagung 2016 in Würzburg. **DZZ**

### Korrespondenzadresse

Deutsche Gesellschaft für  
Parodontologie e.V.  
Neufferstraße 1  
93055 Regensburg  
Tel.: 0941 942799-0; Fax: -22  
kontakt@dgparo.de  
www.dgparo.de

# Perio – the swiss way!

## Rekordteilnahme bei Frühjahrstagung der DG PARO in Frankfurt



„In der Gastronomie gibt es Michelin-Sterne, in der Zahnmedizin die Schweizer Qualitätsleitlinien als Indikatoren höchster Qualität“, so die beiden Tagungspräsidenten Dr. Stefanie Kretschmar, Ludwigsburg und PD Dr. Moritz Kebschull, Bonn. Offenbar ein Thema von großer Strahlkraft – die DG PARO konnte bei strahlendem Sonnenschein die Rekordanzahl von fast 450 Teilnehmern zur Frühjahrstagung in Frankfurt begrüßen. Renommiertere Referenten von allen vier schweizer Hochschulstandorten gewährten an zwei Kongresstagen spannende Einblicke in die Therapiekonzepte des Nachbarlandes.

Zum Auftakt berichteten die vier geladenen Hochkaräter der schweizer Zahnmedizin – Prof. Andrea Mombelli, Genf; Prof. Anton Sculean, Bern; Prof. Clemens Walter, Basel; Prof. Patrick Schmidlin, Zürich – über den Langzeiterfolg ihrer Konzepte für die Parodontistherapie. Schon hier wurden wesentliche Gemeinsamkeiten der vier schweizer Standorte deutlich, so ein Fokus auf exakter Diagnostik, eine starke Betonung der Hygiene sowie ein Trend zu einem minimalinvasiven Vorgehen mit einer Reduktion der Indikation für klassische korrektive Chirurgie. Innerhalb dieses schweizer Konzeptes konnte der aufmerksame Zuhörer aber auch lokale Besonderheiten erkennen, die den häufig spezialisierten Teilnehmern interessante Therapieoptionen für die eigene Praxis bieten konnten.

In der Folge wurden die aktuellen Konzepte der Parodontistherapie systematisch von den Referenten aufgearbeitet. Prof. Walter gab einen Überblick über den aktuellen Stand der Diagnostik in der Parodontologie und wies in diesem Zusammenhang auf die – angesichts der wichtigen Interaktionen von oraler und systemischer Gesundheit – große Bedeutung einer gründlichen Anamnese hin. Ebenso wie Prof. Mombelli, der im Anschluss anhand eigener randomisierter klinischer Studien eine Lanze für eine adjuvante systemische

Antibiose bei Fällen von schwerer Parodontitis brach, stellte Prof. Walter die therapeutische Relevanz von mikrobiologischen Tests in Frage. Prof. Sculean zeigte neueste Daten zu innovativen Therapiekonzepten für die anti-infektiöse Therapie, insbesondere der subgingivale Einsatz von Pulver-Wasserstrahlgeräten sei inzwischen etabliert. Dies gelte besonders für die unterstützende Parodontistherapie, in Zürich auch oft in Kombination mit der Anwendung von Antiseptika wie Jod, so Prof. Schmidlin. Zum Abschluss des ersten Kongresstages wurden die Teilnehmer von Prof. Walter in aktuelle Entwicklun-

gen auf dem Gebiet der Patientenführung und -kommunikation eingeführt.

Der zweite Kongresstag stand ganz im Zeichen der korrekativen Therapie. Prof. Sculean arbeitete systematisch den aktuellen Stand der regenerativen Parodontalchirurgie auf und konnte anhand eigener Daten detaillierte Empfehlungen für verschiedene klinische Situationen aussprechen. Im Anschluss konnte er anhand beeindruckender Fälle aktuelle Ansätze in der plastischen und rekonstruktiven Parodontalchirurgie, insbesondere unter Anwendung tunnelierender Techniken, demonstrieren. Als letztes großes Problem der Par-



**Abbildung 1** Diskussion aller Referenten und der beiden Tagungspräsidenten



**Abbildung 2** Die beiden Tagungspräsidenten Dr. Stefanie Kretschmar und PD Dr. Moritz Kebschull blicken auf eine sehr erfolgreiche Frühjahrstagung zurück.

(Abb. 1 u. 2: DG PARO)

odontitistherapie wurden daraufhin furkationsbefallene Molaren, insbesondere im Oberkiefer, herausgearbeitet, hier funktioniere parodontale Regeneration nicht vorhersehbar. Für diese Fälle gab Prof. Walter – ein ausgewiesener Spezialist in resektiver Furkationstherapie – den Zuhörern detaillierte Entscheidungshilfen an die Hand, wann ein nicht chirurgischer Ansatz sinnvoll sei und wie eine optimale OP-Planung zu zuverlässigen Ergebnissen führe. Sollten trotz der großen Fortschritte im Bereich der Parodontitistherapie doch einzelne Zähne nicht erhalten werden können, so könne man heute nach erfolgreicher Behandlung der Parodontitis an den Restzähnen auch beim Parodontitispatienten implantieren, so Prof. Mombelli. Es gäbe allerdings bei diesen Patienten

ein erhöhtes Risiko für biologische Komplikationen.

Die Therapie solcher biologischen Komplikationen wurde zum Abschluss von Prof. Schmidlin und Andrea Mombelli aufgearbeitet. Beide Referenten konnten – trotz der derzeit noch nicht vorliegenden evidenzbasierten und vorhersagbaren Therapiemöglichkeiten – klare Handlungsempfehlungen für den Praktiker vermitteln. Trotz der in der Therapie von Zähnen in der Schweiz geübten Zurückhaltung bei chirurgischen Eingriffen seien die Möglichkeiten der nicht-chirurgischen Therapie bei periimplantären Läsionen sehr begrenzt. Man müsse also, so beide Referenten, häufiger operieren.

Insgesamt konnte die Veranstaltung durch Praxisnähe und evidenzbasierte

Konzepte überzeugen. Viele Fragen aus dem Publikum zeigten das große Interesse der Zuhörer und wurden mit ausführlichen Antworten belohnt.

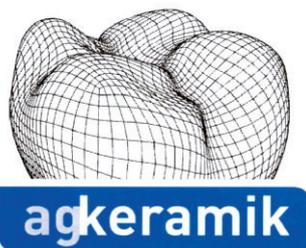
Als besonderes Bonbon für die Teilnehmer wurden alle Vorträge der Tagung aufgezeichnet und stehen im Mitgliederbereich der DG PARO Webseite unter [www.dgparo.de](http://www.dgparo.de) zum kostenfreien Abruf zur Verfügung. DZZ

**Korrespondenzadresse**

Deutsche Gesellschaft für Parodontologie e.V.  
 Neufferstraße 1; 93055 Regensburg  
 Tel.: +49 (0) 941/942799-0  
[kontakt@dgparo.de](mailto:kontakt@dgparo.de)  
[www.dgparo.de](http://www.dgparo.de)

# Das Ziel: Preisgeld, Blumen, Beifall

Bewerber für den Forschungspreis nutzen die Zeit bis zum 30. Juni 2017



Die Arbeitsgemeinschaft für Keramik in der Zahnheilkunde (AG Keramik) lädt die Bewerber um den „Forschungspreis Vollkeramik“ 2017 ein, ihre Arbeiten bis zum 30. Juni 2017 bei der Geschäftsstelle einzureichen (Poststempel). Der Forschungspreis ist mit 5000 Euro dotiert.

Der Forschungspreis soll Zahnärzte sowie Wissenschaftler und besonders interdisziplinäre Arbeitsgruppen motivieren, Arbeiten zum Werkstoff Keramik und zu vollkeramischen Restaurationen einzureichen. Im Rahmen des Themas werden klinische Untersuchungen angenommen, die auch die zahntechnische Ausführung im Labor umfassen. Deshalb können auch die ausführenden Zahntechniker als Mitglieder von Arbeitsgruppen teilnehmen. Materialtechnische Untersuchungen mit Vollkeramiken sind ebenfalls im Fokus der Ausschreibung.

Ferner werden klinische Arbeiten geschätzt, die sich mit der computer-gestützten Fertigung (CAD/CAM) und Eingliederung von vollkeramischen

Kronen, Brücken und Implantat-Suprastrukturen befassen.

Die Arbeit ist in 4 Exemplaren in deutscher Sprache in publikationsreifer



**Abbildung 1** Für Forschungspreis-Bewerber ist es eine Motivation, ihre Arbeit auf dem Keramiksymposium dem Fachpublikum vorstellen zu können. (Abb. 2: AG Keramik)



**Abbildung 2** Den einfachsten Weg, das Video zu erstellen, bietet die Smartphone-Kamera. Kommentieren Sie die Bildsequenz.

(Abb.1 : AG Keramik/Weber)

Form abzugeben. Der Umfang sollte 20 Seiten DIN A4 einschließlich Abbildungen nicht übersteigen. Die gleichzeitige Einreichung für ein anderes Ausschreibungsverfahren ist nicht gestattet. Es werden Arbeiten, die auf Dissertationen und Habilitationen beruhen, anerkannt – wobei zur anderweitigen Veröffentlichung vorgesehene Arbeiten von der AG Keramik nur angenommen werden, wenn sie erst nach dem Einreichungsschluss an Dritte zur nochmaligen

gen wissenschaftlichen Publikation eingereicht werden.

Die Arbeiten sind anonym in einem Umschlag – mit einem Kennwort versehen – einzureichen; sie dürfen den Autor nicht erkennen lassen. Es soll ein verschlossener Umschlag beigelegt sein, der mit dem Kennwort beschriftet ist. Darin soll die Adresse des Autors oder der Arbeitsgruppe genannt sein. Eine schriftliche Erklärung soll beigelegt sein, die bestätigt, dass der Bewerber die Bedingungen des Forschungspreises der AG Keramik anerkennt (siehe Website).

Die Arbeiten werden vom unabhängigen, wissenschaftlichen Beirat der AG Keramik bewertet. Die Initiatoren der Ausschreibung begrüßen insbesondere die Bewerbung von Nachwuchswissenschaftlern. Der „Forschungspreis Vollkeramik“ wird verliehen auf dem 17. Keramik-Symposium im Rahmen des Kongresses der DGÄZ, DGOI und DGCZ am 15. September 2017 in Hamburg, Hotel Grand Elysee.

Sofern die mit dem Forschungspreis Vollkeramik ausgezeichneten Arbeiten zum Zeitpunkt der Preisverleihung noch nicht veröffentlicht sind, wird deren Publikation von der AG Keramik unterstützt.

### Tipps und Tricks im Film werden prämiert

Ferner lädt die AG Keramik Zahnärzte, Zahntechniker und interdisziplinären

Teams ein, interessante Arbeitsschritte bei der vollkeramischen Restauration mit Video aufzunehmen. Erwünscht sind Filme zur Zahnversorgung mit Kommentierung (Ton), die die besonderen Vorgehensweisen und letztlich das ultimative Ergebnis zeigen. Das Video kann den zahnärztlichen als auch den zahntechnischen Wirkungsbereich zeigen. So kann z.B. der Zahntechniker die Eingliederung seiner Arbeit an der Behandlungseinheit filmen.

Die Länge des Videos darf 3 min nicht überschreiten und ist im Format mov, MP4 oder MPEG 4 bei der Geschäftsstelle der AG Keramik einzureichen. Die Einreichungsfrist läuft am 30. Juni 2017 ab. Die 3 besten Filme sind mit einem Honorar von 3000 bis 2000 bis 1000 Euro dotiert. Die Jury, d.h. der wissenschaftliche Beirat der AG Keramik sowie ein ZTM, bewerten die eingereichten Filme. Die prämierten Videoclips werden auf der Website der AG Keramik, auf dem 17. Keramiksymposium und in einem Wissenschaftsportal dem Publikum vorgestellt. Näheres unter [www.ag-keramik.de](http://www.ag-keramik.de). Die prämierten Filme aus früheren Wettbewerben sind dort ebenfalls zu sehen.

Kontakt: Geschäftsstelle der Arbeitsgemeinschaft Keramik, Postfach 10 01 17, 76255 Ettlingen. Weitere Informationen erhalten Sie per Mail: [info@ag-keramik.de](mailto:info@ag-keramik.de) oder im Web. 

*Manfred Kern* – Schriftführung  
AG Keramik





**PARODONTOLOGIE  
IMPLANTOLOGIE**



# BRINGT NAH, WAS SIE WISSEN MÜSSEN.

**JETZT  
VORBEI-  
SCHAUEN!**

## Finden statt suchen: Dental Online Channel.

Dental Online Channel Parodontologie und Implantologie ist die neue Online-Plattform des Deutschen Ärzteverlages. Sie bringt Fachwissen und neueste Informationen rund um Parodontologie und Implantologie zu Ihnen und auf den Punkt.

Überzeugen Sie sich selbst!  
[pi.dental-online-channel.com](http://pi.dental-online-channel.com)



Mehr Preisvorteil

# MEHR ÜBERBLICK

Mehr Angebot

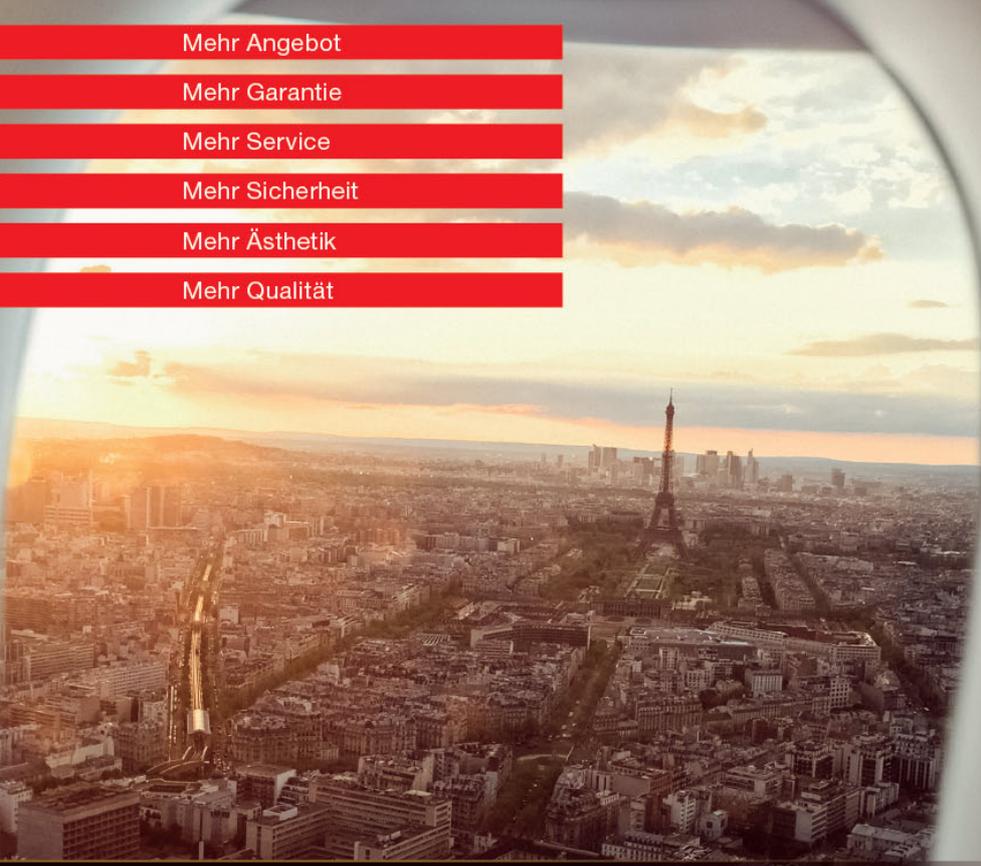
Mehr Garantie

Mehr Service

Mehr Sicherheit

Mehr Ästhetik

Mehr Qualität

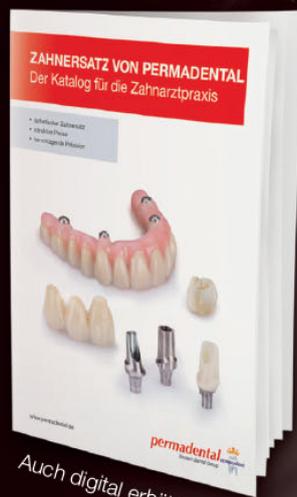


## Der übersichtliche Zahnersatz-Katalog für die Praxis

Über 40 Seiten Informationen rund um die Themen festsitzend, kombiniert und herausnehmbar.

Fordern Sie kostenlos und unverbindlich Ihren Katalog an:

**Freecall 0800 737 000 737**  
**info@ps-zahnersatz.de**



Auch digital erhältlich.

## Der Mehrwert für Ihre Praxis

Als Komplettanbieter für zahntechnische Lösungen beliefern wir seit 30 Jahren renommierte Zahnarztpraxen in ganz Deutschland. Ästhetischer Zahnersatz zum smarten Preis – so geht Zahnersatz heute.

[www.permadental.de](http://www.permadental.de) | **Telefon 0 28 22 - 1 00 65**

**permadental**  **semperdent**  
Modern Dental Group