

# 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 Prophylaxe

Beschichtungen zur Prävention von Dentinerosionen

Zahnärztliche Gesundheitsfrühförderung

Mundhygiene in Deutschland

Kariesprophylaxe / Parodontalprophylaxe

Übersicht der Abstracts: 4. Jahrestagung der DGET

**J A I**



**ICH WILL  
DIE CAD/CAM  
KOMPLETTLÖSUNG.**

Innovation hat einen Namen: **tioLogic® digital**. Ihr Schritt zur digitalen Implantologie. Sagen auch Sie ja!





Prof. Dr. Stefan Zimmer

## Orale Prävention neu denken

Die in den letzten beiden Jahrzehnten in der Kariesprävention in Deutschland erzielten Erfolge sind unübersehbar: Kariesreduktion im Milchgebiss um über 30 %, bei 12-Jährigen um über 80 %, Erwachsene und Senioren haben zunehmend weniger Karies und mehr eigene Zähne. Wir sind auf dem richtigen Weg. Trotzdem müssen wir eine neue Richtung einschlagen, um die erfolgreiche Arbeit fortsetzen zu können. Fangen wir beim Problem der Parodontitisprophylaxe an. Durch die Erfolge der Kariesprävention, die sich mittlerweile auch im höheren Lebensalter zeigen, treten die Parodontalerkrankungen stärker zu Tage. Als alter Mensch mehr natürliche Zähne im Mund zu haben, bedeutet auch, ein höheres Risiko für Parodontitis zu besitzen. Parodontal erkrankte Zähne wiederum tragen ein erhöhtes Risiko für Wurzelkaries. Beide Effekte, einen Anstieg in der Prävalenz der Parodontitis und der Wurzelkaries, hat die letzte bundesrepräsentative Studie gezeigt. Welche Antwort haben wir darauf? Prävention! Aber wie kann diese aussehen? Die einzige derzeit als wirksam belegte Maßnahme der Parodontitisprophylaxe ist die regelmäßige perfekte Plaqueentfernung. Leider ist diese aber weder im Rahmen der häuslichen noch der professionellen Mundhygiene ein für alle realisierbares Ziel. Was wir brauchen, ist zuerst mehr wissenschaftliche Evidenz. Vielleicht kann die tägliche Anwendung von Mundspüllösungen, die immerhin die Gingivitis um durchschnittlich 30–40 % reduzieren kann, ein Ansatzpunkt sein. Klinische Daten dazu fehlen jedoch. Neben Evidenz brauchen wir einen guten Weg, um möglichst viele Menschen zu erreichen. Bei Kindern und Jugendlichen geht das über Kindergärten und Schulen, bei Erwachsenen bietet der Arbeitsplatz einen Zugang. Eine niedrigschwellige Maßnahme mit großer Reichweite könnte z.B. ein Spender mit einer antimikrobiellen Mundspüllösung in den sanitären Anlagen am Arbeitsplatz sein. Aber ich möchte den Lösungsansätzen, die in dem Beitrag zur Parodontitisprophylaxe im vorliegenden Heft diskutiert werden, nicht zu sehr vorgreifen.

Das zweite Thema ist im Kern das Problem der sozialen Ungleichheit. Bei den 6– bis 7-Jährigen leiden 5 bis 20 % der Kinder unter frühkindlicher Karies. In sozialen Brennpunkten sind es sogar 35 % und mehr. Auch hier stellt sich die Frage der Erreichbarkeit der Kinder. Ein Beitrag in der vorliegenden DZZ beschreibt einen möglichen Weg. Ein drittes Problemfeld unserer derzeitigen Präventionsstrategie ist die Altersgruppe der jungen Erwachsenen. Bis zum Ende der Grundschulzeit haben wir eine funktionierende Gruppenprophylaxe und bis zum 18. Geburtstag eine erfolgreiche Individualprophylaxe. Danach reißen strukturierte Präventionsprogramme ab mit der Konsequenz, dass durchschnittlich 40-Jährige einen DMFT von 14,5 haben. Im statistischen Mittel bedeutet das, dass ab dem zwölften Geburtstag alle 2 Jahre ein neuer kariöser Zahn hinzukommt. Auch hier müssen wir wirksame Präventionskonzepte in die Lebenswelten dieser Altersgruppe integrieren und auch hier könnte die betriebliche Prävention ein Ansatzpunkt sein. Ich erhebe nicht den Anspruch, die künftigen Aufgaben der oralen Prävention abschließend beschrieben zu haben, aber klar dürfte sein, dass ein Richtungswechsel erforderlich ist. Die vorliegende Ausgabe der DZZ mit dem Schwerpunkt Prophylaxe bietet wissenschaftlich fundierte interessante Ansatzpunkte für diesen Richtungswechsel. Ich wünsche Ihnen eine interessante Lektüre.

Ihr

Prof. Dr. Stefan Zimmer

<b>GASTEDITORIAL / GUESTEDITORIAL</b> .....	<b>545</b>
---	------------

## ■ PRAXIS / PRACTICE

<b>BUCHNEUERSCHEINUNG / NEW PUBLICATION</b> .....	<b>548</b>
---	------------

<b>TAGESORDNUNG DER DGZMK-HAUPTVERSAMMLUNG 2014 / AGENDA OF THE GSDOM GENERAL MEETING 2014</b> .....	<b>548</b>
--	------------

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

J. C. Türp, G. Antes

Recherche im Internet: Empfehlenswerte Datenbanken

<i>Search the Internet: Recommended databases</i> .....	<b>550</b>
---	------------

<b>BUCHBESPRECHUNGEN / BOOK REVIEWS</b> .....	<b>554, 556, 559, 561–563</b>
---	-------------------------------

<b>MARKT / MARKET</b> .....	<b>557</b>
-----------------------------	------------

<b>ZEITSCHRIFTENREFERATE / ABSTRACTS</b> .....	<b>560, 561</b>
--	-----------------

## ■ WISSENSCHAFT / RESEARCH

### **ORIGINALARBEIT / ORIGINAL ARTICLE**

N. Schlüter, C. Gressbach, C. Ziemann, T. Winterfeld

Kompositbasierte Beschichtungen zur Prävention von Dentinerosionen

<i>Resin-based coatings for preventing dentine erosion</i> .....	<b>564</b>
--	------------

P. Herrmann, K. Meyer, M. Sandner, T. Jungmann, A. Rahman, W. Geurtsen, H. Günay

Zahnärztliche Gesundheitsfrühförderung in der Frühen Hilfe – Eine randomisierte Kontrollgruppenstudie

<i>Oral health care promotion in the early intervention – A randomized controlled trial</i> .....	<b>573</b>
---	------------

S. Zimmer, L. Lieding

Gewohnheiten und Kenntnisse zur Mundhygiene in Deutschland –

Ergebnisse einer bevölkerungsrepräsentativen Befragung

<i>Habits and knowledge of oral hygiene in Germany – results of a national representative sample</i> .....	<b>584</b>
--	------------

### **ÜBERSICHTEN / REVIEWS**

S. Rupf, C. Hannig, M. Hannig

Kariesprophylaxe – Aktueller Stand und zukünftige Herausforderungen

<i>Caries prevention – current state and future challenges</i> .....	<b>594</b>
--	------------

S. Sälzer, C. Graetz, C. E. Dörfer

Parodontalprophylaxe – Wie lässt sich die Entstehung einer Parodontitis beeinflussen?

<i>Prephylaxis – How can the appearance of a periodontitis be influenced?</i> .....	<b>608</b>
---	------------

■ **GESELLSCHAFT / SOCIETY**

**ONLINE-FORTBILDUNG / ONLINE CONTINUING EDUCATION**

Fragebogen: DZZ 10/2014..... **616**

**FORTBILDUNGSKURSE DER APW / CONTINUING DENTAL EDUCATION**

**COURSES OF THE APW**..... **617**

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

APW-Select: Diagnostik und Therapie der Funktionsstörungen aus unterschiedlichen Blickwinkeln..... **620**

Vorstand der DGR<sup>2</sup>Z bestätigt..... **622**

APW verabschiedet Bärbel Wasmeier in den Ruhestand..... **622**

Die DGZ wählt neuen Präsidenten-elect..... **623**

**TAGUNGSBERICHT / CONFERENCE REPORT**

M. Kern

Forschung unterstützt den klinischen Fortschritt

AG Keramik stellt die diesjährigen Forschungs- und Filmpreisträger vor..... **624**

**TAGUNGSKALENDER / MEETINGS**..... **628**

**BEIRAT / ADVISORY BOARD**..... **632**

**IMPRESSUM / IMPRINT**..... **632**

Beigeheftet ist die Übersicht der Abstracts der 4. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Endodontologie und Zahnärztliche Traumatologie..... **631**

**Titelbildhinweis:**

Das Thema: „Kariesprophylaxe – Aktueller Stand und zukünftige Herausforderungen“ stellt Dr. Prof. Dr. Stefan Rupf in seinem Beitrag ab Seite 594ff dar. Links: Folgen frühkindlicher Karies im Milchgebiss. Zustand nach Extraktion der Oberkiefer-Frontzähne in Allgemein-anästhesie. Weitere Kariesläsionen an den verbliebenen Zähnen. Rechts: Kariesläsionen nach Entfernung von Bracketts. Trotz Instruktion führte mangelnde Compliance zum vorliegenden Ergebnis. (Fotos: S. Rupf)



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



Die **Abstracts** der Kurzvorträge der 4. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Endodontologie und zahnärztliche Traumatologie finden Sie unter **[www.online-dzz.de](http://www.online-dzz.de)**.

## Buchneuerscheinungen

D. Mitchell, L. Mitchell  
**Oxford Handbook of  
 Clinical Dentistry**

Oxford University Press, Oxford  
 2014, 6. Aufl., 793 Seiten, ISBN  
 978-0199679850, 32,95 Euro

After more than twenty years of recognition as the indispensable guide for all dental students and practitioners, the Oxford Handbook of Clinical Dentistry has been fully revised and updated for its new sixth edition, now better than ever! The authors have distilled the essentials of clinical practice into a readily accessible style. Concise and practically focu-

sed, the handbook balances a pragmatic approach alongside evidence-based clinical knowledge, guidelines and protocols. This handbook is in full colour, with even more images and diagrams to aid understanding. It has been fully updated with sources and further reading, including the most up-to-date e-learning and web resources. The handbook includes revised chapters on fast-moving areas of dental practice such as therapeutics and anaesthesia, as well as updates on the aetiology and management of cancer, reflecting recent discoveries. New material also inclu-

des the impact of bisphosphonates, and new approaches to the management of Class III malocclusions in the growing child. Sections on the differences in healthcare and legal requirements of the UK devolved countries have been added, and all life support protocols have been updated. This concise and practical distillation of the essential knowledge and skills for dental practice has been highly regarded by dental students and practitioners for over twenty years. Now it is more vital than ever for you to ensure the most up-to-date edition is always close to hand!

PRAXIS / PRACTICE

DGZMK / GSDOM

# Tagesordnung der DGZMK- Hauptversammlung 2014

Freitag, den 7. November 2014, 17:30 Uhr, Congress Centrum der Messe Frankfurt,  
 Ludwig-Erhard-Anlage 1, 60327 Frankfurt, Raum Analog

- I. Genehmigung der Tagesordnung**
- II. Bericht der Präsidentin über das abgelaufene Geschäftsjahr**
- III. Bericht des Generalsekretärs**
- IV. Bericht des Vizepräsidenten**
- V. Bericht des APW Vorsitzenden**
- VI. Bericht der Kassenprüfer**
- VII. Entlastung des Vorstandes**
- VIII. Genehmigung des Haushaltsplanes 2015**
- IX. Wahlen**
  - A. Wahl der Kassenprüfer
- X. Beschlussfassung über eingegangene Anträge**
  - A. DZZ Mitgliederzeitschrift
  - B. Versand der DGZMK Beitragsrechnung  
 (Umstellung des Verfahrens für den Versand der DGZMK Beitragsrechnungen ab 2016)

## XI. Sonstiges

Die Mitglieder der DGZMK werden höflich gebeten, ihren Mitgliedsausweis bei der Saalkontrolle vorzuzeigen, ggf. ist ein Ersatzbeleg im Tagungsbüro der DGZMK bis Freitag, den 7.11.2014, 13:00 Uhr anzufordern. Ein Einlass ohne Ausweis ist leider nicht möglich.

Düsseldorf, den 22.09.2014



Prof. Dr. Dr. Bärbel Kahl-Nieke  
 Präsidentin der DGZMK

# DIE DRITTE DIMENSION DER ZAHNHEILKUNDE

ENTDECKEN SIE DIE MÖGLICHKEITEN DER 3. DIMENSION FÜR IHRE TÄGLICHE ARBEIT IN DER PRAXIS.



Unsere geschulten 3D-Spezialisten analysieren Ihren Bedarf und beraten Sie systemübergreifend!

#### Vorteile für Sie:

- Ein Partner für alle 3D-Röntgensysteme
- Henry Schein sorgt für die optimale Einbindung in Ihren Praxisablauf
- Verkürzen Sie Ihre OP-Zeiten mit präzisen Bohrschablonen
- Support durch ausgebildete Netzwerk- und Röntgentechniker
- Regelmäßige Aus- und Weiterbildungen

Unsere 3D-Spezialisten in Ihrer Nähe beraten Sie gerne.

FreeTel: 0800-1400044

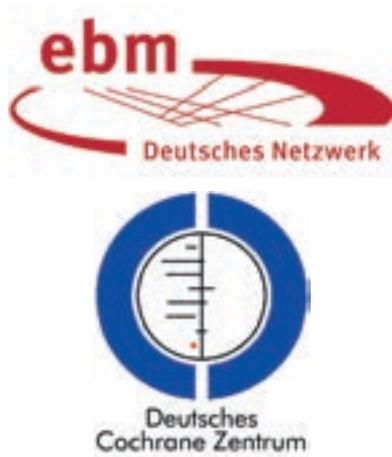
FreeFax: 08000-404444

[www.henryschein-dental.de](http://www.henryschein-dental.de)

[info@henryschein.de](mailto:info@henryschein.de)

Erfolg verbindet.

 **HENRY SCHEIN®**  
DENTAL



# Recherche im Internet: Empfehlenswerte Datenbanken

*Searching the Internet:  
Recommended databases*

Wer im weltweiten Netz hochwertige externe Evidenz finden möchte, muss wissen, in welchen Quellen er suchen muss. Aus diesem Grunde sind in dem vorliegenden EbM-Splitter nützliche Webadressen zusammengestellt, die folgenden Kategorien zugeordnet werden:

- Alternative Suchmaschinen
- Medizin allgemein
- Physiotherapie
- Evidenzbasierte Medizin
- Wissenschaftliches Arbeiten
- Medizinethik
- Fachzeitschriften

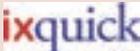
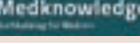
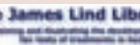
Diese jedermann zur Verfügung stehenden Quellen erlauben es, auf hohem Evidenzniveau fachliche Erkundigungen zu klinischen Fragen einzuholen. Sie können daher erheblich dazu beitragen, die Qualität individueller Entscheidungen am und mit dem Patienten zu verbessern.

*Jens C. Türp, Basel,  
Gerd Antes, Freiburg i. Br.*

**„Willst Du mehr  
hierüber wissen,  
wirst Du Dich  
erkundigen müssen.“**

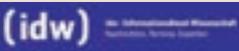
Aufschrift unter einem Relief, das seit Jahrzehnten im Treppenhaus zwischen dem 3. und 4. Stock der Universitätsklinik für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde in Freiburg im Breisgau hängt. Über die Hintergründe dieses Kunstwerks herrscht heute weitestgehende Unkenntnis. Ende der 1980er Jahre eingeholte Erkundigungen bei dem damaligen Klinikfotografen Franz Peleschka hatten aber ergeben, dass dieses Kunstwerk kurz nach dem Bezug des Gebäudes von einem Patienten angefertigt worden war – aus Dankbarkeit für die kostenfreie Herstellung einer Totalprothese, nachdem sein Zahnersatz durch ein Missgeschick in frischen Beton gefallen war.  
(Fotografiert von: Michael-Kurt Prüfert)



Quelle	Zugang	Hinweise
<b>Alternative Suchmaschinen</b>		
	<a href="http://www.ecosia.org">www.ecosia.org</a>	Von YAHOO, BING und dem WORLD WIDE FUND FOR NATURE (WWF) unterstützte Suchmaschine, die mindestens 80 % der Sucheinnahmen für Regenwald-Schutzprogramme spendet.
	<a href="http://www.qwant.com">www.qwant.com</a>	Als einzige in Europa entwickelte Suchmaschine indexiert Qwant sukzessive das gesamte Web einschließlich der sozialen Netzwerke. Sämtliche Suchergebnisse werden auf einer Seite zusammengefasst und übersichtlich nach fünf Kategorien geordnet dargestellt: In der ersten Rubrik „Web“ stehen die Ergebnisse der klassischen Suche, in der Kategorie „Live“ wird zusätzlich ein aktueller Bezug hergestellt. „Social“ zeigt den Austausch in den sozialen Netzwerken (wie Facebook, Twitter, Tumblr) zum jeweiligen Thema, und unter „Shopping“ werden die online verfügbaren Produkte zu dem Suchbegriff aufgeführt. Videos und Bilder zu der Suche werden gesondert angezeigt. Alle Ergebnisse lassen sich „endlos“ scrollen, ein Anklicken von Folgeseiten ist nicht notwendig.
	<a href="http://www.ixquick.com">www.ixquick.com</a>	Eine aus den Niederlanden stammende Metasuchmaschine, die sich freiwillig verpflichtet, private Daten von Nutzern nicht zu erfassen oder zu speichern. Motto: „Die diskreteste Suchmaschine der Welt“
	<a href="http://www.startpage.com">www.startpage.com</a>	Suchmaschine, die anonym ausschließlich auf Google zurückgreift. Motto: „Die diskreteste Suchmaschine der Welt“ Tipp: „diskreteste“ anklicken und staunen.
	<a href="http://www.duckduckgo.com">www.duckduckgo.com</a>	Suchmaschine, die Mehrdeutigkeiten durch Rückfragen auflöst. Eine Besonderheit dieser Suchmaschine ist der Datenschutz der Nutzer. Motto: „Die Suchmaschine, die dich nicht verfolgt.“ Tipp: „dich nicht verfolgt.“ anklicken und staunen.
Quelle	Zugang	Hinweise
<b>Medizin allgemein</b>		
	<a href="http://www.dimdi.de">www.dimdi.de</a>	Aktuelle Informationen aus dem gesamten Gebiet der Medizin.
	<a href="http://www.medknowledge.de">www.medknowledge.de</a>	Suchkatalog für Medizin.
	<a href="http://scholar.google.de">scholar.google.de</a>	Für die allgemeine Literaturrecherche wissenschaftlicher Dokumente. Seit November 2004 in Englisch, seit April 2006 in Deutsch in Betrieb.
	<a href="http://www.pubmed.gov">www.pubmed.gov</a>	Bekannteste und umfangreichste biomedizinische Datenbank der nationalen medizinischen Bibliothek der Vereinigten Staaten (National Library of Medicine, NLM).
	<a href="http://medpilot.de">medpilot.de</a>	MEDPILOT.DE, ein Service der Deutschen Zentralbibliothek für Medizin (ZB MED) und des Deutschen Instituts für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI), ist ein zentrales Internetportal für wissenschaftliche Fachinformationen aus den Bereichen Medizin und Gesundheit für Forschung, Lehre und fachlich interessiertes Allgemeinpublikum.
	<a href="http://www.thecochrane.org">www.thecochrane.org</a>	Qualitativ beste Datenbank. Volltexte sind kostenpflichtig, aber kostenfrei für Mitglieder im Deutschen Netzwerk Evidenzbasierte Medizin.
	<a href="http://www.cochrane.org/contact/review-groups">www.cochrane.org/contact/review-groups</a>	Übersicht über die Review-Gruppen der Cochrane Collaboration, von „Airways Group“ bis „Wounds Group“.
	<a href="http://www.tripdatabase.com">www.tripdatabase.com</a>	Ziel dieser sich den Prinzipien der evidenzbasierten Medizin verpflichtenden Suchoberfläche ist es, qualitativ hoch stehende externe Evidenz für klinische Fragestellungen bereit zu stellen.
	<a href="http://www.jameslindlibrary.org">www.jameslindlibrary.org</a>	Die JLL widmet sich dem Thema, warum „faire“ Studien zur Überprüfung der Wirksamkeit medizinischer Behandlungen (sog. fair test) notwendig sind. Enthält u.a. kostenfreien Zugang zu Volltexten von über 200 wichtigen Fachartikeln sowie von 3 Büchern.
	<a href="http://www.bireme.br">www.bireme.br</a>	Datenbank, die sich auf medizinische Fachliteratur aus Süd- und Mittelamerika (einschl. Karibik), Spanien und Portugal konzentriert.

Quelle	Zugang	Hinweise
<b>Physiotherapie</b>		
	<a href="http://www.physiotherapeuten.de">www.physiotherapeuten.de</a>	Interessante Webseite aus der Welt der Physiotherapie.
	<a href="http://www.pedro.org.au">www.pedro.org.au</a>	Kostenfreie Datenbank mit mehr als 27.000 Beiträgen über randomisierte kontrollierte Studien, systematische Übersichten und klinische Leitfäden zum Thema Physiotherapie.
	<a href="http://www.physiotherapychoices.org.au">www.physiotherapychoices.org.au</a>	Ziel ist, die besten Nachweise für die Wirksamkeit physiotherapeutischer Maßnahmen zu liefern.
Quelle	Zugang	Hinweise
<b>Evidenzbasierte Medizin</b>		
	<a href="http://www.ecranproject.eu">www.ecranproject.eu</a>	Das ECRAN-Projekt hat das Ziel, medizinische Forschung verständlich zu erklären und die wichtigsten Informationen über die Teilnahme an klinischen Studien zu vermitteln. Bemerkenswert ist u.a. ein 5-minütiger Zeichentrickfilm, der auf unterhaltsame Art und Weise über Idee und Ablauf klinischer Studien informiert.
	<a href="http://de.testingtreatments.org">http://de.testingtreatments.org</a>	Webseite „Wo ist der Beweis?“ mit Zugang zum Volltext des gleichnamigen Buchs: <a href="http://de.testingtreatments.org/tt-main-text/">http://de.testingtreatments.org/tt-main-text/</a>
	<a href="http://www.ebm-netzwerk.de">www.ebm-netzwerk.de</a>	Im Jahre 2000 gegründetes interdisziplinäres und multiprofessionelles Forum aller an der evidenzbasierten Medizin und evidenzbasierten Gesundheitsversorgung interessierten Personen.
	<a href="http://www.cochrane.de">www.cochrane.de</a>	Der deutsche Repräsentant der Cochrane Collaboration, ein internationales Netzwerk von Wissenschaftlern und Ärzten, das sich an den Grundsätzen der EbM orientiert.
	<a href="http://www.iqwig.de">www.iqwig.de</a>	Ziel des IQWiG ist die Untersuchung des Nutzens und Schadens medizinischer Maßnahmen für Patienten.
	<a href="http://www.cebm.net/index.aspx?o=1025">www.cebm.net/index.aspx?o=1025</a>	Qualitative Hierarchie der Berichterstattung bezüglich Therapie, Prävention, Ätiologie, Schaden, Prognose, Diagnostik, Differentialdiagnostik, Symptomprävalenzen und medizinökonomischer Fragestellungen.
	<a href="http://www.equator-network.org">www.equator-network.org</a>	Das im Jahre 2008 ins Leben gerufene Netzwerk „Enhancing the QUALITY and Transparency Of health Research“ (EQUATOR) bietet auf seiner Webseite Autoren von Fachartikeln eine umfassende Übersicht darüber, wie sie ihre Forschungsberichte transparent und akkurat verfassen. Im Besonderen bietet es Volltextzugang zu folgenden Leitlinien, Stellungnahmen und/oder Checklisten, die zum Teil auch in deutscher Übersetzung vorliegen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>CONSORT</b> (Consolidated Standards of Reporting Trials)</li> <li>• <b>STROBE</b> (Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology)</li> <li>• <b>PRISMA</b> (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses)</li> <li>• <b>STARD</b> (Standards for Reporting of Diagnostic Accuracy)</li> <li>• <b>COREQ</b> (Consolidated Criteria for Reporting Qualitative Research)</li> <li>• <b>ENTREQ</b> (Enhancing Transparency in Reporting the Synthesis of Qualitative Research)</li> <li>• <b>SQUIRE</b> (Standards for Quality Improvement Reporting Excellence)</li> <li>• <b>CHEERS</b> (Consolidated Health Economic Evaluation Reporting Standards)</li> <li>• <b>CARE</b> (Consensus-based Clinical Case Reporting Guideline)</li> <li>• <b>SAMPL</b> (Statistical Analyses and Methods in the Published Literature)</li> </ul>
	<a href="http://www.gradeworkinggroup.org">www.gradeworkinggroup.org</a>	<b>GRADE</b> (Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation) ist ein Instrument zur Bewertung der Qualität der externen Evidenz von Studienartikeln und der Auswirkung dieser Qualität auf die Stärke klinischer Empfehlungen (z.B. innerhalb systematischer Übersichtsarbeiten, HTA-Berichten und klinische Leitlinien).

xxx

Quelle	Zugang	Hinweise
<b>Wissenschaftliches Arbeiten</b>		
	<a href="http://www.sciencedirect.com">www.sciencedirect.com</a>	Weltweit größte elektronische Sammlung von wissenschaftlicher Volltextliteratur und bibliographischen Angaben.
	<a href="http://www.grin.de">www.grin.de</a>	Veröffentlichung von und Suche nach akademischen Texten; ausgefeilte Suchtechnologie.
	<a href="http://www.idw-online.de">www.idw-online.de</a>	Internetplattform, die Pressemitteilungen und Terminhinweise aus mehr als 900 wissenschaftlichen Einrichtungen bündelt.
	<a href="http://www.starmind.com">www.starmind.com</a>	In Zürich beheimatete Webseite, auf der man Fragen zu jedem Thema stellen kann in der Erwartung, dass ein anderer Benutzer der Seite die Frage beantworten kann. Motto: „Starmind findet die besten Experten, um deine Fragen zu beantworten.“
	<a href="http://www.wolframalpha.com">www.wolframalpha.com</a>	Auf der Software Mathematica basierender, 2009 erschienener englischsprachiger Internetdienst zum Auffinden und Darstellen von Informationen, der von Wolfram Research entwickelt wird. Hauptziel ist nicht, im Internet verfügbare Fakten allein durch Suchstrategien aufzufinden, sondern die Fakten durch spezifische Algorithmen zu Ergebnissen zu verarbeiten.
	<a href="http://www.dict.leo.org">www.dict.leo.org</a>	Kostenfreies englisch-deutsches/deutsch-englisches Online-Wörterbuch sowie für 7 weitere Sprachen.
	<a href="http://www.linguee.de">www.linguee.de</a>	Seit April 2012 öffentlich zugängliches Onlinewörterbuch für die Sprachen Deutsch, Englisch, Französisch, Portugiesisch und Spanisch. Das Wörterbuch ist im Unterscheid zu LEO mit einer Suchmaschine kombiniert, die den Zugriff auf rund 100 Millionen zweisprachiger, übersetzter Satzpaare ermöglicht.
	<a href="http://www.subito-doc.de">www.subito-doc.de</a>	Schneller und unkomplizierter Dokumentenlieferdienst, der Kopien von Zeitschriftenartikeln liefert und die Ausleihe von Büchern unterstützt.
Quelle	Zugang	Hinweise
<b>Medizinethik</b>		
	<a href="http://www.drze.de/belit">www.drze.de/belit</a>	Umfassendes bibliographisches Verzeichnis der Literatur zu Themen der Ethik in den Biowissenschaften mit Nachweisen von Monographien, „graue Literatur“, Rechtstexten, Zeitschriftenaufsätzen, Zeitungsartikeln und Aufsätzen aus Sammelwerken.
	<a href="http://www.idem.uni-goettingen.de/euroethics/database.htm">www.idem.uni-goettingen.de/euroethics/database.htm</a>	Datenbank zur Medizin- und Bioethik. Quellen sind Fachzeitschriften, Zeitungen, Bücher, „graue Literatur“, Gerichtsentscheidungen, Gesetze, Verordnungen.
<b>Fachzeitschriften</b>		
	<a href="http://www.doaj.org">www.doaj.org</a>	Kostenfreie Fachartikel aus beinahe 9.800 Zeitschriften, davon fast 5.700 im Volltext (Stand: Mai 2014).
	<a href="http://www.freemedicaljournals.com">www.freemedicaljournals.com</a>	Kostenfreie Fachartikel aus fast 4.300 Zeitschriften (Stand: Mai 2014).
	<a href="http://www.link.springer.de">www.link.springer.de</a>	Weltweit größte Online-Bibliothek für Wissenschaft und Medizin. Zeitschriften, Bücher, Nachschlagewerke, historisches Archiv.
	<a href="http://www.digzeitschriften.de">www.digzeitschriften.de</a>	Teilweise frei zugänglicher Volltextzugang („Open Access“) zu derzeit (Mai 2014) rund knapp 400 deutschen wissenschaftlichen Zeitschriftentiteln aus 21 Fachgebieten.
	<a href="http://www.zeitung.de">www.zeitung.de</a>	Deutschsprachige und internationale Zeitungen weltweit.

## Implantatprothetik – Biomechanische und prothetische Konzepte in der Implantologie

W. Dinkelacker, J.S. Hermann, H. Zipprich, Thieme Verlag, Stuttgart 2014, ISBN 978-3-13-173791-5, 1. Aufl., Hardcover, 272 Seiten, 895 Abbildungen, 199,99 Euro

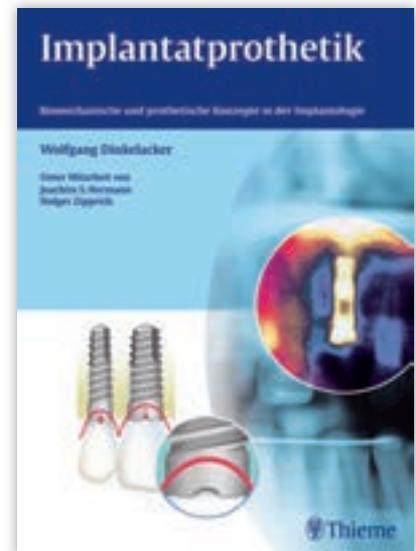
Ende Mai 2014 erschien unter dem Georg-Thieme-Verlag Dr. Wolfgang Dinkelackers erste Auflage des Buches „Implantatprothetik – Biomechanische und prothetische Konzepte in der Implantologie“ unter der Mitarbeit von Prof. Dr. Joachim Hermann, Dr. Dominik Schneider und Dipl.-Ing. Holger Zipprich. Es umfasst 272 Seiten, unterteilt in 7 Kapitel mit insgesamt 895 Abbildungen. Mit seinem Buch möchte Dr. Dinkelacker gemäß dem Vorwort implantologischen Anfängern sowie erfahrenen Kollegen seine Sichtweise und eine „gewisse Transparenz der Systeme“ mit besonderem Augenmerk auf implantologische Komplikationen vorstellen.

Die Reihenfolge der Kapitel ist wohl-durchdacht. Die ersten Kapitel rekapitulieren die technischen und biologischen Grundlagen der Implantologie. Die Autoren gehen in der Einleitung auf das Grundmotiv der Biomimetik ein, Strukturen möglichst naturgetreu nachzubilden. So sind sie der Ansicht, dass kein System für jede Situation universell geeignet ist, sondern je nach Situation und Erfahrung des Zahnarztes unterschiedliche Systeme zu optimalen Resultaten führen. Die unterschiedlichen Konstruktionsprinzipien der Systeme werden präzise beschrieben und beeindruckende Aufnahmen aus dem Raster-Elektronen-Mikroskop verdeutlichen dem Leser, wie unterschiedlich die Resultate der Verfahren zur Oberflächenkonditionierung von Implantaten ausfallen. In diesem Zuge wird der Leser mehrfach motiviert, sich anhand aktueller Studien eine eigene Meinung zu

bilden und die daraus gezogenen Erkenntnisse bei der Systemauswahl zu berücksichtigen. Ferner werden der Aufbau des dentogingivalen Komplexes und daher abgeleitete Konsequenzen für die Rot-Weiß-Ästhetik, Zahnpräparation und die Implantatkonstruktionen anhand zahlreicher Grafiken anschaulich dargelegt.

Das vierte Kapitel beschäftigt sich in detail mit den Konstruktionsprinzipien dentaler Implantate. Die jeweiligen Arten der Implantat-Abutment-Verbindungen werden dargestellt, Vor- und Nachteile gegeneinander abgewogen. Besonders wichtige Aspekte sind durch farbig markierte „Merke-Kästchen“ hervorgehoben. Hierbei wäre teilweise eine Legitimation mit Literaturangaben wünschenswert. So postuliert der Autor beispielsweise, dass Implantation und Augmentation in getrennten operativen Schritten erfolgen müssen, ohne dies mit wissenschaftlichen Studien zu belegen. Zusätzlich hätte eine tabellarische Gliederung der Systeme zu Beginn des Kapitels dem Leser womöglich zu einer besseren Übersicht verholfen.

Die Folgekapitel gehen umfänglich auf das chirurgische Protokoll und die anschließende prothetische Therapie sowie Keramikimplantate und deren klinische Anwendung ein. Mithilfe zahlreicher hochwertiger Abbildungen klinischer Fälle werden chirurgische und prothetische Behandlungsabläufe eingängig dargeboten. Dank der „selbsterklärenden“ Darstellungen reichen die prägnanten, kurzen Texte vollkommen aus, die präsentierten Fallbeispiele nachzuvollziehen. Im Ganzen stellt sich das



Kapitel „Prothetische Konzepte“ jedoch eher als Fallsammlung dar. Hier hätten die theoretischen Grundlagen teilweise umfangreicher besprochen werden können. Zudem werden wichtige Themen wie beispielsweise computergestützte Implantatplanung, Konus-Galvano-Prothesen, die prothetische Therapie mittels kurzen Implantaten oder Okklusionskonzepte in der Implantatprothetik nicht angeführt.

Resümierend eignet sich das Werk zwar nur bedingt für die studentische Ausbildung, für praktisch tätige Zahnärzte ist es hingegen ein wertvolles Buch mit zahlreichen Anregungen aus dem Bereich der Biomimetik. Der Preis von 199,99 Euro ist angesichts der hochwertigen Aufmachung durchaus gerechtfertigt. DZZ

M. Brenner, H.-C. Lauer, Frankfurt

Premium Qualität mit  
bestem Preis-Leistungs-  
Verhältnis

Das Microcone® Implantatsystem  
wurde entwickelt, um Ihnen und  
damit dem Patienten langfristig  
exakt das zu geben, was wirklich  
zählt: **Ästhetik und Funktion.**



**IMPLANT LINE**



## MICROCONE®

**Microcone® kann mit dem ASTRA  
Chirurgie Tray implantiert werden**



**2 kostenlose  
Microcone® Implantate**  
für eine Probeoperation

Falls gewünscht, wird ein Mitarbeiter aus  
unserem Außendienst bei der Operation  
anwesend sein oder Ihnen präoperativ zur  
Einweisung zur Verfügung stehen.

Starter-Pakete zum Vorteilspreis

10 Implantate kaufen,  
**Verschlusschrauben oder  
Gingivaformer gratis**  
dazu erhalten.

Statt 1.520 EUR jetzt nur

**980 EUR**

30 Implantate kaufen,  
**Verschlusschrauben oder  
Gingivaformer gratis +  
Chirurgie Tray gratis**  
dazu erhalten.

Statt 6.805 EUR jetzt nur

**2.940 EUR**

Wir ändern den Namen,  
für Sie ändert sich nichts!  
Aus M-Implant®  
wird **Microcone®**

Profitieren Sie von unserem attraktiven  
Wechselangebot

Entscheiden Sie sich für **einfacheres  
Arbeiten** auf höchstem technischen  
Niveau.

**Nur eine Anschlussgeometrie** bei  
allen 4 Implantatdurchmessern, jeder  
Gingivaformer/Abformpfosten passt in  
jedes Implantat.

**Sparen Sie** gleichzeitig 50% Ihrer Ma-  
terialkosten bei außergewöhnlich viel-  
fältigen prothetischen Möglichkeiten.

Setzen Sie Microcone® **mit Ihrem  
ASTRA Chirurgie Tray** ein.

Sichern Sie sich gleich **2 kostenlose  
Implantate** für eine Probeoperation.

ASTRA ist ein eingetragenes Warenzeichen der Firma DENTSPLY.

[www.medentika.de](http://www.medentika.de)

## Funktion & Ästhetik – Rehabilitation des Unbezahnten nach der Original-Gerber-Methode

M. Bosshart, Quintessenz Verlag, Berlin 2014, 1. Aufl., ISBN 978-3-86867-170-4, 248 Seiten, 668 farbige Abbildungen, 118,00 Euro

Bei oberflächlicher Betrachtung erscheint die Beschäftigung mit Totalprothetik im Zeitalter der Implantologie uninteressant. Es wird dabei oft nicht berücksichtigt, dass Gesetze und Regeln der Totalprothetik auch für viele Arbeitsschritte bei der Versorgung zahnloser Patienten mit implantatgelagertem Zahnersatz oder teilbezahnter Patienten mit Teleskopprothesen gelten. Deshalb hat die Kenntnis der totalprothetischen Versorgungsprinzipien in der Prothetik nach wie vor einen hohen Stellenwert. Seit Jahrzehnten werden für Totalrehabilitationen unterschiedliche, konkurrierende Okklusionskonzepte eingesetzt. Die Fronten zwischen den Protagonisten der verschiedenen okklusalen Gestaltungsprinzipien sind verhärtet und die wissenschaftliche Evidenz ist nach wie vor relativ gering. Deshalb beginnt der Schweizer Zahntechniker *Max Bosshart* das Vorwort zu seinem Buch auch folgerichtig mit der Frage: „Wem soll man Glauben schenken, wenn es um Okklusionskonzepte in der Prothetik geht?“ Anschließend zeigt er in 26 Kapiteln systematisch das Prozedere bei der totalprothetischen Versorgung nach dem „Gerber-Prinzip“, das als Konzept einer „lingualisierten“ Okklusion zu den international erfolgreichsten Methoden der Prothetik zählt. Das Buch wendet sich an das gesamte zahnärztliche Team und zeigt durch unterschiedliche Farbmarkierungen, welche Teile sich insbesondere auf die zahntechnische und welche auf die zahnärztliche Tätigkeit beziehen. Jedes Kapitel wird durch diese

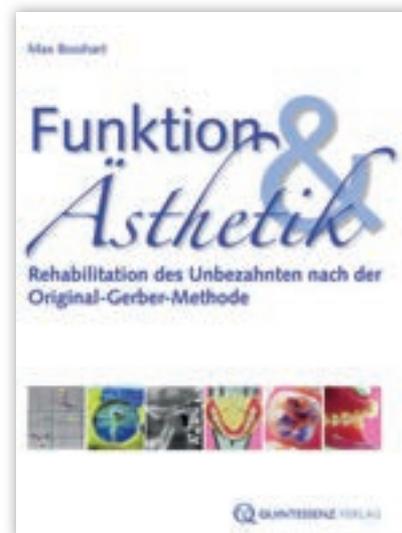
Farbcodes einem Tätigkeitsbereich zugeordnet und durch ein eigenes kleines Literaturverzeichnis abgeschlossen.

Von der „Vorbehandlung“ bis zur „Nachkontrolle“ werden alle Arbeitsschritte ausführlich und gut bebildert vorgestellt. Als Schüler und langjähriger Mitarbeiter *Albert Gerbers* verwendet *Bosshart* selbstverständlich die intraorale Stützstiftregistrierung nach *Gerber*, den *Gerber-Gesichtsbogen* (für ein „kinematisches Gesichtsbogenregistrar“) und den *Gerber-Condylator*. Die *Condyliform-Zähne* nach *Gerber* hatte *Bosshart* allerdings etwas modifiziert und weiterentwickelt und so für den Seitenzahnbereich die „Okklusionsform nach *Bosshart*“ geschaffen.

Dem Titel des Buches entsprechend widmet der Autor der Zahnauswahl und der Frontzahnästhetik in mehreren Kapiteln besonders große Aufmerksamkeit. Auch die Modellation der Prothesenbasen erfolgt im Oberkiefer mehr nach ästhetischen als nach hygienischen Gesichtspunkten.

In den relativ kurzen Kapiteln „Teil- und Hybridprothetik“ und „Festsitzender Zahnersatz auf Implantaten“ geht *Bosshart* auch auf einige Aspekte bei der prothetischen Versorgung von teilbezahnten Patienten und Patienten mit Implantaten ein.

Als Zahntechniker beschreibt *Bosshart* auch die zahntechnischen Arbeitsschritte mit großer Detailverliebtheit. Für die Umsetzung der Prothese in Kunststoff benutzt er „Gießkunststoff“ in Verbindung mit „Swiss-Press-Küvetten“.



Die über 660 farbigen Abbildungen in der gewohnt hohen „Quintessenzqualität“ vermitteln sehr anschaulich die geschilderten Arbeitsabläufe und machen die Aussagen des Buches leicht verständlich. Eine „Herstellerliste der Geräte und Materialien“ und ein „Sachregister“ mit über 360 Stichworten runden das Buch ab.

Der Autor beabsichtigt mit seinem Buch keine wissenschaftliche Auseinandersetzung mit der Totalprothetik. Sein Ziel ist vielmehr eine – unabhängig von Wirtschaftlichkeitsüberlegungen – in der Tradition von *Albert Gerber* geschriebene, systematische Anleitung zur Versorgung zahnloser Patienten, die den Preis von 118,00 Euro sicher wert ist.

H. Tschernitschek, Hannover

Dr. Liebe

## Pearls & Dents mit neuem Perl-System



Mit der neuen, verbesserten Pearls & Dents hat das Unternehmen Dr. Liebe im September die erste medizinische Mundpflege mit natürlichem Perl-System auf den Markt gebracht. Das Wirkprinzip des „Vorgängers“ – effiziente Reinigung bei minimaler Abrasion dank innovativem Perl-System – bleibt erhalten. Neu sind die Perlen auf rein natürlicher Basis: zu 100 Prozent biologisch abbaubar, aus natürlichen Rohstoffen gewonnen. In ihrer verbesserten Formulierung löst sie das Produktversprechen, das Weiß der Zähne ohne Bleichmittel wieder herzustellen und zu erhalten und dabei den Zahnschmelz völlig unbeeinträchtigt zu lassen, auf umweltschonende Weise ein. Die neue Pearls & Dents wird unverändert zum Preis von 6,95 Euro/11 ml-Tube in Apotheken und bei Zahnärzten/Prophylaxe-Shops verkauft. Wer mag, kann sich auch online auf [www.pearls-dents.de/neu](http://www.pearls-dents.de/neu) über die verbesserte Rezeptur der medizinischen Spezialzahncreme informieren.

**Dr. Rudolf Liebe Nachf. GmbH & Co. KG**

Postfach 100228, 70746 Leinfelden-Echterdingen  
Tel: 0711 758577911, Fax: -26  
[service@drliche.de](mailto:service@drliche.de), [www.pearls-dents.de/neu](http://www.pearls-dents.de/neu)

Geistlich

## Frühe Vaskularisierung mit Bio-Gide



Neuere Studien weisen darauf hin, dass der Erfolg einer Augmentation mit der Vaskularisierung der Membran zusammenhängt (Weng 2007, Schwarz 2008). Die native Kollagenstruktur von Geistlich Bio-Gide, die weder chemisch noch physikalisch verändert ist, fungiert als optimale Leitschiene für das Wachstum von Blutgefäßen. Die porkine Kollagenmembran zeigt eine frühe homogene und komplette Gefäßinsprossung in den Membrankörper (Rothamel 2005, Schwarz 2006, Schwarz 2008). Dies führt zu einer guten Integration

der Membran in das umgebende Gewebe, was wiederum die nötige Stabilität für die Hart- und Weichgewebeheilung liefert (Hardwick 1994). Schwarz et al. konnten in einer aktuellen Studie zeigen, dass neu gebildeter Knochen auch direkt unter den komplett vaskularisierten Membranen entsteht (Schwarz 2008). Damit übernimmt Geistlich Bio-Gide nicht nur die Funktion einer Barriere, die neuen Knochen vor einwachsendem Weichgewebe schützt, sondern fördert durch die frühe Vaskularisierung auch die Knochenneubildung.

**Geistlich Biomaterials Vertriebsges. mbH**

Schneidweg 5, 76534 Baden-Baden  
Tel.: 07223 962416  
[bianca.alilovic@geistlich.de](mailto:bianca.alilovic@geistlich.de)

Medentika

## Streben nach Exzellenz

Medentika beliefert Zahntechniker, Zahnärzte und deren Patienten mit absolut verlässlichen Abutments, Implantat-Komponenten und einem eigens entwickelten Implantat-System. Alle Produkte des badischen Unternehmens werden in Deutschland gefertigt. Zudem legt Medentika Wert auf Kompatibilität, Langlebigkeit und realistische Preise. Auch das bewährte Implantatssystem M-Implant vereint innovative Technologie in bester Qualität mit einem ausgewogenen Preis-Leistungs-Verhältnis. Es wurde mit Blick auf Ästhetik und Funktion entwickelt: Mit nur einer Anschlussgeometrie bei vier Implantat-Durchmessern passt jeder Gingivaformer und Abformpfosten auf jedes Implantat. Daran ändert sich auch in Zukunft nichts. Neu ist nur der Name: „M-Implant“ heißt jetzt „Microcone“. Mit attraktiven Einführungsangeboten ermöglicht Medentika einen leichten und kostengünstigen Einstieg in die Welt der Perfektion.



**Medentika GmbH**

Hammweg 8-10  
76549 Hügelshelm  
Tel.: 07229 69912-0, Fax: -20  
[www.medentika.de](http://www.medentika.de)

Komet

## Kronentrenner: das perfekte Trio

Mit drei Kronentrennern – dem H4MCL, 4ZR und H35L von Komet – ist die Zahnarztpraxis für unterschiedliche Werkstoffe und individuelle Ansprüche perfekt aufgestellt. Der H4MCL (fo[u]r metal and ceramics) ist der beliebteste Kronentrenner, denn dank seiner pyramidenförmigen Schneidengeometrie schafft er es, auf Keramikverblendungen wie auf Metall gleichermaßen schnittfreudig einzuwirken. Gerade beim Trennen extrem harter NEM-Kronen ist er ein echter Experte. Der Kronentrenner 4ZR (fo[u]r zirconia) ist ein Diamantinstrument für ästhetische, aber extrem harte Vollkeramikrestaurationen. Durch speziell eingebettete Diamantkörner bietet das Instrument eine verbesserte Abtragsleistung und Standzeit gegenüber herkömmlichen Diamantinstrumenten. Der H35L wurde speziell für NEM- und Goldkronen entwickelt. Ganz bewusst entschied sich Komet bei allen Hartmetall-Kronentrennern für die Zweistückkonstruktion, denn das Instrument erhält durch die Lötstelle eine definierte Flexibilität.



**Komet Dental**

Gebr. Brasseler GmbH & Co KG  
Trophagener Weg 25, 32657 Lemgo  
Tel.: 05261 701700, Fax: 05261 701289  
[info@kometdental.de](mailto:info@kometdental.de), [www.kometdental.de](http://www.kometdental.de)

**Dentaurum****2. KFO-Symposium in Salzburg**

Das Veranstaltungs-Highlight in der Kieferorthopädie, das 2. KFO-Symposium von Dentaurum, findet vom 8. bis 9. Mai 2015 in Salzburg statt. Nach der Premiere 2011 ist es dem Springer Dentalunternehmen wieder gelungen, nahezu alle leitenden KFO-Professoren aus Deutschland, Österreich und der Schweiz als Referenten zu gewinnen. Die Tagung findet im Castellani Parkhotel Salzburg statt. Zum Auftakt werden interessante Vorträge zur skelettalen Verankerung und der Klasse-III-Therapie gehalten. Weitere Themen sind das Kiefergelenk, die Therapie des offenen Bisses sowie moderne Behandlungsstrategien. Am Samstagvormittag stehen unter anderem die Gaumennahterweiterung, das Vorgehen bei schwierigen LKG-Spalten sowie die Schienentherapie auf dem Programm. Nachmittags geht es um die kieferorthopädische Behandlung Erwachsener, Schlafapnoe bei Säuglingen und Lingualtechnik.

**DENTAURUM GmbH & Co. KG**

Turnstr. 31, 75228 Ispringen  
Tel.: 07231 803-470, Fax: 07231 803-409  
kurse@dentaurum.de  
www.dentaurum.de/salzburg2015

**medentis medical****„ICX-Magellan“-Fortbildungen 2015**

Auch im nächsten Jahr präsentiert das Unternehmen medentis medical die „ICX-Magellan“-Fortbildungen im ICX-Fortbildungszentrum in Port Andratx/Mallorca. Der intensive Austausch mit erfahrenen ICX-Experten ist für die Teilnehmer allein schon aus fachlicher Hinsicht gewinnbringend: Die praktische Darstellung im kollegialen Team berücksichtigt auch Details und im Anschluss an den jeweiligen Fachvortrag besteht die Möglichkeit, eigene Fälle mit der Software an den vorhandenen Workstations zu planen. Neben den Fortbildungen – es wird 2015 ICX-Magellan-Einsteiger-, Fortgeschrittenen- und Experten-Kurse geben – sind es aber auch die unvergesslichen Eindrücke dieser atemberaubenden Location der ICX-Fortbildungsvilla sowie das gemeinsame spanische Sonnenuntergangs-Barbecue- und Gala-Buffer am Samstag-Abend (mit Begleitperson), die man gern mit nach Hause nimmt.

**medentis medical GmbH**

Gartenstraße 12, 53507 Dernau  
Tel.: 02643 902000-0, Fax: -20  
info@medentis.de, www.medentis.de

**Henry Schein****Internetauftritt neu gestaltet**

Der neue Internetauftritt der Henry Schein Dental Deutschland GmbH präsentiert sich seit Mai 2014 mit moderner, einfach bedienbarer Navigation. Unter [www.henryschein-dental.de](http://www.henryschein-dental.de) wurde das gesamte Informationsangebot ausgebaut und lässt sich dank verbesserter Seitenstruktur jetzt noch leichter finden. Die Startseite empfängt mit einem hellen, übersichtlichen Design und informiert direkt über neue Angebote, kommende Veranstaltungen und aktuelle Unternehmensneuigkeiten. Kunden aus Labor und Praxis können sich in ihrer eigenen „Produkt-Welt“ über Geräte und Dienstleistungen informieren. Neben der gezielten Produktinformation legt Henry Schein im Bereich „Services“ großen Wert darauf, das umfassende Beratungs- und Dienstleistungskonzept zu präsentieren. Auch mit der neuen Marke dent.talents. positioniert sich der Full-Service Anbieter im Bereich der jungen Zahnmediziner und Meisterschüler völlig neu. Weiteres Highlight ist der optimierte und intuitiv gestaltete Online-Shop mit mehr als 55 000 Artikeln.

**Henry Schein Dental**

Monzastraße 2a, 63225 Langen  
Tel.: 0800 1400044, Fax: 0800 0400044  
www.henryschein-dental.de

**Septodont****Vom Praktiker für den Praktiker**

Biodentine ist für die moderne Zahnerhaltung unverzichtbar: Es fördert die regenerative Dentinogenese und stimuliert Pulpazellen. Reiz- und Reparaturdentin sowie Dentinbrücken werden schneller gebildet und schaffen die notwendige Voraussetzung für eine optimale Pulpahheilung. Die dem menschlichen Dentin ähnlichen mechanischen Eigenschaften machen Biodentine so vielseitig einsetzbar wie kein anderes Material im Bereich der Kalziumsilikat-Zemente. Zur Förderung des Erfahrungsaustauschs unter Zahnmedizinern hat Septodont in 2012 die Case Studies Collection (CSC) etabliert, die internationale Fallberichte umfasst. Im Fokus stehen Septodont-Produkte, die weltweit Vertrauen genießen. Aktuell ist die Ausgabe 8 erschienen. Der Download ist unter [www.septodont.de](http://www.septodont.de) möglich, die Printausgabe kann unter [info@septodont.de](mailto:info@septodont.de) oder telefonisch unter 0228 97126-0 angefragt werden.

**Septodont GmbH**

Felix-Wankel- Str. 9, 53859 Niederkassel  
Tel.: 0228 97126-0, Fax: 0228 97126-66  
info@septodont.de, www.septodont.de

Cumdente

## AS Implants: Innenkonus mit 12-Kant



Das Implantatdesign ist das Ergebnis intensiver Grundlagenforschung in interdisziplinärer Kooperation. Die Abstimmung des Steigungsverhältnisses (2:1) des apikalen Haupt- zum koronalen Feingewinde erlaubt hohe Primärfestigkeiten und beste Voraussetzungen für eine rasche Osseointegration. Es stehen sechs Durchmesser (3, 3,5, 4, 4,7, 5 und 5,5 Millimeter) sowie vier Längen (6, 9, 11 und 13 Millimeter) zur Verfügung. Das getaperte 4,7-Millimeter-Implantat erlaubt eine sichere Implantation auch bei geringem vertikalen Knochenangebot, zum Beispiel im OK-Molarengbiet. Alle Cumdente AS Implants sind kompatibel zum Astra OsseoSpeed TX System. Die Implantate sind zum Preis von 149 Euro/Implantat (zuzüglich Mehrwertsteuer) inklusive Verschlusschraube und vormontierter Einmal-Einbringhilfe erhältlich. Sie sind zehn Jahre steril ab Herstellungsdatum.

Cumdente

Paul-Ehrlich-Str. 11, 72076 Tübingen  
Tel.: 07071 9755721, Fax: 07071 9755722  
info@cumdente.de, www.cumdente.de

GC

## Equia: Füllungstherapie mit Zukunft

Angesichts immer mehr älterer und finanziell schwacher Patienten gilt es, auch zukünftig eine bezahlbare und qualitativ hochwertige zahnmedizinische Versorgung sicherzustellen – so das Fazit des Presse-Events „Die Verbindung von Qualität und Ökonomie“ des Unternehmens GC, das am 4. September in Frankfurt am Main stattfand. Das abrechnungsfähige Restaurationsmaterial Equia stelle bei kleinen, nicht okklusionstragenden Kavitäten der Klassen I und II eine haltbare, einfach anzuwendende und ästhetische Füllungsalternative dar, waren sich die Referenten einig. „Wir nehmen die Aufgabe wahr, den aktuellen und zukünftigen Herausforderungen der Zahnmedizin schon heute mit modernen, intelligenten Konzepten und Produktlösungen zu begegnen“, schloss Georg Haux (Foto), Prokurist, Leiter Vertrieb & Marketing bei GC Germany. Mehr zu Equia unter: [www.equia.info](http://www.equia.info)



GC Germany GmbH

Seifgrundstraße 2, 61348 Bad Homburg  
Tel.: 06172 99596-0, Fax: -66  
info@germany.gceurope.com, www.germany.gceurope.com

## Buchbesprechung / Book Review

### DIN-Taschenbuch 267/4 – Zahnheilkunde 4 – Röntgendiagnostik

DIN Deutsches Institut für Normung e.V. (Hrsg.), Beuth Verlag GmbH, Berlin 2014, 1. Aufl., ISBN 978-3-410-24231-4, 400 Seiten, A5, broschiert, 96,00 Euro

DIN-Normen werden unter der Leitung des jeweiligen Arbeitsausschusses im Deutschen Institut für Normung erarbeitet und stellen einen freiwilligen Standard dar, in dem beispielsweise bestimmte Verfahren vereinheitlicht sind. Neben den deutschen Normen gibt es auf internationaler Ebene auch noch Standards nach den sogenannten ISO-Normen oder den europäischen Normen EN. Die DIN-Normen werden im Rahmen einer Normung erarbeitet und basieren auf gesicherten wissenschaftlichen Ergebnissen und sollen dabei der Allgemeinheit dienen. Der Beuth Verlag hat mit dem DIN-Taschenbuch 267/4 Zahnheilkunde 4 Röntgendiagnostik nun



erstmalig sämtliche die zahnärztliche Röntgendiagnostik betreffenden Normen in einem Taschenbuch zusammengefasst. Es stellt das vierte Taschenbuch einer Reihe dar. Die ersten drei befassen sich mit der Werkstoffkunde, Dentalimplantaten sowie der Mundhygiene. Der Stand, der in diesem Taschenbuch abgedruckten Normen, ist Juli 2013.

Da sich die Röntgentechnik in der Zahnheilkunde ständig weiterentwickelt und sich aktuell von der analogen Technik hin zur digitalen Röntgentechnik bewegt, scheint es sinnvoll, sämtliche Normen, die das Zahnärztliche Röntgen betreffen, zusammenzufassen. Mittlerweile werden in den

Zahnärztlichen Praxen ca. 40 % der Röntgengeräte digital betrieben. Das Ziel des vorliegenden Buches ist es, die Anforderung der analogen und der digitalen Röntgentechnik in der Zahnmedizin in einem Taschenbuch adäquat darzustellen. Hierbei werden verschiedene Aufnahmebereiche und entsprechende Röntgengeräte unterteilt:

1. Intraorale Röntgenaufnahme
2. Panorama-Schichtaufnahme
3. Volumentomographie

Zusätzlich spielen regulative Anforderungen eine Rolle. Hierbei wird unterschieden zwischen Zulassung eines Gerätes nach dem Medizinproduktegesetz und dem Betrieb eines Röntgengerätes entsprechend der Röntgenverordnung.

Das Buch beginnt zunächst mit allgemeinen Hinweisen zur Nutzung von DIN-Taschenbüchern. Hierbei werden die verschiedenen Zählweisen und Abkürzungen ausführlich erläutert. Es folgt dann ein Verzeichnis der abgedruckten Normen und Normentwürfe. Innerhalb des Sachgebietes nach ansteigenden DIN-Nummern geordnet. Anschließend folgen nach Sachgebiet sortiert die einzelnen abgedruckten Normen und Normentwürfe. Hierbei sind folgende Sachgebiete vorhanden:

Sachgebiet 1: Abnahme und Konstanzprüfung, Sachgebiet 2: Befundungsgeräte (Monitore, Filmbetrachter), Drucker, Filme sowie Sachgebiet 3: Archivierung, Bezeichnung, Kennzeichnung. Anschlie-

ßend werden noch die Verzeichnisse der ersten drei Teilungsbände der Zahnheilkunde (267/1, 267/2, 267/3) aufgeführt. Abgerundet wird das Ganze durch ein Stichwortverzeichnis am Ende des Buches.

Die einzelnen Normen sind in ihrer „Normentypischen Form“ abgedruckt. Hier wurden keine Modifikationen zu den einzelnen Veröffentlichungen vorgenommen.

Insgesamt stellt das Buch eine sicherlich sinnvolle Zusammenstellung der relevanten Normen für das Zahnärztliche Röntgen dar. Jedoch könnte die Fülle an Informationen für die durchschnittliche Zahnarztpraxis etwas unübersichtlich sein. 

F. Tavassol, Hannover

## Diagnostische Kriterien für die klinische und wissenschaftliche Anwendung bei kranio-mandibulären Dysfunktionen: Empfehlungen des International RDC/TMD Consortium Network und der Orofacial Pain Special Interest Group

Schiffman E, Ohrbach R, Truelove E et al.: Diagnostic criteria for temporomandibular disorders (DC/TMD) for clinical and research applications: recommendations of the International RDC/TMD. J Oral Facial Pain Headache 2014;28:6–27

Seit ihrer Erstveröffentlichung im Jahr 1992 werden die „Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders“ (= RDC/TMD) in 18 Sprachen übersetzt, weltweit verwendet und galten über einen längeren Zeitraum als „Goldstandard“ für die wissenschaftliche Beschäftigung mit kranio-mandibulären Dysfunktionen (= CMD). Bei den RDC/TMD wird ein sogenannter Achse I-Algorithmus (= rein medizinisch-somatische Symptomatik) durch einen Achse II-Algorithmus (= schmerzassoziierte psychische und psychosoziale Aspekte) ergänzt.

Seit ungefähr 10 Jahren wachsen die Zweifel an der diagnostischen Trennschärfe des RDC/TMD. Um die Reliabilität der RDC/TMD-Kriterien zu überprüfen, wurden in einer groß angelegten

Multicenterstudie mit Unterstützung des National Institute of Dental and Craniofacial Research 614 CMD-Patienten entsprechend der Achse I- und Achse II-Kriterien untersucht. Als Kontrollgruppe dienten 91 gesunde Probanden. Im Gegensatz zu den Achse II-Kriterien zeigten die Achse I-Kriterien nur eine ungenügende diagnostische Genauigkeit und erreichten die erforderlichen Grenzwerte für Sensitivität (Grenzwert mindestens 0,70) und Spezifität (Grenzwert mindestens 0,95) nicht. Die Autoren entwickelten deshalb neue Achse I-Kriterien für die 12 häufigsten CMD-Formen vom myofascialen Schmerz bis zur Diskusverlagerung. Mit Sensitivitäts- und Spezifitätswerten von mehr als 0,80 beziehungsweise 0,97 waren die neuen, DC/TMD ge-

nannten Kriterien, den „alten“ RDC/TMD-Kriterien deutlich überlegen und werden von den Autoren deshalb sowohl für die klinische als auch für die wissenschaftliche Anwendung empfohlen. Sie fokussieren sich auch nicht mehr ausschließlich auf eine Anwendung in der Forschung, sondern wollten wissenschaftliche Aspekte und klinische Anwendung stärker verknüpfen. Um dies zu erreichen, wurden ergänzend auch die Achse II-Kriterien vereinfacht und aktualisiert.

(Die neuen DC/TMD-Kriterien sind auf folgender Internetseite zusammengefasst: <http://www.bruxismo.eu/PDF-criteri-diagnostici/Criteri-diagnostici-della-patologia-piu-comuni.pdf>) 

H. Tschernitschek, Hannover

## In-vitro-Untersuchung zur antifungalen Wirkung von sieben verschiedenen Desinfektionsmitteln auf Akrylatoberflächen

Yildirim-Bicer AZ, Peker I, Akca G, Celik I: In vitro antifungal evaluation of seven different disinfectants on acrylic resins. Biomed Res Int 2014. Doi: 10.1155/2014/519098

Aufgrund der weltweit steigenden Lebenserwartung vergrößert sich auch die Zahl der älteren Patienten mit herausnehmbaren Teil- oder Totalprothesen. Laut Fachliteratur leiden zwischen 11 und 67 % der Totalprothesenträger an Candida-Infektionen, die meist auf schlechte Mundhygiene zurückzuführen sind. Die Mund- und Prothesenhygieneinstruktionen, die diese Patienten erhalten, sind oft ungenügend. Außerdem herrscht keine Einigkeit darüber, welche Reinigungsmittel beispielsweise gegen *Candida albicans* besonders gut wirken.

Die Autoren dieser Studie untersuchten deshalb die antifungale Wirkung von 7 verschiedenen Desinfektionsmethoden auf jeweils zwei verschiedenen Methacrylatoberflächen (Heißpolymerisat und Autopolymerisat), die mit zwei verschiedenen *Candida*-Stämmen beschichtet und 24 Stunden im Inkubator bebrütet worden waren. Die Probekörper wurden für jeweils 10 min

in 10 ml folgender Substanzen eingelegt:

- 1 % NaOCl
- Corega Tabs
- Propolis enthaltendes Mundwasser
- 50 % Essigessenz (= „white vinegar“)
- 100 % Essigessenz (= „white vinegar“)
- Sterilisiertes, destilliertes Wasser (= Kontrollgruppe).

Außerdem wurden weitere Gruppen von Probekörpern entweder für 3 min bei 650 Watt Mikrowellen ausgesetzt oder für 20 min unter UV-Licht gelegt. Die mikrobiologische Abschlussuntersuchung zeigte, dass 100 % Essigessenz die signifikant beste antimykotische Wirkung zeigte. Dies bestätigt und erweitert die Ergebnisse der Arbeitsgruppe *Komiyama* et al. [1] sowie eigene Ergebnisse, in denen die Autoren festgestellt hatten, dass durch die Behandlung mit Essigessenz die Besiedelung von Zahnbürsten mit *Streptococcus mutans*, *Streptococcus pyogenes*, *Staphylococcus aureus* und *Candida albicans* signifikant verrin-

gert werden konnte (*Peker* et al. 2014 [2]).

Die Autoren kommen zu dem Schluss, dass die Desinfektion mit Essigessenz eine sehr wirksame, kostengünstige und auch für alte Patienten leicht handhabbare Möglichkeit ist, Candida-Stomatopathien zu bekämpfen oder vorzubeugen. 

H. Tschernitschek, Hannover

### Literatur

1. Komiyama EY, Back-Brito GN, Balducci I, Koga-Ito CY: Evaluation of alternative methods for the disinfection of toothbrushes. *Braz Oral Res* 2010;24:28–33
2. Peker I, Akca G, Sarikir C, Toraman Alkurt M, Celik I: Effectiveness of alternative methods for toothbrush disinfection: an in vitro study. *Scientific World Journal* 2014. doi: 10.1155/2014/726190

## Buchbesprechung / Book Review

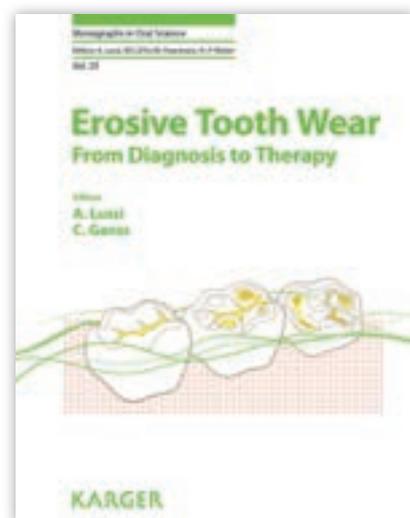
### Erosive Tooth Wear

A. Lussi, C. Ganß, Series: Monographs in Oral Science, Vol. 25, Karger, Basel 2014, XII + 284 S., ISBN 978-3-318-02552-1, 61 Abb., davon 41 in Farbe, 29 Tab., 39,95 Euro

Acht Jahre nach dem Erscheinen der ersten Auflage mit dem Titel „Dental Erosion“ bringt Karger in der wissenschaftlich hochwertigen Reihe „Monographs in Oral Science“ einen weiteren Band zum Thema heraus. Neben dem bisherigen Herausgeber *Adrian Lussi* aus Bern zeichnet diesmal auch *Carolina Ganß* aus Gießen verantwortlich für das neue Werk „Erosive

Tooth Wear – from Diagnosis to Therapy“.

Das Buch ist diesmal noch klarer gegliedert. Der erste Abschnitt beginnt mit einer allgemeinen Einordnung der Erkrankung in das Spektrum der Zahnmedizin, gefolgt von der Darstellung der diagnostischen Vorgehensweise sowie einem abschließenden Überblick über verschiedene Arten nichtkariöser Zahn-



hartsubstanzdefekte und insbesondere der Abgrenzung zur Erosion, also des Zahnhartsubstanzverlustes verursacht durch starke Säuren. Der zweite Abschnitt befasst sich mit der Epidemiologie, insbesondere auch methodischer Fallstricke in der Erfassung und Abgrenzung der Erosion von Abrasion, Attrition und Abfraktion. Im dritten Abschnitt werden die histopathologischen Veränderungen unter anderem auch im Zusammenhang mit Dentinüberempfindlichkeiten beschrieben. Der vierte und fünfte Abschnitt befassen sich mit den möglichen Ursachen der Erosion, wie (stark säurehaltige) Ernährung, Mundhygieneprodukte und Medikationen aber auch den protektiven Faktoren wie

Pellikel und Speichel. Es wird auch der Frage nachgegangen, welche Rolle eine (übermäßige) Mundhygiene in der Ätiopathogenese spielen könnte. Im vorletzten Abschnitt wird ein patientenbezogenes kausales Therapiekonzept (Primär- und Sekundärprävention auf Individualebene) unter Berücksichtigung der vorhandenen Risikofaktoren präsentiert sowie die non-invasive Therapie mit Fluoriden beschrieben, wie auch mögliche Alternativen (z.B. Versiegelung, kalziumhaltende Produkte sowie Chlorhexidin) diskutiert. Hiernach werden restaurative Konzepte unterschiedlicher Invasivität anhand von Fallbeispielen vorgestellt. Den Abschluss des Buches bildet ein Kapitel über spezielle Aspekte

der Erosion bei (Klein-)kindern, insbesondere auch an Milchzähnen.

Den beiden Herausgebern ist es gelungen mithilfe ihrer herausragenden internationalen Autoren ein aktuelles Buch zur dentalen Erosion zu gestalten. Auch wenn das Buch sicherlich primär für ein wissenschaftliches Publikum ausgerichtet ist, ist es durch die kurz gehaltenen Kapitel, die Zusammenfassungen am Anfang und am Ende eines jeden Kapitels sowie die gute Bebilderung auch interessant für den Praktiker, der sich auf hohem Evidenzniveau zu einem erschwinglichen Preis über dentale Erosionen informieren möchte. 

H. Meyer-Lückel, Aachen

## Ärztliches Praxishandbuch Gewalt

Herausgegeben von der Deutschen Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe und dem Hessischen Sozialministerium, Verlag S. Kramarz, Berlin 2013, ISBN 978-3-941130-12-8, Softcover, 283 Seiten, 29,90 Euro

Das Ärztliche Praxishandbuch Gewalt gibt MitarbeiterInnen im Gesundheitswesen einen wichtigen Leitfaden zum Umgang mit Gewaltbetroffenen. Der interdisziplinäre Ansatz und die praxisorientierten Hilfestellungen machen dieses Werk zu einem effektiven Werkzeug und ermutigen zu einem aufmerksamen und engagierten Umgang mit den Opfern häuslicher und sexualisierter Gewalt, Kindesmisshandlung und Opfern von Gewalt gegen Ältere.

Der Beitrag, den dieses Werk leistet, ist umso wichtiger, da MitarbeiterInnen im Gesundheitswesen eine zunehmend größere Rolle in der Gewaltprävention spielen und signifikant dazu beitragen können, den Schutz vor Gewalt für Betroffene zugänglicher zu machen. Bei der wissenschaftlich dokumentierten und standardisierten Identifikation und Dokumentation der physischen und psychischen Verletzungen gilt es, zu be-

rücksichtigen, dass eine für Nicht-Mediziner verständliche vollständige Dokumentation oftmals dazu beitragen kann, dem Opfer die Zeugenanhörung zu ersparen. Die in diesem Buch vorgestellten Materialien zur Befunddokumentation helfen, den Nachweis der Tat zu erbringen und sowohl zivilrechtliche Schutzmaßnahmen als auch sozialrechtliche Anträgen rechtssicher zu untermauern.

Praxisorientierte Handlungsempfehlungen, Unterstützung bei der Diagnostik, Hilfe bei der Kommunikation und im Umgang mit Gewaltbetroffenen machen dieses Buch zu einem wichtigen interdisziplinären Werkzeug, das dazu beiträgt, Gewalthandlungen zu erkennen, Opfern unbürokratisch zu helfen und Täter zu identifizieren.

MedizinerInnen aller Fachrichtungen ist dieses Buch dringend empfohlen, denn nur wer weiß, was sie/er



sieht, kann helfen, den Teufelskreis der Gewalt zu durchbrechen und Leben zu retten. 

PD Dr. Sven Rinke, Katrin Rinke,  
1. Vorsitzende Wieder Lachen e.V.,  
Karlstein, info@wieder-lachen.com,  
www.wieder-lachen.com

## Oxford Handbook of Clinical Dentistry

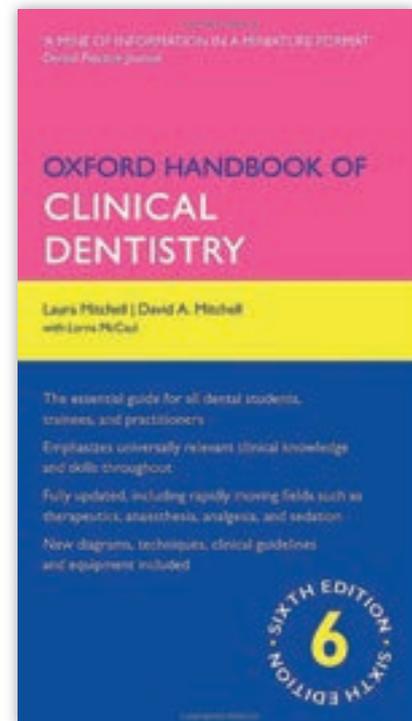
D. Mitchell, L. Mitchell, Oxford University Press, Oxford 2014, 6. Aufl., ISBN 978-0199679850, 793 S., 32,95 Euro

Das „Oxford Handbook of Clinical Dentistry“ erschien zum ersten Male im Jahre 1991. Es hat inzwischen mehrere Auflagen erfahren und liegt jetzt in der 6. Auflage vor. Das Buch ist kompakt im Taschenbuchformat gehalten und soll Platz in der Klettasche finden. Laut Autoren wendet sich das „Oxford Handbook of Clinical Dentistry“ an erfahrene und in Ausbildung befindliche Zahnmediziner. Es ist das Ziel, das immer umfangreicher werdende Wissen, welches in immer stärker spezialisierten und aufgefächerten Lehrbüchern dargestellt wird, für den Alltag auf das Wesentliche zu komprimieren und dem Zahnarzt eine Hilfestellung und Orientierung bei der Behandlung von Patienten zu geben. Bei Unklarheiten oder Unsicherheiten in Bezug auf das vorliegende Krankheitsbild oder der potenziellen Therapie, versteht sich das Buch als stets griffbereiter Ratgeber. Anhand von freien Seiten in den 20 Kapiteln, kann sich der Nutzer des Buches seine eigenen Notizen machen, um das Nachschlagewerk individuell auf die eigenen Bedürfnisse zuzuschneiden.

Das Buch behandelt die Themen: Anamnese, Befunderhebung, Prävention, Kinderzahnheilkunde, Kieferorthopädie, alle Themen der restaurativen (Konservierende-ZHK; Parodontologie, Endodontologie, Prothetik) und der chirurgischen Zahnheilkunde sowie Syndrome des Kopf- und Nackenbereichs. Es widmet sich Fragen der Anästhesie, dentaler Werkstoffe, dem Einsatz von Medikamenten in die zahnmedizinischen Therapie sowie um rele-

vante Aspekte benachbarter medizinischer Fächer. Vervollständigt wird das Buch um die Themen Ethik, Praxis Management und Aspekte des Gesundheitswesens, wobei hier ausschließlich die Vorgaben des Britischen Gesundheitswesens zum Tragen kommen. Darin liegt eine Einschränkung dieses Buches. Es berücksichtigt in den Kapiteln Recht und Praxis Management nur britische Standards und folgt in den Therapieempfehlungen oft konservativ-Britischen Ansichten. Insbesondere die Kapitel „Prothetik“ und „Werkstoffkunde“ sind trotz neuer Auflage nicht auf dem aktuellen Stand. So werden in der Werkstoffkunde Materialien und Methoden beschrieben, wie Targis/Vectris, die schon seit Jahren nicht mehr auf dem Markt sind bzw. keine Bedeutung mehr haben. Bei den Keramiken sind neuere Entwicklungen wie „Vollzirkon“ oder bei den prothetischen Versorgungungen beispielsweise Doppelkronen überhaupt nicht erwähnt.

Angesichts der Kürze der Beschreibungen der Therapieabläufe und der z.T. nicht aktuellen beschriebenen Verfahren und Materialien, ist der Wert des Buches für erfahrene Zahnmediziner aber auch für Studierende, was die rein zahnmedizinischen Kapitel angeht, eher gering. Für diese Gruppen sind aber die allgemeinmedizinischen Kapitel lesenswert. Besonders zu empfehlen ist das Buch allen, die englischsprachige Fachbeiträge schreiben und passende englische Begriffe für ihren Text nachschlagen wollen. Viele Lexika geben gerade bei zahnmedizinischen Fachbegriffen keine Antworten. Hier



findet der Leser in den 20 Kapiteln genau die englischsprachige Terminologie, wie sie English native Speaker verwenden.

Zusammenfassung: Das Buch eignet sich als Nachschlagewerk für englische Fachtermini in allen Bereichen der Zahnheilkunde und als Nachschlagewerk für Erkrankungen und Therapieformen, welche normalerweise nicht oder selten in der Alltagsroutine des Zahnmediziners vorkommen. Trotz neuer Auflage sind einige Kapitel wie „Werkstoffkunde“ oder „Prothetik“ nicht auf dem aktuellen Stand. 

M. Behr, Regensburg

N. Schlüter<sup>1</sup>, C. Gressbach<sup>1</sup>, C. Ziemann<sup>1</sup>, T. Winterfeld<sup>1</sup>, C. Ganß<sup>1</sup>

# Kompositbasierte Beschichtungen zur Prävention von Dentinerosionen

## *Resin-based coatings for preventing dentine erosion*



N. Schlüter

**Einleitung:** Fluoride in Kombination mit Zinn-Ionen haben sich in der Therapie von Schmelzläsionen als effektiv erwiesen, sind jedoch zur Behandlung von Dentinläsionen weniger wirkungsvoll. Als Alternative kommen daher Beschichtungen mit kompositbasierten Materialien in Frage, über deren Effektivität jedoch wenig bekannt ist. Im vorliegenden In-vitro-Experiment wurde daher untersucht, ob sich Beschichtungen mit 3 unterschiedlich charakterisierten selbstätzenden Produkten (Clearfil SE, Kuraray Dental, Chiyoda, TKY, Japan; Seal&Protect, Dentsply DeTrey GmbH, Konstanz, Deutschland; Admira Protect, Voco GmbH, Cuxhaven, Deutschland) in Bezug auf ihre protektiven Eigenschaften unterscheiden.

**Methode:** Proben von humanem Dentin wurden nach Herstellerangaben mit Clearfil SE, Seal&Protect oder Admira Protect beschichtet (n = 16 pro Gruppe) und einem Erosions/Abrasions-Modell mit Thermocycling (0,5 % Zitronensäure, pH 2,5 für 2 min alternierend 5 oder 55 °C, nach jeder Säureeinwirkung automatisierte Bürstabrasion für 15 sec mit einer NaF-Zahnpastenslurry; insgesamt 1.020 Zyklen) ausgesetzt. Beschichtungsdicke, Verschleiß und Zahnhartsubstanzverlust wurden profilometrisch quantifiziert.

**Ergebnisse:** Beschichtungen mit Clearfil SE zeigten zwar einen kontinuierlichen Verschleiß, waren jedoch auch nach 1.020 Zyklen noch auf nahezu allen Probenoberflächen nachweisbar. Seal&Protect erwies sich als deutlich weniger stabil, bereits nach 120 Zyklen fanden sich erste Verluste und nach 420 Zyklen waren 64 % der Beschichtungen verloren gegangen. Admira Protect zeigte zunächst deutliche Quell-effekte, nach 180 Zyklen zeigten sich erst Verluste, nach 420 Zyklen waren 54 % und nach 1.020 Zyklen 93 % der Beschichtungen verloren gegangen. Entsprechend war ein deutlicher Zahnhartsubstanzverlust messbar.

**Schlussfolgerung:** Selbstätzende kompositbasierte Materialien zeigen offenbar deutliche Unterschiede in ihren protektiven Eigenschaften. Die Studie gibt erste Hinweise da-

**Introduction:** Fluorides combined with Sn-ions are effective agents for preventing erosive enamel loss, but are much less effective in dentine. Thus it has been suggested to coat eroding dentine surfaces with resin-based materials. However, little is known about the durability of such coatings. The present experiment therefore seeks to investigate, whether coatings with three substantially different self-etching products (Clearfil SE, Kuraray Dental, Chiyoda, TKY, Japan; Seal&Protect, Dentsply DeTrey GmbH, Konstanz, Germany; Admira Protect, Voco GmbH, Cuxhaven, Germany) differ with regard to durability and protective properties.

**Methods:** Human dentine samples were coated with Clearfil SE, Seal&Protect or Admira Protect according to the manufacturer and subjected to an erosion/abrasion protocol including thermocycling (0.5 % citric acid, pH 2.5 for 2 min alternating 5 or 55 °C, after each acid impact automated brushing abrasion for 15 sec with NaF-toothpaste slurry, load 200 g; overall 1020 cycles). Thickness of coatings, wear and dentine loss were monitored profilometrically.

**Results:** Coatings with Clearfil SE exhibited some degree of wear, but even after 1020 cycles almost all surfaces remained coated. In contrast, Seal&Protect coatings were much less effective, after 120 cycles de-coating started, after 420 cycles 64 % of the coatings were lost. For Admira Protect distinct swelling was observed initially, de-coating started after 180 cycles, after 420 cycles 54 % and after 1020 cycles 93 % of the coatings were lost. Correspondingly, significant dentine loss was observed.

**Conclusion:** Self-etching resin-based materials are distinctly different with respect to their durability on dentine surfaces under abrasion/erosion/thermocycling conditions. The results give first evidence that Clearfil SE is potentially suitable for coating eroding dentine.

*Keywords: erosion; abrasion; resin; coating; dentine*

<sup>1</sup> Poliklinik für Zahnerhaltungskunde und Präventive Zahnheilkunde, Medizinisches Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Justus-Liebig-Universität Gießen, Deutschland

Peer-reviewed article: eingereicht: 15.09.2014, revidierte Fassung akzeptiert: 25.09.2014

DOI 10.3238/dzz.2014.0564-0572

rauf, dass Clearfil SE möglicherweise ein geeignetes Material zur Beschichtung erodierenden Dentins sein könnte. (Dtsch Zahnärztl Z 2014; 69: 564–572)

*Schlüsselwörter: Erosion; Abrasion; Komposit; Beschichtung; Dentin*

## Einleitung

Erosionen der Zahnhartsubstanz sind multifaktoriell bedingte Defekte, die primär säurebedingt sind und sich im Zusammenwirken mit physikalischen Faktoren bei der Funktion oraler Strukturen und bei der häuslichen Mundhygiene in typischen Defektformen manifestieren. Sie gehören zu den physiologischen Verschleißerscheinungen der Dentition solange sie schmerzlos sind, die Integrität der Zähne nicht bedrohen und wenn ihre Progressionsrate in Bezug zur Lebenserwartung adäquat ist. Vor diesem Hintergrund bedürfen (progediente) Erosionen bei Jugendlichen und jungen Erwachsenen besonderer Beachtung und sollten frühzeitig diagnostiziert und kausal behandelt werden. Dabei steht die Identifikation und Verringerung der Säureexposition im Vordergrund. Ein weiterer zentraler Präventions- und Therapieansatz besteht in der Verbesserung der Säureresistenz der Zahnoberflächen. Dazu eignen sich besonders regelmäßige häusliche Applikationen von Fluoriden in Verbindung mit Zinn [10]. In-vitro- und In-situ-Studien haben gezeigt, dass Schmelzerosionen durch entsprechende Mundspüllösungen um 65–90 % und durch entsprechende Zahnpasten um 55–70 % verringert werden können. Im Dentin sind solche Produkte jedoch weit weniger effektiv [7, 8]. Gerade vor dem Hintergrund, dass Dentin beispielsweise bei Läsionen der Glattflächen oder am Fundus von Dellen im Bereich der Höckerspitzen bereits bei relativ kleinen Zahnhartsubstanzverlusten exponiert sein kann, sind effektivere Therapiestrategien erforderlich. Vor allem für schmerzhafte oder rasch progrediente Läsionen mit Dentinbeteiligung ist neben der Fluorid-/Zinnapplikation die Beschichtung mit Dentinadhäsiven oder kompositbasierten Desensibilisierungsmitteln vorgeschlagen worden [16]. Grundsätzlich sind solche Beschichtungen geeignet, nicht nur die Erosionen oftmals begleitende Dentinhypersensibilität zu reduzieren, sondern die Progression eines erosiven Mineralverlusts von Dentin für eine gewisse Zeit nahezu vollständig zu verhindern [2, 3, 18, 21, 22]. Klinische Studien haben jedoch wenig vielversprechende Ergebnisse gezeigt, da bereits nach 6–9 Monaten kein protektiver Effekt mehr nachweisbar war [4, 17]. Ziel muss es daher sein, Materialien zu finden, die unter den komplexen thermo-chemischen und mechanischen Interaktionen auf erodierendem Dentin dauerhaft verankert bleiben und sich, wie beispielsweise selbstätzende Präparate, gleichzeitig unkompliziert applizieren lassen. Bisher ist jedoch über die protektiven Eigenschaften der marktüblichen Produkte wenig bekannt. Im vorliegenden Experiment wurde daher in einem Erosions-/Abrasions-Modell bei gleichzeitigem Thermocycling untersucht, ob sich 3 unterschiedlich charakterisierte selbstätzende Produkte in Bezug auf ihre protektiven Eigenschaften unterscheiden.

## Introduction

Dental erosion is the loss of dental hard tissue primarily induced by the direct impact of acids. The defects show a typical appearance caused by the interaction of the erosively altered dental hard tissue with physical impacts, for example from oral functioning or from oral hygiene measures. As long as the resulting defects are painless, the integrity of the teeth is not threatened and the progression rate corresponds with the patients' age, erosion is part of the physiological wear of teeth. However, progressive erosion particularly in adolescents or young adults surely is a pathological condition and should be diagnosed and treated as early as possible, preferably with causal measures. The identification and the reduction of acid exposure is the priority objective. A second central preventive and therapeutic approach is increasing the acid resistance of tooth surfaces. To this end the regular home use of fluorides in combination with stannous ions is recommended [10]. In vitro and in situ studies have shown notable efficacy; the application of respective mouth rinses can reduce enamel erosion by 65–90 %, respective toothpastes achieve reductions between 55 and 70 %. In dentine, however, such products are less effective [7, 8]. Dentine can be exposed even at early stages of erosion, for example at smooth surfaces or at the base of dents at cusp tips. Therefore, more effective strategies are desirable and of major importance. In particular in case of painful and rapidly progressing lesions with involvement of dentine, the application of dentine adhesives or of resin-based desensitizers is proposed as an alternative or a supplementary therapy [16]. Such coatings are able not only to reduce erosion associated hypersensitivities but also to inhibit erosion progression nearly completely [2, 3, 18, 21, 22]. Unfortunately, clinical trials have not shown promising results regarding the long-term efficacy and the durability of the coatings since after 6–9 month in service. No protective effect was found [4, 17].

The goal for new strategies for therapy of dentine erosion must therefore be to find materials, which are durably retained even under complex chemo-physical impacts and are easy to apply, such as self-etching preparations. Up to now, only little is known about the protective properties of the respective marketed products. The present study, therefore, investigated in a cyclic erosion-abrasion model including thermocycling, whether three self-etching adhesive systems with different composition characteristics differ in durability and protective properties.

Produkt Product	Zusammensetzung Composition	Anwendung Mode of application		
Seal & Protect LOT 1203000059	di- and trimethacrylate resins PENTA (dipentaerythritol penta acrylate monophosphate) functionalised amorphous silica photoinitiators BHT (butylated hydroxytoluene) cetylamine hydrofluoride triclosane acetone	20 sec Applikation, einige Sekunden verblasen, 10 sec licht-härten, weitere Applikation für 20 sec, einige Sekunden verblasen, 10 sec lichterhärten  <i>20 sec application, gentle air blowing for few seconds, 10 sec light curing, second application for 20 sec, gentle air blowing for few seconds, 10 sec light curing</i>		
Admira Protect LOT 1228399	Bis-GMA (bisphenol-A diglycidylmethacrylate) HEMA (2-hydroxyethyl methacrylate) urethandimethacrylate BHT (butylated hydroxytoluene) acetone Ormocer® organic acids	20 sec Applikation, einige Sekunden verblasen, 10 sec licht-härten, weitere Applikation für 20 sec, einige Sekunden verblasen, 10 sec lichterhärten  <i>20 sec application, gentle air blowing for few seconds, 10 sec light curing, second application for 20 sec, gentle air blowing for few seconds, 10 sec light curing</i>		
Clearfil SE LOT 041914	<b>Primer</b>	<b>Adhäsiv / Adhesive</b>		
	<b>Zusammensetzung Composition</b>	<b>Anwendung Mode of application</b>	<b>Zusammensetzung Composition</b>	<b>Anwendung Mode of application</b>
	MDP (10-methacryloyloxydecyl dihydrogen phosphate) HEMA (2-hydroxyethyl methacrylate) hydrophilic aliphatic dimethacrylate dl-camphorquinone N,N-diethanol-p-toluidine water	20 sec Applikation; einige Sekunden verblasen  <i>20 sec application; gentle air blowing for few seconds</i>	MDP (10-methacryloyloxydecyl dihydrogen phosphate) HEMA (2-hydroxyethyl methacrylate) Bis-GMA (bisphenol-A diglycidylmethacrylate) hydrophobic aliphatic dimethacrylate dl-camphorquinone N,N-diethanol-p-toluidine silanated colloidal silica	Applikation; einige Sekunden verblasen, 10 sec lichterhärten  <i>application; gentle air blowing for a few seconds, 10 sec light curing</i>

**Tabelle 1** Zusammensetzung und Anwendung der verwendeten Produkte (nach Herstellerangaben).**Table 1** Composition of the products used and mode of application (according to the manufacturer).

## Material und Methoden

### Herstellung der Dentinproben

Für die Studie wurden Proben aus humanem koronalen Dentin verwendet. Vormalig impaktierte, frisch extrahierte Zähne wurden in einer gesättigten Thymollösung (Thymol, Fluka Chemie AG, Buchs, Schweiz) desinfiziert. Die Wurzeln wurden von den Kronen abgesetzt und der Schmelzmantel wurde entfernt. Aus dem verbleibenden Dentin wurden longitudinale Schnitte präpariert, die unter ausreichender Wasserkühlung (50 ml/min) plangeschliffen und poliert wurden (Exakt Trennschleifsystem und Exakt Mikroschleifgerät, Exakt-Apparatebau, Norderstedt, Deutschland; Siliziumkarbid Schleifscheiben 15 und 3 µm, Leco, St. Joseph, USA). Die Proben wurden von Smear-Layer befreit (0,5 % Zitronensäure, 10 sec; Zitronensäuremonohydrat, Merck, Darmstadt, Deutschland; nativer pH 2,5) und mit einem lichterhärtenden Kunststoff (Technovit 7230 VLC, Kulzer-Exakt, Wehrheim, Deutschland) auf Probenträger für eine Bürstmaschine (SD Mechatronik GmbH, Feldkirchen-Westerham, Deutschland) aufgebracht. Die Proben wurden auf 3 Gruppen (n = 16 pro Gruppe) aufgeteilt und mit einem von 3 Produkten (Clearfil SE, Kuraray Dental, Chiyoda, TKY, Japan; Seal&Protect, Dentsply DeTrey GmbH, Konstanz, Deutschland; Admira Protect, Voco GmbH, Cuxhaven, Deutschland; s. Tab. 1) entsprechend der Herstellerangaben beschichtet. An-

## Materials and methods

### Specimen preparation

Coronal dentine specimens from freshly extracted previously impacted human third molars were used. The teeth were disinfected after extraction by storage in saturated thymol solution (Thymol, Fluka Chemie AG, Buchs, Switzerland). The crowns were separated from the roots and the enamel was removed. Longitudinal slices were prepared from the remaining dentine, ground flat and polished under sufficient water flow (50 ml/min; Exakt Abrasive Cutting System and Exakt Microgrinder, Exakt-Apparatebau, Norderstedt, Germany; silicon carbide polishing discs, 15 and 3 µm; Leco, Michigan, USA). The specimens were freed of smear layer (0.5 % citric acid, 10 sec; citric acid monohydrate, Merck, Darmstadt, Germany; native pH 2.5) and mounted with a light curing acrylic (Technovit 7230 VLC, Kulzer-Exakt, Wehrheim, Germany) on special holders for a brushing machine (SD Mechatronik GmbH, Feldkirchen-Westerham, Germany). The specimens were divided into 3 groups (n = 16 per group) and coated with one of 3 products (Clearfil SE, Kuraray Dental, Chiyoda, TKY, Japan; Seal&Protect, Dentsply DeTrey GmbH, Konstanz, Germany; Admira Protect, Voco GmbH, Cuxhaven, Germany; Tab. 1) according to manufacturers' instructions. Afterwards, all surfaces were checked for

schließlich wurden alle Probenoberflächen im Hinblick auf Beschädigungen unter einem Mikroskop (SMZ-2T, Nikon, Tokyo, Japan) bei zehnfacher Vergrößerung kontrolliert.

#### Versuchsablauf

Die Proben wurden Erosions-Abrasions-Zyklen mit gleichzeitigem Thermocycling ausgesetzt. Die Säureeinwirkungen erfolgten mit 0,5 % Zitronensäure für 2 min alternierend bei 5 °C und 55 °C. Nach jeder Säureeinwirkung wurden die Probenhalter für 2 min in einer automatischen Bürstmaschine in Zahnpastenslurry (NaF, 1450 ppm F-, RDA 80; 1 Teil Zahnpaste, 3 Teile destilliertes Wasser; Dentagard Original, Colgate-Palmolive, Hamburg, Deutschland) eingelegt und während dieser Zeit für 15 sec gebürstet (ADA Referenzzahnbürste soft, „zick-zack“ Bewegung, 150 Oszillationen/min, linearer Verfahrensweg 6 mm, Verfahrensgeschwindigkeit 60 mm/sec, 200 g Auflagegewicht). Sowohl nach der Säureeinwirkung als auch nach der Abrasion wurden die Proben unter fließendem Wasser für jeweils 30 sec abgespült. Insgesamt wurden 1.020 Zyklen, jeweils bestehend aus einer Säureeinwirkung und einer Abrasion, durchgeführt. Alle Lösungen wurden täglich frisch angesetzt.

#### Messmethode

Der Verschleiß/Verlust der Beschichtungen beziehungsweise der Substanzverlust des unterliegenden Dentins wurden profilometrisch bestimmt (optischer Sensor, MicroProf, Fries Research & Technology GmbH, Bergisch-Gladbach, Deutschland). Zu diesem Zweck wurde die Stufenhöhe zwischen einer Referenzfläche aus Edelstahl auf dem Probenträger und der Probenoberfläche vor der Adhäsivapplikation (Baseline), direkt nach der Adhäsivapplikation (initiale Beschichtungsdicke) und nach jeweils 60 Zyklen bis zu einer Zyklenzahl von 420 bestimmt. Die meisten Proben, die mit Seal&Protect behandelt worden waren, zeigten zu diesem Zeitpunkt bereits einen vollständigen Verlust der Beschichtungen und wurden daher nicht weiter analysiert. Die mit Clearfil SE und mit Admira Protect behandelten Proben wurden den Versuchsbedingungen weiter ausgesetzt und nach 540, 660, 780 und 1.020 Zyklen weiter profilometrisch ausgewertet.

Auf jeder Probe wurden 3 Profilschriebe (200 Pixel, 32 Hertz, Sensor H0) mit einer Länge von jeweils 4 mm im Abstand von 200 µm unter Feuchtigkeitskontrolle aufgezeichnet. Dazu wurden die Proben vor jedem Profilschrieb mit einem Tropfen Wasser benetzt, welcher nach 30 sec mit einem saugfähigen Zellstofftuch berührungslos entfernt wurde. Die Profilschriebe wurden mit der Software Mark III (Fries Research & Technology GmbH Bergisch-Gladbach, Deutschland) ausgewertet. Auf den Profilschrieben wurde im Bereich der Referenzfläche sowie der Versuchsfläche je eine Ausgleichsgerade mit 0,5 mm Länge konstruiert. Der vertikale Abstand zwischen den beiden parallelen Geraden stellte die Stufenhöhe zwischen beiden Arealen in µm dar. Die Stufenhöhe einer Probe wurde als Mittelwert der 3 Profilschriebe angegeben. Die initiale Dicke und der Verschleiß der Beschichtungen sowie schließlich der Verlust an Zahnhartsubstanz wurde als Differenz zur Baselinemessung definiert. Eine Beschichtung wurde als verloren gewertet, wenn die Differenz zu Baseline  $\leq 0$  war.

damage under a microscope (10-fold magnification, SMZ-2T, Nikon, Tokyo, Japan).

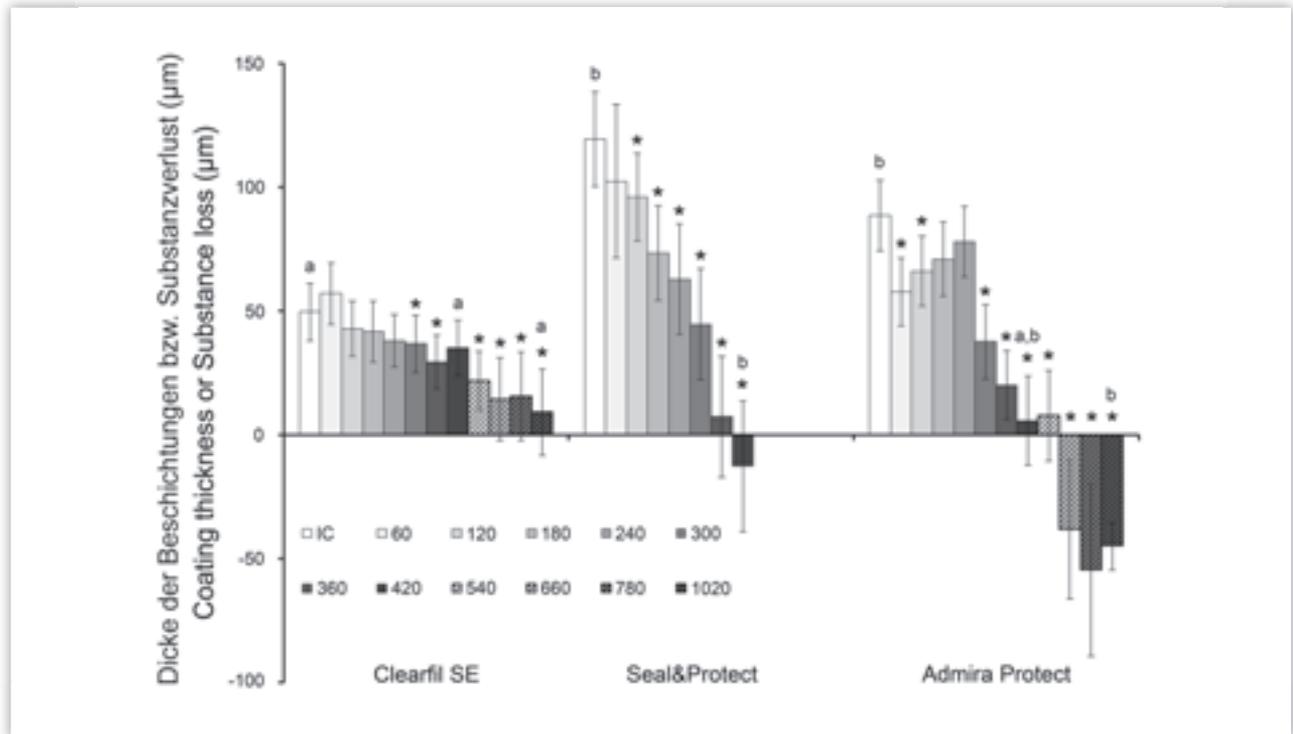
#### Protocol

Specimens were subjected to an erosive-abrasive challenge including thermocycling. The acid impact was performed with 0.5 % citric acid for 2 min alternatingly at 5 °C and 55 °C. After each acid impact, sample holders were immersed in the brushing machine for 2 min in toothpaste slurry (NaF, 1450 ppm F-, RDA 80; 1 part toothpaste, 3 parts distilled water; Dentagard Original, Colgate-Palmolive, Hamburg, Germany) and within this time brushed for 15 sec (ADA reference toothbrush soft, „zig-zag“ pattern, 150 oscillations/min, linear traverse path 6 mm, travel velocity 60 mm/sec, 200 g load). After both the acid challenge and the abrasive impact, specimens were thoroughly rinsed with tap water for 30 sec. A total of 1020 cycles were performed; each cycle consisted of one acid impact and one abrasion. All solutions were freshly prepared on a daily basis.

#### Measuring method

Wear/loss of coatings or dimension of substance loss was determined profilometrically (contactless optical sensor, MicroProf, Fries Research & Technology GmbH, Bergisch-Gladbach, Germany). The step height between an external stainless steel reference area and the specimen surface was measured at the beginning of the study prior to coating (baseline), directly after coating (initial coating thickness) as well as after each 60 cycles up to a total number of 420 cycles. After this number of cycles most Seal&Protect coatings were lost and tissue loss occurred; therefore this group was not further analysed. The specimens of the two other groups, Clearfil SE and Admira Protect, were further treated and analysed after a total of 540, 660, 780 and 1020 cycles.

On each specimen 3 traces (200 Pixel, 32 Hertz, Sensor H0) with a total length of 4 mm at 200 µm intervals were recorded. For moisture control, a drop of water was placed on the specimens' surfaces, contactlessly removed after 30 sec with a piece of absorbent tissue and the measurement was directly started. The traces were analysed with special software (Mark III, Fries Research & Technology GmbH Bergisch-Gladbach, Germany). On both the reference area and the specimens' surface, parallel regression lines were constructed with a length of 0.5 mm. The vertical distance (µm) between both was defined as step height. The step height per specimen was calculated as the mean of the 3 traces. For quantifying the initial coating thickness and for monitoring wear of coatings or loss of dental hard tissue, the difference to the baseline measurement was calculated. A coating was defined as lost when the difference to baseline was  $\leq 0$ .



**Abbildung 1** Profilometrische Messwerte ( $\mu\text{m}$ , Mittelwert  $\pm$  Standardfehler) zu Beginn (IC = initiale Beschichtungsdicke) und nach 60 bis 1.020 Zyklen. Negative Werte bedeuten Verlust an Zahnhartsubstanz.

\* = statistisch signifikant zwischen IC und dem jeweiligen Messzeitpunkt innerhalb einer Gruppe ( $p$  jeweils  $\leq 0,005$ ); statistisch signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen zu den Messzeitpunkten IC, 420 Zyklen und 1.020 Zyklen sind durch unterschiedliche Kleinbuchstaben dargestellt ( $p$  jeweils  $\leq 0,05$ ).

**Figure 1** Profilometric values ( $\mu\text{m}$ , mean  $\pm$  standard error) initially (IC = initial coating thickness) and after 60 to 1.020 cycles. Negative values indicate dentine loss.

\* = statistically significant between IC and the respective measurement time point within one group ( $p \leq 0.005$  each); statistically significant differences between groups at measurement time points IC, 420 cycles and 1.020 cycles are indicated by different lower case letters ( $p \leq 0.05$  each).

## Statistik

Alle statistischen Prozeduren wurden mit IBM SPSS Statistik, Version 22 (Armonk, NY, USA) durchgeführt. Für einzelne Messzeitpunkte in den Gruppen Clearfil SE und Admira Protect wurden signifikante Abweichungen von der Normalverteilung festgestellt (Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest). Daher wurden für alle Vergleiche nicht-parametrische Tests verwendet. Der Vergleich der Gruppen untereinander nach Beschichtung, nach 420 Zyklen und nach 1.020 Zyklen erfolgte mit dem Kruskal-Wallis Test für unabhängige Stichproben und dem Mann-Whitney-U-Test als Anschlussstest. Das Signifikanzniveau wurde auf 0,05 festgelegt. Für den Vergleich der initialen Dicke der Beschichtung mit den Messwerten der folgenden Beobachtungszeitpunkte innerhalb einer Gruppe wurde der Wilcoxon Test für abhängige Stichproben verwendet. Das Signifikanzniveau wurde auf 0,005 (Bonferroni-Anpassung) festgelegt.

## Ergebnisse

Die Dicke der Beschichtungen bzw. Substanzverluste können Abbildung 1 entnommen werden, die Retention der Beschichtungen ist in Tabelle 2 dargestellt.

## Statistics

All statistical procedures were done with IBM SPSS statistics, version 22 (Armonk, NY, USA). There was a significant deviation from normal distribution for some measurement time points in the groups Clearfil SE and Admira Protect (Kolmogorov-Smirnov test). Therefore, non-parametric tests were used for all comparisons. The comparison of groups after coating application (initial coating thickness), after 420 cycles and after 1020 cycles was performed with the Kruskal-Wallis test for independent samples and the Mann-Whitney-U-Test as post hoc. The level of significance was set to 0.05. For comparison of the initial coating thickness and values at the subsequent time points within one group the Wilcoxon test for dependent samples was used. The level of significance was set to 0.005 (Bonferroni adjustment).

## Results

The calculated coating thickness/substance loss values are displayed in figure 1. The retention rate of coatings is shown in table 2.

Die initiale Dicke von Clearfil SE war signifikant niedriger ( $p \leq 0,01$ ) als die von Admira Protect und Seal&Protect, letztere unterschieden sich nicht signifikant voneinander.

Clearfil SE erwies sich als sehr stabil. Nach 300 Zyklen nahm die Beschichtungsdicke zwar signifikant ab, ab dem Messzeitpunkt 540 Zyklen zeigten sich vereinzelt Verluste, jedoch waren auch nach 1.020 Zyklen 83 % der Proben noch beschichtet. Die Abnahme der Messwerte, wie in Abbildung 1 dargestellt, war also eher durch Verschleiß als durch den Verlust an Beschichtungen gekennzeichnet.

Seal&Protect dagegen zeigte die schlechtesten Ergebnisse. Die Messwerte nahmen bereits nach 120 Zyklen signifikant im Vergleich zur initialen Schichtdicke ab; nach 420 Zyklen konnte bereits ein Verlust an Zahnhartsubstanz gemessen werden. Im Gegensatz zu den Beschichtungen mit Clearfil SE stand weniger der Verschleiß, sondern vielmehr der Verlust der Beschichtungen im Vordergrund. Bereits nach 120 Zyklen zeigten sich vereinzelt Verluste, nach 420 Zyklen waren mehr 64 % der Beschichtungen verloren gegangen.

Auch Admira Protect war Clearfil SE deutlich unterlegen. Nach einem initial signifikanten Verschleiß stiegen die Werte zunächst wieder an, um dann nach 300 Zyklen deutlich abzufallen. Ab dem Messzeitpunkt 180 Zyklen traten vereinzelt Retentionsverluste auf, nach 420 Zyklen waren 54 % und nach 1.020 Zyklen 93 % der Beschichtungen verloren gegangen. Nach 660 Zyklen konnten bereits deutliche Zahnhartsubstanzverluste nachgewiesen werden.

## Diskussion

Dentinadhäsive sind für den Verbund von Kompositen an präparierten Zahnoberflächen entwickelt worden. Die mechanische Bearbeitung des Dentins führt zur Ausbildung eines Smear-Layers, der durch Adhäsivsysteme entweder modifiziert oder entfernt wird. Selbstätzende Adhäsive sind so konzipiert, dass sie durch die Schmierschicht hindurch bis in das normal strukturierte Dentin demineralisieren und penetrieren können [20]. Eine erosiv veränderte Oberfläche unterscheidet sich jedoch deutlich von einer mechanisch bearbeiteten. Durch erosive Säureeinwirkungen wird die organische Matrix demineralisiert, sodass zumindest unter experimentellen Bedingungen eine mehrere Mikrometer dicke Kollagenfaserschicht exponiert wird. Diese kollagene Matrix wird in vivo vermutlich durch intraorale proteolytische Enzyme permanent abgebaut, sodass demineralisierte organische Strukturen mit nennenswerter Schichtstärke höchstwahrscheinlich nicht vorkommen [6]. Über die Histologie klinischer Erosionen ist wenig bekannt, jedoch dürften aktive Läsionen frei von Smear-Layer sowie durch Demineralisation und offene Tubuli charakterisiert sein. Daher wurden die Proben zu Beginn für einige Sekunden mit Zitronensäure behandelt, um den präparationsbedingten Smear-Layer zu entfernen. Wir haben in Vorversuchen rasterelektronenmikroskopisch und mit Elementanalysen nachgewiesen, dass der Smear-Layer vollständig entfernt war, die Säureeinwirkung jedoch nicht zu einer umfangreichen Freilegung der organischen Strukturen im Dentin führte. Damit entsprach die Oberfläche der Situation, die in der Mundhöhle von Patienten mit Erosionen vermutet wird.

The initial coating thickness of Clearfil SE was significantly lower ( $p \leq 0.01$ ) than that after coating with Admira Protect and Seal&Protect; the latter two did not differ significantly.

Coatings with Clearfil SE were most durable. After 300 cycles the coating thickness decreased significantly, after 540 cycles single coatings were lost, but even after 1020 cycles 83 % of the specimens remained coated. The reduction of values as displayed in Fig. 1 was induced rather by wear than by loss of retention.

Seal&Protect showed the worst results. Values significantly decreased as of 120 cycles; after 420 cycles dentine tissue loss occurred. In contrast to the coatings with Clearfil SE, a complete loss of coatings was found rather than wear. Already after 120 cycles retention loss started, after 420 cycles 64 % of the coatings were lost.

Admira Protect was also much less effective than Clearfil SE. After an initial loss of coating thickness, values increased up to 300 cycles and afterwards again decreased significantly. As of 180 cycles loss of coatings started; after 420 cycles 54 % and after 1020 cycles 93 % of coatings were lost. After 660 cycles distinct loss of dentine was found.

## Discussion

Dentine adhesives are developed for bonding composite materials to bur treated dentine. This mechanical treatment results in the formation of a smear layer, which is modified or removed by the adhesive system. Self-etching systems must be able to etch and penetrate through the smear layer and to infiltrate the dentine underneath [20]. An erosively altered surface, however, differs distinctly from a mechanically treated surface. An acid impact demineralises the organic structures, leads, at least under in vitro conditions, to the exposure of a collagenous layer several micrometers in thickness. Under in vivo conditions, however, such layers probably do not exist, because the matrix is continuously degraded by intraoral proteolytic enzymes [6]. Overall, little is known about the histology of in vivo erosion; however, considering the pathomechanism of erosion, it can be assumed that such lesions are free from smear layer and are characterised by opened tubules and slight demineralisation. To mimic this particular histological feature, specimens were pre-treated for a few seconds with citric acid. In pre-tests, we have verified by scanning electron microscopy and by element analysis that the smear layer was completely removed without any extensive exposure of the organic structures. The resulting surface corresponded, therefore, with the assumed in vivo histology of dentine erosion.

The erosion-abrasion protocol used in the present study is an innovation for investigating the durability of resin-based coatings used for therapy of dental erosion in dentine. Coatings on tooth surfaces are interfaces prone to a huge variety of biological, chemical, physico-mechanical or thermal impacts, which are clearly different from those impacting the dentine-

	IC	60	120	180	240	300	360	420	540	660	780	1020
CF	100	100	100	100	100	100	100	100	92	83	83	83
S&P	100	100	93	93	79	57	36	36	---	---	---	---
Admira	100	100	100	93	93	64	50	46	29	8	7	7

**Tabelle 2** Retentionsrate (%) der Beschichtungen mit Clearfil SE (CF), Seal&Protect (S&P) und Admira Protect (Admira). Differenzen  $\leq 0$  zwischen Baseline und den folgenden Messzeitpunkten IC (initiale Beschichtungsdicke) sowie 60 bis 1020 Zyklen wurden als vollständiger Verlust definiert.

**Table 2** Retention rate (%) of coatings with Clearfil SE (CF), Seal&Protect (S&P) or Admira Protect (Admira). Differences  $\leq 0$  between baseline and values at IC (initial coating thickness) and 60 to 1.020 cycles each were defined as total loss. (Abb. 1, Tab. 1 u. 2: N. Schlüter)

Das in der Studie verwendete Erosions-Abrasions-Protokoll mit Thermocycling ist eine Innovation für die Untersuchung der protektiven Eigenschaften von kompositbasierten Beschichtungen zur Therapie von Erosionsdefekten im Dentin. Beschichtungen auf Zahnoberflächen stellen Grenzflächen mit äußerst vielfältigen biologischen, chemischen, physiko-mechanischen sowie thermischen Interaktionen dar, die sich von denen des Grenzsystems Dentin-Hybridschicht-Restaurationsmaterial unterscheiden. Die Bestimmung von Haftwerten allein hat daher sicher nur limitierte Aussagekraft für die vorliegende Fragestellung. Die entsprechenden relevanten Faktoren wurden im vorliegenden Versuch daher im Sinne eines dauerhaften thermo-chemo-mechanischen Stress simuliert. Die angewandten Versuchsbedingungen lehnten sich an bisher verwendete Versuchsbedingungen an [9]. Temperaturwechsel zwischen 5 und 55 °C stellen den Temperaturbereich auf Zahnoberflächen dar [11] und werden standardmäßig bei Thermocyclingversuchen verwendet. Geht man von 2 Zahnputzereignissen am Tag aus, entsprechen 420 Bürstereignisse etwa einem halben Jahr häuslicher Mundhygiene, 1.020 Zyklen entsprechend etwa eineinhalb Jahren.

Seal&Protect ist ein Produkt zur Therapie von Hypersensibilitäten und wurde in diese Untersuchung eingeschlossen, da zu diesem Material die meisten publizierten Daten vorliegen [2, 3, 17, 21, 22]. Die organische Matrix besteht aus einfachen Di- und Trimethacrylaten sowie PENTA, dessen Phosphatgruppe die haftvermittelnde Struktur darstellt. PENTA kann Hydroxylapatit demineralisieren und ermöglicht die Diffusion von Monomeren ins Dentin [12]. Seal&Protect war etwa bis 120 Zyklen nahezu vollständig auf der Probenoberfläche retiniert, mit zunehmender Zyklenzahl nahm die Retention der Beschichtungen jedoch ab, während die Zahnhartsubstanzverluste entsprechend deutlich zunahm. Ähnliche Ergebnisse fanden sich in der Studie von *Wegehaupt et al.* [21], in der zwar ohne Thermocycling, jedoch mit vergleichbaren Bürsteinwirkungen (40 min Bürstzeit entsprechend 240 Zyklen im vorliegenden Versuch) eine nahezu vollständige Schutzwirkung nachweisen werden konnte. Nach längerer Bürstzeit dagegen (100 min, entsprechend etwa 360 Zyklen im vorliegenden Versuch) zeigte sich kein protektiver Effekt mehr [21]. Ebenso bestätigen die vorliegenden Ergebnisse die klinischen Daten von *Sundaram et al.* [17]. Adhäsive, die PENTA enthalten, zeigen grundsätzlich ähnliche Haftwerte wie andere selbststützende Produkte [14], sodass von den entsprechenden komplexer formulierten Dentinadhäsiven möglicherweise bessere Ergebnisse als von dem hier verwendeten Desensitizer zu erwarten sind.

hybrid layer-restoration-material system. The analysis of bond strength values has therefore probably only limited explanatory power. Thus, the relevant factors were investigated in the present study with a long-term simulation of thermo-chemo-mechanical stress. The protocol was chosen according to previous performed studies [9]. The changes in temperature (5 °C and 55 °C) represent the in vivo temperature range on tooth surfaces [11] and are standard for thermocycling studies. Assuming two tooth brushing events per day, 420 erosion-abrasion cycles simulate approximately half a year of oral hygiene, 1020 cycles approximately one and a half years respectively.

Seal&Protect is a resin-based desensitizer and was included because it was widely used in similar experiments in the literature [2, 3, 17, 21, 22]. The organic matrix of this product contains di- and trimethacrylates as well as PENTA, the phosphate group of which represents the adhesion promoting structure. PENTA is able to demineralise hydroxyapatite and facilitates the diffusion of monomers into dentine [12]. Nearly all Seal&Protect coatings were retained up to 120 cycles, but afterwards increasing de-coating occurred resulting in loss of dental hard tissue. Comparable results were found in the study by *Wegehaupt et al.* [21], using comparable brushing impacts (40 min brushing corresponding to 240 cycles in the present study) but without thermocycling. Under these conditions, almost complete protection was found; after a longer brushing duration (100 min brushing corresponding to 360 cycles in the present study), however, these coatings were not effective [21]. The present results also corroborate the outcome of the clinical study of *Sundaram et al.* [17]. Adhesives containing PENTA in general show similar bond strength values as other self-etching products [14]; thus, PENTA-based adhesives might show better retention rates than the respective desensitizer used in the present study.

In comparison to Seal&Protect Admira Protect showed a somewhat better retention and as a consequence better protective effects. The product contains Bis-GMA and HEMA, the latter is hydrophilic; it increases the wetting properties of dentine and promotes bond strength. Due to these hydrophilic properties, however, the material can adsorb water even in polymerised state, which may cause swelling and staining; HEMA is also prone to hydrolysis phenomena [19]. In the present study this is reflected in the increase of coating thickness up to 240 cycles and a subsequent loss of retention. The demineralisation causing component of Admira Protect con-

Im Vergleich zu Seal&Protect zeigte Admira Protect eine etwas bessere Retention und damit auch bessere protektive Eigenschaften. Das Produkt basiert auf Bis-GMA und HEMA, welches aufgrund seiner Hydrophilie die Benetzungseigenschaften des Dentins und dadurch die Haftwerte deutlich verbessert. Aufgrund seiner hydrophilen Eigenschaften adsorbiert es jedoch auch in polymerisiertem Zustand Wasser, was zu Volumenzunahme und Verfärbungen führen kann; ebenso ist HEMA anfällig für Hydrolysephänomene [19]. Diese Eigenschaft zeigt sich im vorliegenden Versuch in der Zunahme der Schichtdicke bis Zyklus 240 und anschließendem Retentionsverlust. Die demineralisierende Komponente von Admira Protect besteht aus organischen Säuren, ansonsten ist ein anorganisch-organisches Copolymer (Ormocer) enthalten. Das entsprechende Adhäsiv (Admira Bond) ist ähnlich zusammengesetzt, wird jedoch nach Phosphorsäureätzung angewendet. Zur Haftung sind jedoch wenig Daten publiziert, prinzipiell scheint dieses Material aber ähnliche Haftwerte aufzuweisen wie Clearfil SE [1].

Das eindeutig beste Ergebnis zeigte sich für Beschichtungen mit Clearfil SE, die selbst nach 1.020 Zyklen noch nahezu vollständig retiniert waren, wenn auch mit zunehmender Versuchsdauer ein kontinuierlicher Verschleiß messbar war. Clearfil SE ist ein etabliertes und gut untersuchtes 2-Schritt selbstätzendes Dentinadhäsiv [13, 15]. Es ist ein komplex zusammengesetztes Produkt, dessen Haftung durch MDP vermittelt ist. Dieses Molekül gehört zu der Gruppe der sauren Phosphatmonomere und sein Wirkungsmechanismus ist gut untersucht. MDP adsorbiert an Hydroxylapatit und entmineralisiert es. Neben elektrostatischen Interaktionen der Phosphatgruppe von MDP mit Kalzium-Ionen des Hydroxylapatits können sich auch kovalente Bindungen durch Kondensation mit Phosphationen des Hydroxylapatits ausbilden. Weiterhin entstehen durch Selbstorganisation von MDP-Molekülen, welche durch jeweils ein Kalzium-Ion verbunden sind, Nanoschichten [5]. Clearfil SE gehört zu den milden selbstätzenden Adhäsiven, möglicherweise ist diese Eigenschaft in Verbindung mit der Affinität von MDP zu Kalzium für den Verbund zu der Smear-Layer-freien, leicht demineralisierten Oberfläche von Dentinerosionen besonders geeignet.

## Schlussfolgerung

Zusammengefasst zeigen diese ersten Ergebnisse, dass kompositbasierte Beschichtungen erosiv/abrasiv bedingte Dentinläsionen wirkungsvoll verringern können. Dabei zeigen sich deutliche Unterschiede in den protektiven Eigenschaften eines Adhäsivs und 2 kompositbasierten Desensitisern. Die Studie gibt erste Hinweise darauf, dass Clearfil SE ein geeignetes Material für das Beschichten erodierenden Dentins sein könnte. Projizierte Effekte von eineinhalb Jahren *in vivo* legitimieren jedoch die Forderung nach dauerhafteren und damit effektiveren Beschichtungen. 

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

sists of organic acids; additionally, an inorganic-organic copolymer (Ormocer) is part of the preparation. The respective adhesive system (Admira Bond) is comparably composed, but requires a total-etch procedure with phosphoric acid. Bond strength data of Admira Bond are limited, but one study has shown comparable values to those of Clearfil SE [1].

The best results were found for the coatings with Clearfil SE, which were nearly completely retained until 1020 cycles, even though a continuous wear occurred. Clearfil SE is an established and intensively investigated 2-step self-etching dentine adhesive [13, 15]. It is a complexly composed product, including MDP as relevant molecule for bonding. This molecule is member of a group of acidic phosphate monomers and the mode of action of this compound is well known. MDP absorbs to hydroxyapatite and induces demineralisation. In addition to electrostatic interactions of the phosphate group of MDP with the calcium ions of hydroxyapatite covalent bindings from condensation with the phosphate ions of the hydroxyapatite can occur. Furthermore, nano-layers can be formed by self-organisation of MDP molecules, connected via a calcium ion [5]. Clearfil SE is a mild self-etching adhesive which may make it, in conjunction with the affinity of MDP to calcium, particularly suitable for a strong and durable bond to the smear layer free and slightly demineralised surfaces of dentine erosion.

## Conclusion

The results of the present study show that resin-based coatings can effectively reduce erosive dentine wear. However, marked differences between the tested adhesive and resin-based desensitisers with respect to durability and protective properties were found. The study indicates that Clearfil SE might be an appropriate material for the coating of eroded dentine. Projected effects of one and a half years clinical service, however, emphasise the need for seeking more effective coating strategies. 

### Korrespondenzadresse

Prof. Dr. C. Ganß  
Poliklinik für Zahnerhaltungskunde und Präventive Zahnheilkunde  
Medizinisches Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde  
Justus-Liebig-Universität, 35392 Gießen, Deutschland  
carolina.ganss@dentist.med.uni-giessen.de

## Literatur

1. Abdalla AI, Feilzer AJ: Four-year water degradation of a total-etch and two self-etching adhesives bonded to dentin. *J Dent* 2008;36:611–617
2. Azzopardi A, Bartlett DW, Watson TF, Sherriff M: The measurement and prevention of erosion and abrasion. *J Dent* 2001;29:395–400
3. Azzopardi A, Bartlett DW, Watson TF, Sherriff M: The surface effects of erosion and abrasion on dentine with and without a protective layer. *Br Dent J* 2004;196:351–354
4. Bartlett D, Sundaram G, Moazzez R: Trial of protective effect of fissure sealants, in vivo, on the palatal surfaces of anterior teeth, in patients suffering from erosion. *J Dent* 2011;39:26–29
5. Fukeygawa D, Hayakawa S, Yoshida Y, Suzuki K, Osaka A, Van Meerbeek B: Chemical interaction of phosphoric acid ester with hydroxyapatite. *J Dent Res* 2006;85:941–944
6. Ganss C, Lussi A, Schlueter N: The histological features and physical properties of eroded dental hard tissues. *Monogr Oral Sci* 2014;25:107
7. Ganss C, Lussi A, Schlueter N: Dental erosion as oral disease: insights in etiological factors and pathomechanisms, and current strategies for prevention and therapy. *Am J Dent* 2012;25:251–264
8. Ganss C, Schulze K, Schlueter N: Toothpaste and erosion. *Monogr Oral Sci* 2013;23:88–99
9. Ganss C, von Hinckeldey J, Tolle A, Schulze K, Klimek J, Schlueter N: Efficacy of the stannous ion and a biopolymer in toothpastes on enamel erosion/abrasion. *J Dent* 2012;40:1036–1043
10. Huysmans MC, Young A, Ganss C: The role of fluoride in erosion therapy. *Monogr Oral Sci* 2014;25:230–243
11. Longman CM, Pearson GJ: Variations in tooth surface temperature in the oral cavity during fluid intake. *Biomaterials* 1987;8:411–414
12. Moszner N, Salz U, Zimmermann J: Chemical aspects of self-etching enamel-dentin adhesives: a systematic review. *Dent Mater* 2005;21:895–910
13. Peumans M, Kanumilli P, De Munck J, Van Landuyt K, Lambrechts P, Van Meerbeek B: Clinical effectiveness of contemporary adhesives: a systematic review of current clinical trials. *Dent Mater* 2005;21:864–881
14. Sarr M, Kane AW, Vreven J et al.: Microtensile bond strength and interfacial characterization of 11 contemporary adhesives bonded to bur-cut dentin. *Oper Dent* 2010;35:94–104
15. Scherrer SS, Cesar PF, Swain MV: Direct comparison of the bond strength results of the different test methods: a critical literature review. *Dent Mater* 2010;26:e78–e93
16. Sundaram G, Bartlett D, Watson T: Bonding to and protecting worn palatal surfaces of teeth with dentine bonding agents. *J Oral Rehabil* 2004;31:505–509
17. Sundaram G, Wilson R, Watson TF, Bartlett D: Clinical measurement of palatal tooth wear following coating by a resin sealing system. *Oper Dent* 2007;32:539–543
18. Sundaram G, Wilson R, Watson TF, Bartlett DW: Effect of resin coating on dentine compared to repeated topical applications of fluoride mouthwash after an abrasion and erosion wear regime. *J Dent* 2007;35:814–818
19. van Landuyt K, Snauwaert J, De Munck J et al.: Systematic review of the chemical composition of contemporary dental adhesives. *Biomaterials* 2007;28:3757–3785
20. van Meerbeek B, De Munck J, Yoshida Y et al.: Buonocore memorial lecture. Adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges. *Oper Dent* 2003;28:215–235
21. Wegehaupt FJ, Tauböck TT, Attin T: Durability of the anti-erosive effect of surface sealants under erosive abrasive conditions. *Acta Odontol Scand* 2013;71:1188–1194
22. Wegehaupt FJ, Tauböck TT, Sener B, Atukeren J: Influence of light-curing mode on the erosion preventive effect of three different resin-based surface sealants. *Int Dent J* 2012;2012:874359

P. Herrmann<sup>1</sup>, K. Meyer<sup>1</sup>, M. Sandner<sup>2</sup>, T. Jungmann<sup>3</sup>, A. Rahman<sup>1</sup>,  
W. Geurtsen<sup>1</sup>, H. Günay<sup>1</sup>

# Zahnärztliche Gesundheitsfrühförderung in der Frühen Hilfe – Eine randomisierte Kontrollgruppenstudie



P. Herrmann

*Oral health care promotion in early intervention – A randomized controlled trial*

**Einleitung:** Familien mit niedrigem sozioökonomischen Status oder Migrationshintergrund sind eine wichtige Zielgruppe präventiver Strategien zur Vermeidung der frühkindlichen Karies (ECC). Da zahnmedizinische Präventionsangebote oft auf einer „Komm-Struktur“ basieren, werden sie gerade von diesen Familien nicht in Anspruch genommen.

**Material und Methode:** In Niedersachsen und Bremen wurden 505 schwangere, erstgebärende Frauen in das Modellprojekt „Pro Kind“ aufgenommen und einer Begleit (BG)- oder Kontrollgruppe (KG) zugewiesen. Die Frauen der BG wurden bei Hausbesuchen über schwangerschaftsbedingte Veränderungen in der Mundhöhle informiert und zum Zahnarztbesuch motiviert. Von den 260 für eine Evaluation der Zahn- und Mundgesundheit zur Verfügung stehenden Projektteilnehmerinnen nahmen 113 Mütter und Kinder (BG: 57, KG: 56) an der schriftlichen Befragung und der zahnärztlichen Untersuchung im Kindesalter von 24 Monaten teil. Die erhobenen klinischen Parameter waren zur Messung der Kariesinzidenz der dmf-t/DMF-T-Index, der Hygieneindex (HI), der Papillenblutungsindex (PBI), der Periodontal-Screening-Index (PSI) sowie der Kariessanierungsgrad.

**Ergebnisse:** Die Teilnehmerinnen in der BG verfügten über ein höheres Wissen und nahmen häufiger zahnärztliche Vorsorgeuntersuchungen in Anspruch als die der KG. Darüber hinaus waren sie häufiger kariesfrei und wiesen einen besseren Kariessanierungsgrad auf, dagegen unterschieden sich die Indices zur Mundhygiene zwischen den Gruppen kaum. Der Anteil von Kindern mit frühkindlicher Karies betrug in der BG 8,8 % und in der KG 12,5 %.

**Schlussfolgerung:** Die positiven Befunde sprechen für eine Regelimplementierung des Konzeptes zahnärztlicher Gesundheitsfrühförderung in die Frühen Hilfen. Dabei sollten

**Introduction:** Families with low socioeconomic status or immigrant background are important target populations for preventive strategies of early childhood caries (ECC). Traditionally, dental prevention requires a „come-structure“, often failing to reach these families.

**Material and methods:** In the German states of Lower Saxony and Bremen, 505 primiparae were enrolled in the pilot project „Pro Kind“ and randomly assigned to either the monitoring (BG) or the control group (KG). Women in the BG were visited in their homes and were informed about changes in the oral cavity caused by pregnancy and motivated to consult a dentist. Of the 260 women who agreed to participate in the evaluation of their oral health, 113 mothers and their children (BG: 57, KG: 56) were clinical examined and interviewed at their child's age of 24 months. Recorded clinical parameters were to measure the incidence of caries dmf-t/ DMF-T, Hygiene index (HI), Papilla bleeding index (PBI), Periodontal screening index (PSI) and the number of treated carious lesions were used as clinical parameters.

**Results:** The intervention was successful in enhancing knowledge and usage of preventive dental exams. Additionally, mothers who received the treatment were more often caries free and exhibited a higher degree of restorations than mothers in the control group. Active carious lesions were found in 61.1 % of the mothers in the monitoring group and in 74.5 % of participants in the control group, whereas oral hygiene indices did not differ between the groups. Early childhood caries was diagnosed in 8.8 % of the children in the BG and in 12.5 % in the KG.

**Conclusion:** Our positive results underline the necessity to regularly implement oral prevention in early intervention. In

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

<sup>2</sup> Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung e.V., Hannover

<sup>3</sup> Institut für Sonderpädagogische Entwicklungsförderung und Rehabilitation/Universität Rostock

Peer-reviewed article: eingereicht: 03.07.2014, revidierte Fassung akzeptiert: 10.09.2014

DOI 10.3238/dzz.2014.0573-0583

die Prophylaxestrategien für die Risikogruppe ebenso wie die interdisziplinäre Vernetzung zwischen sozialem und medizinischem Sektor ausgebaut werden.  
(Dtsch Zahnärztl Z 2014; 69: 573–583)

*Schlüsselwörter:* zahnärztliche Gesundheitsfrühförderung; frühkindliche Karies; soziale Benachteiligung; Hausbesuchsprogramm

this process, preventive strategies for this risk group and the cooperation between social and medical professionals should be further developed.

*Keywords:* early oral health care; early childhood caries; social disadvantage; home visiting program

## Einleitung

Die frühkindliche Karies (early childhood caries, ECC) und ihre Folgen stellen immer noch ein ernsthaftes, ungelöstes „Public-Health-“ und gesundheitsökonomisches Problem dar [19]. Die Auswirkungen sind vielfältig: Vorzeitiger Milchzahnverlust (negativer Einfluss auf Kieferwachstum und bleibende Zähne) [41], Defizite im Bereich der sprachlichen und psychischen Entwicklung des Kindes [21], Beeinträchtigung des Kauvermögens mit daraus resultierendem, negativem Ernährungsverhalten (Verzehr weicher, hochkalorischer Kost) und drohendem Übergewicht [52].

Familiäre Faktoren (z.B. Ernährungsfehler, mangelnde Mundhygiene) und eine frühzeitige Infektion mit dem Hauptkarieskeim *Streptococcus mutans* sind bedeutsame Risikofaktoren für die Entstehung einer ECC. Diese treten sowohl gehäuft in Familien mit niedriger sozialer Schicht als auch in Familien mit Migrationshintergrund auf, was in einer höheren kindlichen Karieshäufigkeit und einem geringeren Sanierungsgrad im Vergleich zu höheren Sozialschichten resultiert [2, 37, 45, 50]. Ein Großteil der zahnmedizinischen Präventionsangebote basiert auf dem tradierten Konzept in der Beratung und Versorgung, darauf zu warten, dass die Klienten zu ihnen kommen („Komm-Struktur“). Dies scheint aber gerade die Risikogruppe der sozial-benachteiligten Familien ebenso wenig anzusprechen, wie die Familien mit Migrationshintergrund. Insbesondere sozial benachteiligte Familien verfügen oft über eine geringe Gesundheitskompetenz (Health Literacy): Sie kennen seltener medizinische Fachbegriffe, Konzepte und die Grundstruktur des Gesundheitsversorgungssystems. Weiterhin beschaffen sie sich seltener medizinische Informationen

und verfügen über geringere soziale Kompetenzen im Umgang mit Ärzten [36]. Sozial benachteiligten Familien mit guten „Health Literacy“-Kompetenzen fällt es häufig trotz entsprechenden Wissens schwerer, sich gesundheitsbewusst zu verhalten, da ein schwieriger Alltag aufgrund multipler Risikobelastungen zu meistern ist [54].

Weintraub et al. [51] zeigten eine signifikante Korrelation zwischen unbehandelter Karies bei Mutter und Kind. Shearer et al. [46] wiesen zudem einen prädiktiven Zusammenhang zwischen der mütterlichen Mundgesundheit und der späteren oralen Gesundheit des Kindes im Erwachsenenalter nach. Dies bedeutet, dass Kinder von Müttern mit schlechter Mundgesundheit 3 Jahrzehnte später selbst eigene schlechte orale Verhältnisse hatten.

In Deutschland wird die Prävalenz manifester ECC auf 10 bis 15 % geschätzt [48]. Plotitzka et al. [39] stellten eine Kariesfrequenz von 7,5 % bei zweijährigen Kindern fest. Gräßler et al. zeigten, dass die Ernährung der wichtigste Unterschied zwischen den untersuchten Kindern (Alter: 18,5 ± 1,1 Monate) mit naturgesundem Gebiss und Karies war. Der ermittelte Anteil kariesfreier Kinder lag bei 93 % [7]. Hippke [14] ermittelte in ihrer Untersuchung bei ein- und zweijährigen Krippenkindern in Hamburg in der Gruppe mit niedriger, sozialer Schicht einen Anteil kariesfreier Kinder von 92,5 %. In einer Untersuchung zur frühkindlichen Karies und assoziierten Risikofaktoren bei 13 bis 36 Monate alten Kleinkindern im Land Brandenburg ermittelten Deichsel et al., dass nur 19,9 % der behandlungsbedürftigen Zähne saniert waren und Kinder mit niedrigem Sozialstatus oder nächtlicher Flaschengabe ein signifikant höheres Kariesrisiko hatten als Kinder mit hohem Sozialstatus und ohne Flaschengabe [3].

Frühe Hilfen – eine Möglichkeit zur Lösung des Präventionsdilemmas?

Im Jahr 2007 wurde das Nationale Zentrum Frühe Hilfen (NZFH) im Auftrag des Bundesministeriums für Familie, Senioren, Frauen und Jugend (BMFSFJ) eingerichtet. Frühe Hilfen sind präventive Unterstützungs- und Hilfsangebote, die sich vorwiegend an junge Familien in belasteten Lebenslagen mit geringen Bewältigungsressourcen richten [43].

Eines der 10 Modellprojekte, die unter dem Dach des NZFH in den Jahren 2006 bis 2012 durchgeführt wurden, ist „Pro Kind“. Dieses Hausbesuchsprogramm für Erstgebärende arbeitet nach dem Vorbild des über einen Zeitraum von 20 Jahren systematisch evaluierten US-amerikanischen „Nurse Family Partnership“ (NFP-) Programmes [18]. Dieses Programm mit Hausbesuchen durch Familienbegleiterinnen ist erwiesenermaßen nicht nur effektiv in seiner Wirkung auf die allgemeine mütterliche und kindliche Gesundheit, sondern auch effizient, da durch den verbesserten Gesundheitszustand Einsparungen erheblicher medizinischer Folgekosten möglich waren [32–34]. Im Unterschied zu den anderen Programmen der Frühen Hilfen zeichnet sich das Modellprojekt „Pro Kind“ durch seine theoretische Fundierung, ausgearbeitete Handbücher für die 3 Interventionsphasen Schwangerschaft, Säuglingszeit und frühe Kindheit sowie Leitfäden für jeden Hausbesuch, die an den Meilensteinen der kindlichen Entwicklung orientiert sind, den frühen Beginn in der Schwangerschaft und eine Dauer der Begleitung bis zum zweiten Geburtstag des Kindes aus. Weiterhin wurde das Hausbesuchsprogramm durch eine Begleitforschung formativ, summativ und hinsichtlich seines fiskalischen Nutzens im Rahmen eines randomisierten Kontrollgruppende-



**Abbildung 1** Interdisziplinäre Zusammenarbeit für die zahnärztliche Gesundheitsfrühförderung [8].

**Figure 1** Interdisciplinary cooperation for the early oral health promotion [8].

signs evaluiert. Diese sollte überprüfen, ob sich die US-amerikanischen Ergebnisse auch in Deutschland finden ließen, da sich die sozialpolitischen Bedingungen und die Gesundheitssysteme grundlegend unterscheiden [1]. Eine detaillierte Projektbeschreibung erfolgte durch Jungmann und Lutz [16, 17, 27].

Die „zahnärztliche Gesundheitsfrühförderung“, die in dem vorliegenden Beitrag im Fokus steht, ist thematisch den Bereichen mütterliche Gesundheit und Mutter-/Vater-/Elternrolle zuzuordnen. Dabei handelt es sich um ein systematisches, interdisziplinäres Frühpräventionskonzept, dessen Effizienz durch Langzeitergebnisse nach 18 Jahren Durchführung belegt wurde [29]. Das Konzept beinhaltet sowohl eine zahnärztliche Betreuung (Untersuchung, individuelle Aufklärung und bedarfsorientierte Behandlung mit antibakterieller Therapie) schwangerer Frauen im Sinne der Primär-Primär-Prophylaxe als auch der Mütter und Kleinkinder bis zum dritten Lebensjahr (Primär-Prophylaxe) [10]. Die prä- und postnatale Prophylaxe zielt auf die Stärkung des elterlichen Mundgesundheitsverhaltens und die Förderung der oralen und all-

gemeinen Gesundheit ab. Durch die Reduzierung oralpathogener Keime in der Mundhöhle, sollen Karies-, Parodontitis- und ernährungsbedingte Folgeerkrankungen auch beim Kind vermieden werden. Die Mehrzahl der werdenden Mütter ist nicht ausreichend über die prophylaktischen Maßnahmen in der Schwangerschaft und die Möglichkeiten zur Förderung der Mundgesundheit aufgeklärt. Darüber hinaus konsultieren viele Frauen während der Schwangerschaft keinen Zahnarzt [38, 40]. Im Rahmen der Schwangerenvorsorge- und der Früherkennungsuntersuchung beim Kinderarzt (U-Untersuchungen) finden die Zahn- und Mundgesundheit derzeit nur in Form mündlicher Kurzinformationen Berücksichtigung. Damit ein Konzept der zahnärztlichen Gesundheitsfrühförderung erfolgreich umgesetzt und die Risikogruppen erreicht werden können, ist eine interdisziplinäre Zusammenarbeit erforderlich. Dabei sollten „Überweisungsmediatoren“ (z.B. Gynäkologen, Hebammen und Kinderärzte) schwangere Frauen und Mütter Neugeborener informieren und zum Zahnarztbesuch motivieren [8] (Abb. 1).

In dem vorliegenden Beitrag wird untersucht, ob die Integration des Konzeptes der zahnärztlichen Gesundheitsfrühförderung [8, 10, 29] in das Modellprojekt „Pro Kind – Wir begleiten junge Familien“ zu einer Reduktion der frühkindlichen Karies bei Familien in schwierigen sozialen Lebenslagen führt. Darüber hinaus sollte geprüft werden, ob Information und Motivation durch Familienbegleiterinnen positive Effekte auf den Wissenstand der Mütter haben und nachhaltig zu einer positiven Veränderung deren Gesundheitsverhaltens führen.

## Material und Methode

### Stichprobe

Zwischen November 2006 und Dezember 2009 wurden in den Bundesländern Niedersachsen und Bremen 505 Frauen in das Modellprojekt „Pro Kind“ aufgenommen. Die Vermittlung in das Modellprojekt erfolgte größtenteils über Multiplikatoren, z.B. Gynäkologen/innen, Arbeitsagenturen/Jobcenter oder Beratungsstellen [23]. Eine Teilnahme

am Modellprojekt setzte voraus, dass die erstgebärenden Frauen sich in der 12. bis 28. Schwangerschaftswoche befanden und neben einem finanziellen Belastungsfaktor (ALG II- oder Sozialleistungsbezüge, Überschuldung) mindestens einen sozialen (z.B. soziale Isolation, Alleinerziehungsstatus) oder persönlichen Belastungsfaktor (z.B. Minderjährigkeit, psychische oder physische Erkrankung, eigene Gewalterfahrungen) aufwiesen. Die Frauen wurden zufällig, aber stratifiziert entweder der Begleit-(BG) oder Kontrollgruppe (KG) zugewiesen. Da das Modellprojekt „Pro Kind“ u.a. in 9 Kommunen der Bundesländer Niedersachsen und Bremen umgesetzt wurde, stellte der Implementationsort ein Stratifizierungsmerkmal in der Randomisierungsprozedur dar, um die Unterschiedlichkeit der kommunalen Sozialstrukturen zu berücksichtigen. Weitere Strata waren das Alter (< 18 Jahre vs. ≥ 18 Jahre) und die Staatsangehörigkeit (deutsch vs. nicht-deutsch). Die Zuweisung erfolgte durch den Computer mithilfe einer eigens hierfür programmierten Prozedur [4, 16]. Die freiwillige Projektteilnahme konnte jederzeit widerrufen werden. Für die Integration des zahnärztlichen Begleitmoduls in das Modellprojekt liegt ein positives Votum (Antrag-Nr. 4662) der Ethikkommission der Medizinischen Hochschule Hannover vor.

### Durchführung der Intervention

Ergänzend zum ursprünglichen Konzept der zahnärztlichen Gesundheitsfrühförderung sollten die im Modellprojekt tätigen Familienbegleiterinnen eine zentrale Rolle bei der Information und Aufklärung der Zielgruppe übernehmen und die Frauen motivieren, zahnärztliche Präventionsangebote und Vorsorgeuntersuchungen in der Schwangerschaft und mit dem Kleinkind wahrzunehmen. Dafür wurden sie im Vorfeld informiert und geschult. In Arbeitstreffen wurden ihnen die oralen Risiken und Veränderungen in der Schwangerschaft, Karies und Parodontitis, die frühkindliche Karies und ihre Auswirkungen, das Konzept und dessen Umsetzung sowie Putztechniken für Erwachsene und Kleinkinder, Interdentalraumreinigung und die Zungenreinigung erläutert. Das Thema Zahn- und Mundgesundheit wurde in den Handbüchern

der Familienbegleiterinnen zur Vorbereitung und Durchführung der Hausbesuche berücksichtigt. Den Teilnehmerinnen der BG wurden bis zum zweiten Lebensjahr des Kindes Mundhygieneartikel zur Verfügung gestellt. Die prä- und postnatale zahnärztliche Betreuung erfolgte entweder durch die vorab informierten Hauszahnärzte oder im Standort Hannover durch die Klinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Präventive Zahnheilkunde der Medizinischen Hochschule Hannover. Die Frauen der KG erhielten keine Betreuung im Rahmen des Hausbesuchsprogramms und wurden nicht in der beschriebenen Form von Familienbegleiterinnen über die Zahn- und Mundgesundheit informiert und motiviert. Diesen Teilnehmerinnen standen die im deutschen Gesundheitssystem verankerten Vorsorgemöglichkeiten und staatlichen Sozialleistungen zur Verfügung.

### Untersuchungsinstrumente

Sobald die Kinder ein Alter von 24 Monaten erreicht hatten, wurden die Teilnehmerinnen zur Zahn- und Mundgesundheit schriftlich befragt und mit ihren Kindern zahnärztlich untersucht. Die Untersuchung wurde entweder beim zahnärztlichen Dienst der örtlichen Gesundheitsämter oder in der Klinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Präventive Zahnheilkunde der Medizinischen Hochschule Hannover durchgeführt. Alle Teilnehmerinnen wurden von der Erstautorin, welche vorab von den Projektleitern eingewiesen/kalibriert wurde, zahnärztlich untersucht. Die Teilnahme war freiwillig. Für entstehende Fahrtkosten und den Zeitaufwand wurde eine Aufwandsentschädigung gewährt.

### Klinische Untersuchung

Parameter der zahnärztlichen Untersuchung waren: Befundaufnahme, Bestimmung von DMF-T/dmf-t und Berechnung des Kariessanierungsgrades bei Mutter und Kind. Der international verwendete DMF-T-Index bzw. dmf-t-Index diente der Messung der Kariesinzidenz bzw. Prävalenz. Der Kariessanierungsgrad, als Indikator der zahnärztlichen Versorgung, spiegelt das relative Verhältnis der behandelten (M = Mis-

sing oder F = Filled) zu den unbehandelten Zähnen (DT = Decayed Teeth) wieder [50]. Bei den Müttern wurden weiterhin der Hygieneindex (HI) [35], der Papillenblutungsindex (PBI) [44] und der Periodontal-Screening-Index (PSI) [30] bestimmt. Der HI ist ein Plaqueindex und diente der Beurteilung der Mundhygiene des Patienten [32]. Bei Werten von > 70 % liegt eine gute bis sehr gute Mundhygiene vor. Werte unter 20 % spiegeln eine schlechte, Werte bis 40 % eine unregelmäßige und Werte bis 60 % eine mäßige Mundhygiene wieder. Der PBI diente der Beurteilung des Entzündungsgrades der Gingiva [44]. Der PSI gibt Informationen über die Schwere einer Parodontalerkrankung und den Behandlungsbedarf [30].

### Schriftliche Befragung

Mit der schriftlichen Befragung sollten Kenntnisse über das Wissen zur Zahn- und Mundgesundheit und die Umsetzung der Zahn- und Mundhygiene beim Kind gewonnen werden. Themenkomplexe waren u.a. die Inanspruchnahme zahnärztlicher Leistungen und Beratungen in der Schwangerschaft und im Kleinkindalter, Informationen zu zahnärztlichen Vorsorgeuntersuchungen und die Mundhygienemaßnahmen beim Kind. Des Weiteren wurden Fragen zur Zahn- und Mundgesundheit in der Schwangerschaft, Fragen zur Betreuung durch die Frauenärzte und zu den kinderärztlichen Vorsorgeuntersuchungen gestellt. Der zu diesen Themen entwickelte Fragebogen wurde in Zusammenarbeit mit der „Pro Kind“ – Projekt-/Praxisleitung auf Verständlichkeit für die Zielgruppe überprüft und zusammengestellt. Es wurden 22 einfache Mehrfachwahl-Fragen zum Ankreuzen gestellt.

### Statistische Auswertung

Die Dokumentation und Auswertung der Daten erfolgte mit dem statistischen Auswertungsprogramm IBM SPSS Statistics 19 (IBM Corporation, New York, USA). Die deskriptive Analyse der Daten der schriftlichen Befragung erfolgte mithilfe des Chi-Quadrat-Testes, während die klinischen Untersuchungsergebnisse mit dem nonparametrischen Mann-Whitney-U-Test analysiert wurden. Alle Tests wurden zweiseitig mit einem Sig-

Mütter	BG <sub>GES</sub> (n = 264)	BG <sub>ZA</sub> (n = 57)	KG <sub>ZA</sub> (n = 56)	KG <sub>GES</sub> (n = 241)
Alter bei Projektaufnahme	21,4 (± 4,4)	23,5 (± 4,9)	22,4 (± 5,0)	21,4 (± 5,0)
Nationalität – Deutsch	192 (72,7 %)	46 (80,7 %)	47 (83,9 %)	171 (71,0 %)
Nationalität – Nichtdeutsch	72 (27,3 %)	11 (19,3 %)	9 (16,1 %)	70 (29,0 %)
Sozioökonomischer Status (Schichtindex)*	4,2 (± 1,7)	4,9 (± 2,2)	4,6 (± 1,8)	4,1 (± 1,7)
Gesamtrisikobelastung**	5,7 (± 2,4)	5,0 (± 2,2)	4,6 (± 1,8)	6,0 (± 2,4)
BG <sub>GES</sub> /KG <sub>GES</sub> : Alle Teilnehmerinnen in Begleit- und Kontrollgruppe BG <sub>GES</sub> /KG <sub>GES</sub> : All participants in Monitoring and Control group				
BG <sub>ZA</sub> /KG <sub>ZA</sub> : Zahnärztlich untersuchte Teilnehmerinnen in Begleit- und Kontrollgruppe BG <sub>ZA</sub> /KG <sub>ZA</sub> : Clinical examined participants in Monitoring and Control groups				
* Sozioökonomischer Status beschrieben in [23] in Anlehnung an [24]: Integration aus schulischer/ beruflicher Bildung, Haushaltsnettoeinkommen und beruflicher Stellung, 3 (niedrig) bis 21 (hoch) * Socio-economic status described in [23] based on [24]: integration of educational/ professional development, household net income and professional qualification, 3 (low) till 21 (high)				
** Gesamtrisikobelastung beschrieben in [23]: Kumulation von 14 Risikofaktoren ** Overall risk burden described in [23]: cumulation of 14 risk factors				

**Tabelle 1** Charakteristika der Teilnehmerinnen getrennt nach Untersuchungsgruppen.

**Table 1** Characteristics of participants referring to study groups.

Kinder	Begleitgruppe (n = 57)	Kontrollgruppe (n = 56)
Anzahl der Mädchen	59,6 % (n = 34)	55,4 % (n = 31)
Anzahl der Jungen	40,4 % (n = 23)	44,6 % (n = 25)
Altersdurchschnitt der Kinder bei der Untersuchung	2,3 (± 0,4) Jahre	2,3 (± 0,6) Jahre

**Tabelle 2** Charakteristika der untersuchten Kinder getrennt nach Gruppen.

**Table 2** Sample composition clinical examined children.

nifikanzniveau von  $p < 0,05$  durchgeführt.

## Ergebnisse

### Sozioökonomische und soziodemografische Charakteristika

Von den 505 aufgenommenen Frauen, konnten 260 Projektteilnehmerinnen für eine Evaluation der Zahn- und Mundgesundheit kontaktiert werden. 245 Teilnehmerinnen hatten das Modellprojekt frühzeitig verlassen und standen für eine Befragung nicht mehr zur Verfügung. 113 Mütter und ihre Kinder ( $n_{BG} = 57$ ,  $n_{KG} = 56$ ) nahmen freiwillig an der zahnärztlichen Untersuchung und der schriftlichen Befragung teil.

Dies entspricht einem Anteil von 22,4 % (BG: 21,6 %, KG: 23,2 %) aller Teilnehmerinnen des Modellprojektes in Niedersachsen und Bremen. Von den verbleibenden 147 Teilnehmerinnen ( $n_{BG}=85$ ,  $n_{KG}=62$ ) lehnten 84 das Untersuchungsangebot bereits bei der telefonischen Anfrage ab, weitere 63 Teilnehmerinnen waren mehrfach telefonisch nicht erreichbar. Tabelle 1 stellt die sozioökonomischen und soziodemografischen Charakteristika aller Projektteilnehmerinnen (BG<sub>GES</sub>, KG<sub>GES</sub>) und der zahnärztlich untersuchten Teilnehmerinnen (BG<sub>ZA</sub>, KG<sub>ZA</sub>) vergleichend gegenüber.

Die Gruppen der untersuchten Kinder waren hinsichtlich der Verteilungen des Geschlechts und des Alters homogen (Tab. 2).

### Klinische Untersuchung

Die Mütter der BG waren häufiger kariessanierungsfrei (BG<sub>n=54</sub>:38,9%, KG<sub>n=51</sub>:23,5%) und wiesen einen besseren Kariessanierungsgrad auf als die Mütter der KG (BG<sub>n=54</sub>:73,6%, KG<sub>n=50</sub>:67,0%). Aktive kariöse Läsionen waren dennoch bei 61,1 % der Mütter der BG zu befunden (KG: 74,5 %). Der DMF-T betrug im Mittel in der BG  $10,2 \pm 5,0$  und in der KG  $9,4 \pm 5,3$ . Die Mundhygieneindizes beider Gruppen unterschieden sich kaum (HI<sub>BG</sub>:  $23,9 \pm 14$  %, HI<sub>KG</sub>  $23,1 \pm 12,9$  %, PBI<sub>BG</sub>:  $1,9 \pm 0,7$ , PBI<sub>KG</sub>:  $1,9 \pm 0,5$ ). Von 8 Müttern ( $n_{BG} = 3$ ,  $n_{KG} = 5$ ) liegen keine Untersuchungsergebnisse vor, da sie eine Untersuchung ablehnten und nur ihr Kind untersuchen ließen. Der Anteil von Kindern mit frühkindlicher Karies

lag in der BG (n = 57) bei 8,8 % (n = 5) und in der KG (n = 56) bei 12,5 % (n = 7). Zwei der betroffenen Kinder der BG wiesen eine milde und 3 Kinder eine moderate Form der ECC auf. In der KG hatten 4 Kinder eine milde, 2 Kinder eine moderate und ein Kind eine schwere ECC. Der mittlere dmf-t der Kinder der Begleitgruppe (n = 57) lag bei  $0,5 \pm 2,1$ . Für kariöse Zähne konnte ein mittlerer d-t von  $0,5 \pm 2,1$  ermittelt werden. Da keine Sanierung der kariösen Zähne stattgefunden hatte, ergibt sich in beiden Gruppen für m-t und f-t der Wert 0. Der mittlere dmf-t der Kinder der Kontrollgruppe (n = 56) lag bei  $0,6 \pm 1,9$ . Der d-t Wert betrug  $1,5 \pm 5,8$ . Die Unterschiede waren statistisch nicht signifikant. Die Tabelle 3 zeigt die klinischen Parameter der Mütter der kariesfreien Kinder verglichen mit den Müttern der Kinder mit frühkindlicher Karies. Dabei wurde zusätzlich zwischen der Begleit- und Kontrollgruppe differenziert. Die Mütter der Kinder mit frühkindlicher Karies unterschieden sich von den Müttern der kariesfreien Kinder durch im Mittel mehr kariöse Zähne, einen schlechteren Hygieneindex und einen schlechteren Kariessanierungsgrad (vgl. Tab. 3). Die Unterschiede zwischen der BG und KG bei den klinischen Untersuchungsparametern waren statistisch nicht signifikant.

### Schriftliche Befragung

Mehr als die Hälfte der Frauen beider Gruppen berichtete von Problemen mit den Zähnen oder der Gingiva während der Schwangerschaft (BG<sub>n=57</sub>:63,2%, KG<sub>n=56</sub>:55,4%). Die Frauen der BG beobachteten dabei häufiger auch eine Zahnfleischschwellung (BG: 15,8 %, KG: 1,8 %, p = 0,021). Deutliche Gruppenunterschiede zeigten sich in dem Grad der Informiertheit und in der Inanspruchnahme zahnärztlicher Leistungen (Tab. 4).

Nahezu alle Frauen (BG<sub>n=57</sub>:96,5%, KG<sub>n=56</sub>:94,6%) waren in der Schwangerschaft regelmäßig beim Gynäkologen. An eine Aufklärung über die Bedeutung der Mundgesundheit für Mutter und Kind (BG<sub>n=56</sub>:33,9%, KG<sub>n=55</sub>:25,5%) und den Zusammenhang zwischen Ernährung und Kariesbefall der Zähne (BG<sub>n=56</sub>:29,1%, KG<sub>n=55</sub>:21,8%) konnte sich weniger als ein Drittel beider Gruppen erinnern. Beim Kinderarzt erhielten

49,1 % der Begleitgruppe (n = 53) und 37,7 % der Kontrollgruppe (n = 53) Hinweise zur Mundgesundheit und zahnge-sunden Ernährung. Eine Aufforderung vom Kinderarzt zur zahnärztlichen Vorsorgeuntersuchung erhielten knapp 10 % der Mütter beider Gruppen.

### Diskussion

Ziel des vorliegenden Beitrags war es zu untersuchen, ob die Integration eines zahnärztlichen Gesundheitsfrühförderungskonzeptes in das Modellprojekt „Pro Kind“ positive Auswirkungen auf den Wissensstand und die Zahn- und Mundgesundheit der Programmteilnehmerinnen und ihrer Kinder hat. Ferner galt es zu prüfen, ob die Familienbegleiterinnen als Überweisungsmediatoren in der interdisziplinären Zusammenarbeit zur Vermeidung/Minimierung der frühkindlichen Karies bei der zahnärztlichen Risikogruppen fungieren können.

Die Analyse der sozioökonomischen Daten zeigte, dass die untersuchten Frauen einen niedrigen sozioökonomischen Status aufweisen und multipel risikobelastet sind [54]. Das amerikanische NFP-Programm konnte bei Hochrisikofamilien eine besonders hohe Programmeffektivität erzielen [17, 27, 33]. Die Personengruppe der Erstgebärenden ist in ihren Einstellungen und Verhaltensweisen noch vergleichsweise offen für Veränderungen. Negative Entwicklungsverläufe lassen sich möglicherweise verhindern und positive Übertragungseffekte der Intervention auf weitere Kinder können sich ergeben [14, 24]. Die untersuchten Frauen der BG und KG waren hinsichtlich ihrer soziodemographischen Daten homogen, sodass eine Vergleichbarkeit der beiden Gruppen gegeben ist. Weiterhin zeigte der Vergleich der sozioökonomischen Daten, dass sie eine repräsentative Kohorte der Gesamtstichprobe darstellen. Hervorzuheben ist, dass lediglich 22,4 % aller Teilnehmerinnen freiwillig an der zahnärztlichen Untersuchung teilgenommen haben. Fast die Hälfte aller „Pro Kind“-Teilnehmerinnen hatte das Projekt frühzeitig verlassen [15]. Diese Abbrecherquote ist jedoch vergleichbar mit der anderer Programme Früher Hilfen international, deren Zielgruppe sozial-benachteiligte

Familien sind [5]. Die zahnärztlich untersuchten Teilnehmerinnen waren etwas älter und wiesen eine minimal geringere Gesamtrisikobelastung sowie einen höheren Wert im sozialen Schichtindex auf. Möglicherweise ist dies auf einen positiven Selbstselektionsprozess zurückführbar, da nur die motivierten und interessierten Teilnehmerinnen freiwillig an der Untersuchung teilgenommen haben könnten. Für die zahnärztliche Untersuchung mussten die Frauen einer Einladung folgend das Gesundheitsamt in ihrem Wohnort aufsuchen („Komm-Struktur“). Dieses Vorgehen erwies sich trotz des Anreizes der Aufwandsentschädigung als ungeeignet, da viele Frauen das Angebot nicht wahrnahmen und vereinbarte Untersuchungstermine oft nicht einhielten.

Der Fragebogen wurde im Vorfeld auf Verständlichkeit für die Zielgruppe überprüft, um Verständnisprobleme und das Ausmaß daraus resultierender Falschantworten so gering wie möglich zu halten. Bei der Datenerhebung durch die schriftliche Befragung ist zu diskutieren, inwiefern gewonnene Ergebnisse dadurch verzerrt werden, dass die Teilnehmerinnen möglicherweise positiver bei einer nicht anonymen Befragung geantwortet haben (soziale Erwünschtheit) und ob auch noch 2 Jahre nach der Geburt Fragen über die Zeit der Schwangerschaft valide beantwortet werden können. Bei den Fragebogenantworten handelt es sich um Selbstangaben der Teilnehmerinnen, systemische Verzerrungen beispielsweise durch soziale Erwünschtheitstendenzen sind nicht auszuschließen. Die Teilnehmerinnen könnten bei den Fragebogen-dimensionen zur Zahn- und Mundgesundheit beim Kind als Folge der umfangreichen Information durch die Familienbegleiterin unter dem Aspekt der sozialen Erwünschtheit geantwortet haben. Diese bewirkt, dass der Befragte die Antwort so gestaltet, dass mit ihr soziale Anerkennung erzielt oder zumindest soziale Ablehnung vermieden wird [49]. Eine anonyme Befragung war nicht durchführbar, da eine Zuordnung zu den soziodemographischen Parametern und Untersuchungsergebnissen sonst nicht möglich gewesen wäre. Gilbert et al. [6] untersuchten die Validität von Selbstangaben zu vorausgegangenen, zahnärztlichen Behandlungen und zeigten, dass Übereinstimmungen zwischen 84 und 91 % auch

	Werte der Mütter kariesfreier Kinder		Signifikanz	Werte der Mütter mit ECC Kindern		Signifikanz
	BG	KG		BG (n = 5)	KG (n = 7)	
DMF-T	10,2 (± 5,1) (n = 49)	9,7 (± 5,6) (n = 44)	p = 0,398	10,2 (± 4,6)	7,9 (± 2,1)	p = 0,325
D-T	2,2 (± 2,7) (n = 49)	2,7 (± 3,0) (n = 44)	p = 0,359	3,2 (± 3,6)	3,9 (± 2,4)	p = 0,513
M-T	0,8 (± 1,4) (n = 49)	0,9 (± 1,5) (n = 44)	p = 0,927	1,8 (± 2,0)	0,6 (± 1,1)	p = 0,238
F-T	7,2 (± 5,1) (n = 49)	6,1 (± 4,3) (n = 44)	p = 0,307	5,6 (± 3,6)	3,4 (± 2,5)	p = 0,156
HI	24,2 % (±14,6) (n = 49)	23,6 % (± 12,3) (n = 43)	p = 0,994	21,3 % (± 4,8)	20,0 % (± 16,3)	p = 0,685
PBI	1,9 (± 0,7) (n = 46)	1,9 (± 0,5) (n = 41)	p = 0,953	2,1 (± 0,7)	2,0 (± 0,7)	p = 0,685
PSI	2,0 (± 0,5) (n = 48)	2,0 (± 0,4) (n = 42)	p = 0,319	2,0 (± 0)	2,2 (± 0,4)	p = 0,361
Karies-Sanierungsgrad	75,0 % (± 30,3) (n = 49)	69,4 % (± 32,3) (n = 43)	p = 0,286	60,7 % (± 41,1)	52,0 % (± 26,9)	p = 0,625

BG: Begleitgruppe, KG: Kontrollgruppe  
 BG: Monitoring group, KG: Control group

ECC: Early childhood caries  
 ECC: Early childhood caries

DMF-T: Decayed Missing Filled-Teeth  
 DMF-T: Decayed Missing Filled-Teeth

D-T: Decayed- Teeth, M-T: Missing-Teeth, F-T: Filled-Teeth  
 D-T: Decayed- Teeth, M-T: Missing-Teeth, F-T: Filled-Teeth

HI: Hygieneindex [35], PBI: Papillenblutungsindex [44], PSI: Periodontal Screening Index [30]  
 HI: Hygiene index [35], PBI: Papilla bleeding index [44], PSI: Periodontal Screening Index [30]

**Tabelle 3** Vergleichende Untersuchung der klinischen Befunde der Mütter in BG und KG: kariesfreie Kinder vs Kinder mit frühkindlicher Karies.

**Table 3** Comparative analysis: clinical results of mothers in the BG and KG with caries free children and children with early childhood caries.

noch bis zu 4 Jahren nach der Behandlung vorlagen [6]. Es kann also davon ausgegangen werden, dass die gemachten Angaben belastbar und aussagekräftig sind.

**Klinische Untersuchung**

Die Untersuchungsergebnisse verdeutlichen, dass die Teilnehmerinnen auch aus zahnärztlicher Sicht eine Risikogruppe darstellen und unterstreichen die zum Teil schwere Motivierbarkeit. Die gemessenen Werte des HI lagen im Bereich „schlechte“ bis „unregelmäßige“ Mundhygiene. Bei 61,1 % der BG und 74,5 % der KG waren aktive kariöse Läsionen zu befunden. Ein Vergleich mit den Ergebnissen von Ziebolz et al. [53] und Güntsch et al. [12] zeigt, dass die Kariesinzidenz der untersuchten „Pro Kind“-Frauen (DMF-T<sub>BG</sub>: 10,2 ± 5,0; DMF-T<sub>KG</sub>: 9,4 ± 5,3) derer junger Frauen anderer Studien ähnelt. Jedoch ist zu berücksichtigen, dass unterschiedliche Altersdurchschnitte

und sozioökonomische Charakteristika vorlagen. Die Mütter der Begleitgruppe wiesen einen besseren Kariessanierungsgrad auf (BG: 73,6 %, KG: 67,0 %) und waren häufiger kariesfrei (BG: 38,9 %, KG: 23,5 %). Dieser tendenzielle, statistisch aber nicht signifikante Unterschied, könnte als möglicher Effekt der Intervention gesehen werden. Dafür spricht ebenfalls, dass die schwangeren Frauen der BG laut schriftlicher Befragung häufiger einen Zahnarzt aufgesucht haben. Auch die gemessenen Werte des PBI lassen auf eine verbesserungsbedürftige, häusliche Mundhygiene schließen. Der PSI lag im Mittel bei einem Wert von 2 in beiden Gruppen. Bei 88,6 % der Frauen in der BG und 93,7 % in der KG lag eine Gingivitis vor, bei weiteren 11,3 % der BG (KG: 6,3 %) eine mittelschwere Parodontitis [30]. Ziebolz et al. [53] stellten bei einem überwiegenden Teil ihrer Probandinnen ebenfalls einen behandlungsbedürftigen Parodontalzustand und eine hohe Gingivitisprävalenz fest. Die Bereit-

stellung der kostenfreien Mundhygieneartikel und die Informationen durch die Familienbegleiterinnen erzielten im Punkt mütterliche Mundhygiene scheinbar keine messbaren Effekte. Obwohl alle Teilnehmerinnen angaben, die verteilten Mundhygieneartikel regelmäßig benutzt zu haben, sprechen die klinischen Untersuchungsergebnisse für nicht optimale, zum Teil schlechte Mundhygieneverhältnisse. Zum einen muss bei schriftlichen Befragungen und Selbstangaben mit systematischen Verzerrungen durch soziale Erwünschtheit gerechnet werden. Eine andere mögliche Erklärung ist, dass die Frauen subjektiv die Artikel regelmäßig benutzt haben. Diese quantitativ bessere Mundhygiene reicht jedoch nicht aus, um qualitativ optimale Mundhygieneverhältnisse zu erzielen. Den Teilnehmerinnen war die Notwendigkeit des Zähneputzens bekannt, es fehlte jedoch an einer ausreichenden Umsetzung. Um diese zu erreichen, sollten neben Informationen mehr Demonstrationen eingesetzt

werden (z.B. Zahnputztechnik und -systematik am Modell).

Diese Beobachtung deckt sich mit anderen „Pro Kind“-Ergebnissen, wo erwartete positive Programmeffekte bei der BG, z.B. auf das mütterliche Gesundheitsverhalten in der Schwangerschaft, ebenfalls ausblieben [16]. Rubin et al. [42] zeigten, dass die Effekte präventiver Programme langfristig überprüft werden sollten, um Erfolge, die über die Startphase hinausgehen, nachweisen zu können.

Die Mütter der Kinder mit ECC hatten mehr kariöse Zähne, einen niedrigeren HI und deutlich niedrigere Kariessanierungsgrade (BG: 75,0 % ( $\pm$  30,3) vs BG ECC: 60,7 % ( $\pm$  41,1), KG: 69,4 % ( $\pm$  32,3) vs KG ECC: 52,0 % ( $\pm$  26,9)). Diese Ergebnisse untermauern den Zusammenhang zwischen kindlicher Karieserfahrung und dem mütterlichen Zahn- und Mundgesundheitsverhalten.

Die im Modellprojekt untersuchten Kinder waren im Mittel 2,3 Jahre alt. Der Anteil kariesfreier Kinder betrug in der BG 91,2 % und in der KG 87,5 %, die Kariesprävalenz entsprechend 8,8 % bzw. 12,5 %. Kneist et al. wiesen bereits 2006 darauf hin, dass die vom Gesetzgeber festgelegten zahnärztlichen Früherkennungsuntersuchungen ab dem 30. Lebensmonat zu spät einsetzen und unterstrichen ihre Aussage mit einer Prävalenz von 17 % an frühkindlicher Karies erkrankten Kindern [20]. Die vorliegenden Ergebnisse stützen diese Aussage und bestärken die Forderungen, dass präventive zahnärztliche Maßnahmen deutlich früher gesetzlich vorgeschrieben werden müssen, z.B. durch Anbindung der zahnärztlichen an die kinderärztlichen Früherkennungsuntersuchungen [8].

### Schriftliche Befragung

Die vom Großteil der Frauen dieser Untersuchung (BG: 63,2 %, KG: 55,4 %) angeführten Probleme an den Zähnen und/oder der Gingiva während der Schwangerschaft korrespondieren mit den in der Literatur ausreichend beschriebenen Beobachtungen [12, 25, 26] und unterstreichen erneut die Notwendigkeit präventiver, zahnärztlicher Betreuung in der Schwangerschaft [9]. Die Tatsache, dass signifikant mehr schwangere Frauen der BG (BG: 15,8 %, KG: 1,8 %) selbst auch eine Schwellung der Gingiva beobachteten, lässt sich auf die Intervention (Information durch die Familienbegleiterin)

zurückführen. Die Frauen in dieser Gruppe wurden im Vorfeld von den Familienbegleiterinnen über die möglichen, schwangerschaftsbedingten Veränderungen in der Mundhöhle informiert und waren so für diese sensibilisiert. Die Motivation und Information der Frauen in der Begleitgruppe durch die Familienbegleiterin ist als Erfolg zu werten: Deutlich mehr Frauen der BG haben in der Schwangerschaft einen Zahnarzt aufgesucht (BG: 71,9 %, KG: 55,4 %). Die telefonische Befragung einer größeren Stichprobe ( $n_{BG} = 149$ ,  $n_{KG} = 87$ ) durch die Kosten-Nutzen-Analyse zeigte sogar signifikante Effekte bei der Inanspruchnahme zahnärztlicher Vorsorgeuntersuchungen. Knapp die Hälfte der befragten Frauen der BG gab an, mindestens einmal während der Schwangerschaft zum Zahnarzt gegangen zu sein, während die Schwangeren der Kontrollgruppe nur zu knapp einem Drittel den Zahnarzt aufsuchten [22]. In der KG zeigte sich, dass viele Frauen nicht wussten, dass eine zahnärztliche Vorsorgeuntersuchung in der Schwangerschaft angeraten ist. Dies deckt sich mit den Ergebnissen anderer Studien, die zeigten, dass 61,3 bis 86 % der Schwangeren keine Aufklärung über pränatale zahnärztliche Prophylaxemöglichkeiten erhielten [11, 40, 47]. Obwohl die Aufklärung und Information zur Mundgesundheit durch Gynäkologen seit April 2009 im Mutterpass verankert ist, erfolgte diese bei nur einem Drittel der Frauen (BG: 33,9 %, KG: 25,5 %). Gynäkologen haben einen direkten Zugang zu den werdenden Müttern. Sie könnten einen entscheidenden Beitrag zur Informationsverbesserung leisten, indem sie das Bewusstsein der Patientinnen wecken und die möglichst frühzeitige Vorstellung beim Zahnarzt empfehlen [31]. Eine interdisziplinäre Gesundheitsfrühförderung sollte daher unbedingt ausgebaut werden.

Die Ergebnisse der schriftlichen Befragung zeigen, dass der Großteil der Mütter der KG das Kind erstmalig mit 3 Jahren oder bei Beschwerden beim Zahnarzt vorstellen würde. Dies ist in vielen Fällen deutlich zu spät und verdeutlicht die unzureichende Information und Aufklärung.

Die Information durch die Familienbegleiterin führte zwar zu einem besseren Inanspruchnahmeverhalten zahnärztlicher Vorsorgeuntersuchungen der BG und einem höheren Grad der Informiert-

heit, eine Änderung im Mundhygieneverhalten konnte nicht beobachtet werden. Makuch formulierte jedoch treffend, dass neben dem erforderlichen Wissen auch die Einstellung zur eigenen Zahn- und Mundgesundheit, die Ausführungskompetenz und motivationale Faktoren notwendig sind, um ein erwünschtes Verhalten auszulösen und vor allem aufrechtzuerhalten. Nur die Berücksichtigung und Entwicklung aller Komponenten kann zur Zahngesundheit führen [28]. Daher sollte bei der Weiterentwicklung präventiver Programme ein Fokus darauf gelegt werden, Einstellungen gezielt zu verändern und Ausführungskompetenzen zu entwickeln. Dies wird nur durch die interdisziplinäre Zusammenarbeit unterschiedlicher Professionen möglich sein.

Die im Rahmen der Gesundheitsfrühförderung bereits bestehende interdisziplinäre Zusammenarbeit und Information durch Gynäkologen und Pädiater ist als unzureichend und ausbaufähig zu bewerten. Eine Aufnahme der zahnärztlichen Untersuchung in den Mutterpass und das Kinderuntersuchungsheft würde zum einen die Bedeutung der zahnärztlichen Prophylaxe dokumentieren und zum anderen als Wegweiser zur Vorsorgeuntersuchung dienen. So könnten die bisher zum Teil ungenügenden zahnärztlichen Konsultationen in der Schwangerschaft und bis zum dritten Lebensjahr reduziert werden [11, 31].

### Fazit für die Praxis

Die Aufklärung und Beratung zur Zahn- und Mundgesundheit durch Familienbegleiterinnen im Rahmen Früher Hilfen scheint erfolgversprechend zu sein. Sie erreicht eine schwer zugängliche Zielgruppe und führt neben einer Wissensverbesserung zu einer höheren Inanspruchnahme von zahnärztlichen Vorsorgeuntersuchungen. Das Konzept der zahnärztlichen Gesundheitsfrühförderung sollte daher als gutes Präventionskonzept in die Frühen Hilfen etabliert werden. Trotz des Bestrebens aller Beteiligten war die Entstehung von frühkindlicher Karies aber nicht zu verhindern. Dies und die teilweise unzureichende Umsetzung des erlangten Wissens, welche sich in den klinischen Untersuchungsergebnissen widerspiegelt, verdeutlichen die Notwendigkeit wei-

Fragebogen-Item	Begleitgruppe	n	Kontrollgruppe	n	Signifikanz
Empfehlung für den Zahnarztbesuch in der Schwangerschaft erhalten	68,4 %	57	30,4 %	56	p = 0,000**
Informationen zur Zahn- und Mundgesundheit erhalten	87,7 %	57	48,2 %	56	p = 0,000**
Zahnarztbesuch in der Schwangerschaft	71,9 %	57	55,4 %	56	p = 0,067
Teilnahme an einer professionellen Zahnreinigung	48,8 %	41	16,1 %	31	p = 0,004**
Vorstellung des Kindes beim Zahnarzt mit Durchbruch der ersten Zähne	40,4 %	57	25 %	56	p = 0,082
Notwendigkeit eines Zahnarztbesuches in der Schwangerschaft war mir nicht bekannt	6,5 %	16	42,1 %	19	p = 0,016**

n = Stichprobengröße; Daten sind absolute Zahlen  
n = Sample size, dates by absolute numbers  
\*\* = p < 0,05  
\* = p < 0,05

**Tabelle 4** Vergleichende Ergebnisse der schriftlichen Befragung der Mütter.**Table 4** Comparative results of the mothers questioning.

(Tab. 1-4: P. Herrmann)

terer, spezieller Strategien für die Risikogruppe. Im Modellprojekt gemeinsam erarbeitete Lösungsansätze und Empfehlungen sehen für den sozialen Bereich weitere Schulungen der Fachkräfte zu den Themen Diagnose frühkindlicher Karies und motivierender Gesprächsführung vor. Darüber hinaus sollte die Zahn- und Mundgesundheit als Teil der Allgemeingesundheit auch stärker in den Fokus der Jugendamtsmitarbeiter gerückt werden. Für den medizinischen Bereich sehen die Empfehlungen vor, Hebammen für das zahnärztliche Frühpräventionskonzept zu sensibilisieren. Weitere Ansatzpunkte sind, die zugehende Hausbesuchsstruktur der Frühen Hilfen teilweise in den medizinischen Bereich zu übernehmen und darüber hinaus die Prophylaxemaßnahmen in der Schwangerschaft und nach der Entbindung verbunden mit einem Anreizsystem für risikobelastete Familien als Kassenleistung anzubieten. Ferner sollte im Rahmen der interdisziplinären Gesundheitsfrühförderung die Zusammenarbeit von Gynäkologen, Pädiatern und Zahnmedizinern ausgebaut werden. Eine Aufnahme der zahnärztlichen Untersuchung in den Mutterpass und das Kinderuntersuchungsheft würde die Bedeutung der zahnärztlichen Prophylaxe dokumentieren und als Wegweiser zur Vorsorgeuntersuchung dienen. So könnten die bisher zum Teil ungenügenden zahnärztlichen Konsultationen

in der Schwangerschaft und bis zum dritten Lebensjahr reduziert werden [11, 31].

Schließlich erscheint eine Verbesserung der Kooperation zwischen sozialem und medizinischem Sektor besonders wichtig. So ist in Betracht zu ziehen, den öffentlichen Gesundheitsdienst in die Betreuung der risikobelasteten Familien einzubinden [13]. Eine feste Zusammenarbeit zwischen öffentlichem Gesundheitsdienst, zahnärztlichem Dienst, Fachkräften „Früher Hilfen“ sowie Jugend- und Sozialamt erscheint sinnvoll. Gemeinsam verfügen sie im Rahmen der interdisziplinären Zusammenarbeit über ausreichende Kompetenz, den Zugang zu sozial benachteiligten Familien und haben zum Teil einen gesetzlichen Auftrag [48].

#### Danksagung

Für die Unterstützung und Zusammenarbeit im Forschungsprojekt: „Zahnärztliche Gesundheitsfrühförderung im Modellprojekt 'Pro Kind'“ danken wir Herrn Professor Dr. M. Samii, der AWD Stiftung Kinderhilfe, Herrn Professor Dr. C. Pfeiffer und den beteiligten Mitarbeitern der Stiftung Pro Kind und des Kriminologischen Forschungsinstitutes Niedersachsen, Herrn PD Dr. P. Lutz und den Mitarbeitern der Kosten-Nutzen-Analyse (Institut für Öffentliche Finanzen, Leib-

niz Universität Hannover), Frau Professorin T. Jungmann und den Mitarbeitern der Biopsychosozialen Evaluation und Implementationsforschung, den Praxisteams Niedersachsen und Bremen/Bremerhaven, allen beteiligten Familienbegleiterinnen, Herrn Dr. L. Hoy (Institut für Biometrie, Medizinische Hochschule Hannover) den unterstützenden, niedergelassenen Zahnärzten und den Mitarbeitern der Zahnärztlichen Dienste in den Gesundheitsämtern Braunschweig, Bremen, Bremerhaven, Celle, Wolfsburg. Für die Bereitstellung der Mundhygienematerialien gilt unser Dank Colgate-Palmolive GmbH, GABA GmbH, GlaxoSmithKline GmbH, Procter & Gamble GmbH und der Sunstar Deutschland GmbH. 

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

#### Korrespondenzadresse

Dr. med. dent. Peggy Herrmann  
Medizinische Hochschule Hannover  
Klinik für Zahnerhaltung,  
Parodontologie und Präventive  
Zahnheilkunde  
Carl-Neuberg-Straße 1  
30625 Hannover  
Herrmann.Peggy@mh-hannover.de

## Literatur

1. Adamaszek K, Schneider R: Praxis der Begleitung im Modellprojekt „Pro Kind“. Die Begleitbeziehung ist der Schlüssel für gelungene Prävention. *Präv Gesundheitsf* 2010;5:340–346
2. Bissar M, Koch J, Mouhjaoui G, Schulte A: Kariesprävalenz bei 11–14-jährigen Kindern aus Migrantenfamilien. *Autoreferate-Band, Wissenschaftliches Programm der 13. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde* 2006
3. Deichsel M, Rojas G, Ludecke K, Heinrich-Weltzien R: Frühkindliche Karies und assoziierte Risikofaktoren bei Kleinkindern im Land Brandenburg. *Bundesgesundheitsbl* 2012;55:1504–1511
4. Efron B: Forcing a sequential experiment to be balanced. *Biometrika* 1971;58:403–417
5. Gaylor E, Spiker D: Home visiting programs and their impact on young children's school readiness. In: Tremblay RE, Boivin M, Peters RDeV (Hrsg.): *Encyclopedia on early childhood development. Centre of excellence for early childhood development and strategic knowledge cluster on early child development, Montreal, Quebec* 2012, 1–9
6. Gilbert GH, Rose JS, Shelton BJ: A prospective study of the validity of data on self-reported dental visits. *Community Dent Oral Epidemiol* 2002;30:352–362
7. Gräßler G, Irmisch B, Viergutz G, Deketh M, Wilczek S, Hetzer G: Studie zur zahnmedizinischen Prophylaxe bei Dresdner Kleinkindern. *Dtsch Zahnärztl Z* 1998;53:805–809
8. Günay H, Meyer K: Interdisziplinäre Gesundheitsfrühförderung. Ein Frühpräventionskonzept für die Verbesserung der Zahn- und Mundgesundheit von Mutter und Kind. *Präv Gesundheitsf* 2010;5:326–339
9. Günay H, Meyer K, Rahman A: Ein zahnärztliches Frühpräventionskonzept – Gesundheitsfrühförderung in der Schwangerschaft. *Zahnärztl Mitt* 2007;97:44–54
10. Günay H, Dmoch-Bockhorn K, Günay Y, Geurtsen W: Effect on caries experience of a long-term preventive program for mothers and children starting during pregnancy. *Clin Oral Investig* 1998;2:137–142
11. Günay H, Goepel K, Stock K, Schneller T: Stand der Mundgesundheitserziehung während der Schwangerschaft. *Oralprophylaxe Kinderzahnheilkd* 1991;13:1–14
12. Güntsch A, Schüler I, Kneist S, Heinrich-Weltzien R, Sigusch B: Die Mundgesundheit von Schwangeren und deren Mundgesundheitsbewusstsein. *Gesundheitswesen* 2013;75:e69–e73
13. Herrmann P, Meyer K, Günay H: Zahn- und Mundgesundheit von Mutter und Kind – ein vernachlässigtes Thema in den Frühen Hilfen. In: Brand T, Jungmann T (Hrsg): *Kinder schützen, Familien stärken. Erfahrungen und Empfehlungen für die Ausgestaltung Früher Hilfen aus der „Pro Kind“-Praxis und -Forschung*. Beltz Juventa, Weinheim und Basel 2013, 183–202
14. Hippke A: Karies bei ein- und zweijährigen Krippenkindern in Hamburg. *Dissertation, Medizinische Fakultät Universität Hamburg* 2012
15. Jungmann T, Brand T, Kurtz V, Sirau S: *Jahresbericht 2011. Implementationsforschung und Biopsychosoziale Evaluation zum Modellprojekt Pro Kind*.
16. Jungmann T, Kurtz V, Brand T, Sierau S, Von Klitzing K: Präventionsziel Kindergesundheits im Rahmen des Modellprojektes „Pro Kind“. *Vorläufige Befunde einer längsschnittlichen, randomisierten Kontrollgruppenstudie*. *Bundesgesundheitsbl* 2010;53:1180–1187
17. Jungmann T, Kurtz V, Brand T: *Das Modellprojekt „Pro Kind“ und seine Verortung in der Landschaft Früher Hilfen in Deutschland. Frühförderung Interdisziplinär* 2008;2:67–78
18. Jungmann T, Lutz P, Maier-Pfeiffer A, Pfeiffer C: *Das Pro Kind-Projekt und seine Begleitforschung*. 2010. [http://www.kinderschutz-niedersachsen.de/doc/doc\\_download.cfm?uid=23868067E08140F9BA26B717A7F1C6CF&&IRACER\\_AUTOLINK&&](http://www.kinderschutz-niedersachsen.de/doc/doc_download.cfm?uid=23868067E08140F9BA26B717A7F1C6CF&&IRACER_AUTOLINK&&) 2010. Zugegriffen: 16. Dezember 2013
19. Kneist S, Grimmer S, Harzendorf A, Uhardt A, Senf K, Borutta A: *Mundgesundheit von Patienten mit frühkindlicher Karies – Eine klinisch-mikrobiologische Studie*. *ZWR* 2008;117:74–82
20. Kneist S, Merte A, Borutta A: Was wissen Mütter über die frühkindliche Karies? *ZWR* 2006;115:127–132
21. Kneist S, Borutta A: *Zum Ursachenkomplex der frühkindlichen Karies und ihrer Vermeidung*. *ZWR* 2005;114:286–292
22. *Kriminologisches Forschungsinstitut Niedersachsen/Institut für Öffentliche Finanzen: Abschlussbericht über das BMFSFJ-geförderte Projekt Kosten-Nutzen-Analyse des Modellprojektes Pro Kind*. Hannover 2013
23. Kurtz V, Brand T, Jungmann T: Förderung der kindlichen Entwicklung durch Frühe Hilfen? *Vorläufige Ergebnisse einer längsschnittlichen, randomisierten Kontrollgruppenstudie zum Modellprojekt „Pro Kind“*. *Präv Gesundheitsf* 2010;5:347–352
24. Lampert T, Kroll L: *Messung des sozio-ökonomischen Status in sozialepidemiologischen Studien*. In: Richter M, Hurrelmann K (Hrsg.): *Gesundheitliche Ungleichheit. Grundlagen, Probleme, Konzepte*. VS Verlag, Wiesbaden 2006, 297–319
25. Loe H: *Endocrinologic influences on periodontal disease pregnancy and diabetes mellitus*. *Ala J Med Sci* 1968;5:336–348
26. Loe H, Silness J: *Periodontal disease in pregnancy. I. Prevalence and severity*. *Acta Odontol Scand* 1963;21:533–551
27. Lutz P, Sandner M: *Zur Effizienz Früher Hilfen: Forschungsdesign und erste Ergebnisse eines randomisierten kontrollierten Experiments*. *DIW-Vierteljahreshefte zur Wirtschaftsforschung* 2010;79:79–97
28. Makuch A, Reschke K, Rupf S: *Warum ist motivieren so schwierig?* *Stomatologie* 2011;108:103–107
29. Meyer K, Khorshidi-Böhm M, Geurtsen W, Günay H: *An early oral health care program starting during pregnancy – a long-term study-Phase V*. *Clin Oral Investig* 2014;18:863–872
30. Meyle J, Jepsen S: *Der Parodontale Screening-Index (PSI)*. *Parodontologie* 2000;11:17–21
31. Nicksch S, Meyer K, Rahman A, Hillemanns P, Günay H: *Effizienz einer interdisziplinären Veranstaltung für Schwangere zur Zahn- und Mundgesundheit*. *Dtsch Zahnärztl Z* 2010;65:562–570
32. Olds DL, Kitzman H, Hanks C et al.: *Effects of nurse home visiting on maternal and child functioning: age-9 follow-up of a randomized trial*. *Pediatrics* 2007;120:832–845
33. Olds DL, Kitzman H, Cole R et al.: *Effects of nurse home-visiting on maternal life course and child development: age 6 follow-up results of a randomized trial*. *Pediatrics* 2004;114:1550–1559
34. Olds DL, Henderson CR Jr, Kitzman HJ, Eckenrode JJ, Cole RE, Tatelbaum RC: *Prenatal and infancy home visitation by nurses: recent findings*. *Future Child* 1999;9:44–65,190–191
35. O'Leary TJ, Drake RB, Naylor JE: *The plaque control record*. *J Periodontol* 1972;43:38
36. Paasche-Orlow MK, Wolf MS: *The causal pathways linking health literacy to health outcomes*. *Am J Health Behav* 2007;31:19–26
37. Pieper K, Dressler S, Heinzl-Gutenbrunner M et al.: *The influence of social status on pre-school children's eating habits, caries experience and caries prevention behavior*. *Int J Public Health* 2012;57:207–215
38. Pistorius J, Kraft J, Willershausen B: *Umfrage zum Mundgesundheitsverhalten von schwangeren Frauen unter besonderer Berücksichtigung psychosozialer Aspekte*. *Dtsch Zahnärztl Z* 2005;60:628–633
39. Plotzitz B, Kneist S, Berger J, Hetzer G: *Efficacy of chlorhexidine varnish applications in the prevention of early childhood caries*. *Eur J Paediatr Dent* 2005;6:149–154
40. Rahman A, Günay H: *Stand des Bewusstseins der Zahn- und Mund-*

- gesundheit während der Schwangerschaft. Dtsch Zahnärztl Z Abstractheft P277, Berlin 2005
41. Robke FJ: Folgen des Nuckelflaschenmissbrauchs für die Zahngesundheit. Prävalenz von Karies, Zahn- und Kieferfehlstellungen bei norddeutschen Vorschulkindern. J Orofac Orthop 2008;69:5–19
  42. Rubin DM, O'Reilly AL, Luan X, Dai D, Localio AR, Christian CW: Variation in pregnancy outcomes following statewide implementation of a prenatal home visitation program. Arch Pediatr Adolesc Med 2011;165:198–204
  43. Sann A, Schäfer R: Auf- und Ausbau „Früher Hilfen“ in Deutschland. Diskurs Kindheits- und Jugendforschung 2008;4:503–508
  44. Saxer UP, Muhlemann HR: Motivation und Aufklärung. Schweiz Monatsschr Zahnheilkd 1975;85:905–919
  45. Schenk L, Knopf H: Mundgesundheitsverhalten von Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Erste Ergebnisse aus dem Kinder- und Jugendgesundheitsurvey (KiGGS). Bundesgesundheitsbl 2007;50:653–658
  46. Shearer DM, Thomson WM, Broadbent JM, Poulton R: Maternal oral health predicts their children's caries experience in adulthood. J Dent Res 2011;90:672–677
  47. Spanier T, Rahman A, Günay H: Kenntnisstand von Müttern 3-jähriger Kinder über die zahnärztliche Gesundheitsförderung. Dtsch Zahnärztl Z 2010;65:571–576
  48. Splieth CH, Treuner A, Berndt C: Orale Gesundheit im Kleinkindalter. Präventiv Gesundheitsf 2009;4:119–123
  49. Strack F: Zur Psychologie der standardisierten Befragung. Kognitive und kommunikative Prozesse. In: Albert D, Pawlik K, Stapf KH, Stroebe W (Hrsg.): Lehr- und Forschungstexte Psychologie 48, Springer Verlag, Berlin 1994
  50. Van Steenkiste M, Becher A, Banschbach R, Gaa S, Kreckel S, Pocanski C: Prävalenz von Karies, Fissurenversiegelungen und Füllungsmaterial bei deutschen Kindern und Kindern von Migranten. Gesundheitswesen 2004;66:754–758
  51. Weintraub JA, Prakash P, Shain SG, Laccabue M, Gansky SA: Mothers' caries increases odds of children's caries. J Dent Res 2010;89:954–958
  52. Willerhausen B, Blettner M, Kasaj A, Hohenfellner K: Association between body mass index and dental health in 1,290 children of elementary schools in a German city. Clin Oral Invest 2007;11:195–200
  53. Ziebolz D, Schwerdtfeger B, Brunner E, Hornecker E, Mausberg RF: Mundgesundheitsverhalten von jungen Frauen und Männern in Deutschland. Ein Vergleich von Angehörigen der Bundeswehr. Schweiz Monatsschr Zahnmed 2008;118:944–950
  54. Ziert Y, Kurtz V, Jungmann T: Gesundheit und Gesundheitsverhalten der Mütter in der Schwangerschaft – Ergebnisse des Modellprojektes „Pro Kind“. In: Renner I, Sann A (Hrsg): Forschung und Praxisentwicklung Früher Hilfen. Modellprojekte begleitet vom Nationalen Zentrum Frühe Hilfen. Nationales Zentrum Frühe Hilfen (NFZH), Köln 2010, 88–103



Kieferkämme  
sind nicht gerade.  
AS-V Implants®  
passen sich an!



cumdente

»»» AS-V Implants®

kompatibel zum Astra OsseoSpeed®  
TX System



30 Jahre

S. Zimmer<sup>1</sup>, L. Lieding<sup>2</sup>

# Gewohnheiten und Kenntnisse zur Mundhygiene in Deutschland – Ergebnisse einer bevölkerungsrepräsentativen Befragung



S. Zimmer

*Habits and knowledge of oral hygiene in Germany – results of a national representative sample*

**Einleitung:** Über die aktuellen Mundhygienege-  
wohnheiten und -kenntnisse der deutschen Bevölke-  
rung ist wenig bekannt. Daher wurde eine entsprechende  
Befragung an einer bevölkerungsrepräsentativen Stichprobe  
mit 1.025 Probanden (forsa.omninet Panel) durchgeführt.

**Material und Methode:** In einem strukturierten Online-In-  
terview wurden 11 Fragen mit vorgegebenen Antwortmög-  
lichkeiten zur Mundhygiene gestellt. Gefragt wurde nach der  
Häufigkeit, dem Zeitpunkt, der Dauer, der Technik und der  
Systematik des Zähneputzens sowie nach der Art der ver-  
wendeten Zahnbürste (manuell oder elektrisch, Borstenhär-  
te). Darüber hinaus wurde nach besonderen Maßnahmen  
für die Reinigung der Zahnzwischenräume gefragt, den  
dabei gegebenenfalls eingesetzten Hilfsmitteln sowie der  
Häufigkeit ihrer Anwendung. Schließlich wurde nach wei-  
teren verwendeten Mundhygiene-Produkten gefragt. Die  
1.025 Probanden verteilten sich auf folgende Altersklassen:  
14–29 Jahre: n = 260, 30–50 Jahre: n = 408, über 50 Jahre:  
n = 357. 516 waren männlich, 508 weiblich (1 fehlende An-  
gabe).

**Ergebnisse:** Eine deutliche Mehrheit von 65 % gab an,  
zweimal täglich die Zähne zu putzen. Als Zeitpunkt des Zäh-  
neputzens wurden „vor dem Zubettgehen“ (67 %), „nach  
dem Frühstück“ (51 %) und „vor dem Frühstück“ (42 %) an-  
gegeben. Als Putzzeit wurden am häufigsten zwei (44 %) bzw.  
drei (32 %) Minuten genannt. Von den Befragten be-  
nutzten 53 % eine manuelle und 38 % eine elektrische  
Zahnbürste. 76 % verwendeten eine mittelharte und jeweils  
9 % eine harte oder weiche Zahnbürste. 56 % gaben an, im-

**Introduction:** Little is actually known about the habits and  
knowledge of oral hygiene in Germany. A national represen-  
tative sample (forsa.omninet panel) of 1.025 people was  
therefore interviewed to obtain pertinent information.

**Material and Methods:** Participants were asked to answer  
11 questions concerning oral hygiene; multiple answers  
were possible. They were asked about frequency, time of  
day, duration, technique and systematics of their oral hy-  
giene, and about the type of toothbrush they use (manual or  
power, bristle thickness). They were also asked to describe  
procedures to clean the interdental spaces, the cleaning aids  
they use, and the frequency of use. Further questions ad-  
dressed additional oral hygiene products. The 1.025 respon-  
dents belonged to the following age groups: 14–29 years:  
n = 260, 30–50 years: n = 408; over 50 years: n = 357.  
516 were male, 508 female (1 missing value).

**Results:** A significant majority of 65 % reported to brush  
their teeth twice a day. Predominantly the following sched-  
ules of tooth brushing were given: “before going to bed”  
(67 %), “after breakfast” (51 %) and “before breakfast”  
(42 %). Two (44 %) and three (32 %) minutes were mostly  
given as the duration of tooth brushing. A manual tooth-  
brush was used in 53 % of cases, and in 38 % a power  
toothbrush. 76 % used a medium-hard brush and 9 % each  
a hard or a soft one, respectively. A majority stated to always  
brush in the same sequence (56 %), whereas 43 % did not.  
Rotational movements (57 %) were predominantly used as  
brushing technique, followed by the scrub technique (33 %) and  
wiping movements (28 %). Only 4 % stated to exert vi-

<sup>1</sup> Universität Witten/Herdecke, Department für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Abteilung für Zahnerhaltung und Präventive Zahnmedizin, Alfred-Herrhausen-Str. 50, 58448 Witten

<sup>2</sup> AXA Krankenversicherung AG, Colonia-Allee 10–20, 51067 Köln, Deutschland  
**Peer-reviewed article:** eingereicht: 08.09.2014, Fassung akzeptiert: 12.09.2014  
**DOI** 10.3238/dzz.2014.0584–0593

mer in der gleichen Reihenfolge die Zähne zu putzen, während 43 % nicht auf eine solche Reihenfolge achteten. Auf die Frage nach der Putztechnik wurden am häufigsten kreisende (57 %), gefolgt von schrubbenden (33 %) und fegenden (28 %) Bewegungen genannt. Nur 4 % gaben die bei der Bass- bzw. der modifizierten Bass-Technik geforderten rüttelnden Bewegungen an. Insgesamt erklärten 59 % der Befragten, für die Reinigung der Interdentalräume bestimmte Hilfsmittel zu verwenden, davon nannten 75 % die Zahnseide, 39 % Interdentalbürsten, 35 % Zahnhölzer oder Zahnpicks und 9 % die Munddusche. Zahnseide wurde überwiegend einmal (23 %) oder mehrmals in der Woche (28 %) sowie einmal täglich (16 %) angewendet; Interdentalbürsten einmal (21 %) oder mehrmals in der Woche (22 %) bzw. einmal (28 %) oder mindestens zweimal täglich (15 %). Zahnhölzer/Zahnpicks verwendeten die Befragten nach eigenen Angaben hauptsächlich „mehrmals in der Woche“ (25 %). Weitere Produkte für die Mundhygiene verwendeten 67 % der Befragten: 35 % eine Mundspüllösung, 25 % Zahnpflegekaugummi, weitere 25 % ein spezielles Gel/Zahnpaste zur Fluoridierung, 11 % einen Zungenreiniger, 6 % eine Munddusche und 3 % Zahnpflegebonbons.

**Schlussfolgerung:** Die in der vorliegenden Studie gewonnenen Informationen zur den Mundgewohnheiten können eine hilfreiche Grundlage für die Suche nach Ansätzen für die Verbesserung der Mundhygiene der deutschen Bevölkerung sein.

(Dtsch Zahnärztl Z 2014; 69: 584–593)

*Schlüsselwörter:* Prophylaxe; Mundhygiene; Zähneputzen; Interdentalraum-Reinigung; Repräsentative Umfrage

## 1 Einleitung

Nach den Ergebnissen der letzten bevölkerungsweiten Mundgesundheitsstudien hat sich die Zahngesundheit in Deutschland zumindest in Bezug auf Karies erheblich verbessert [12, 14, 15]. Das gilt vor allem für die Population der 12-Jährigen, aber auch bei den Erwachsenen und Senioren hat die Anzahl der kariösen Läsionen leicht ab- und die Zahl vorhandener Zähne zugenommen [12]. Andererseits kann zumindest populationsbezogen nicht davon ausgegangen werden, dass sich die Rahmenbedingungen, die zur Entstehung von Karies führen (Plaque und Zuckerkonsum), positiv entwickelt haben. So verfügen nur 30,1 % der 12-Jährigen, 37,6 % der 35- bis 44-Jährigen und 21,7 % der 65- bis 74-Jährigen über eine sehr gute (Plaque-Index = 0) oder gute (Plaque-Index 1) Mundhygiene [12]. Der Zuckerkonsum unterliegt zwar jährlichen Schwankungen, hat sich in den vergangenen Jahren

in Deutschland allerdings nicht grundlegend verändert und lag im Berichtsjahr 2011/12 bei 32 kg pro Kopf und Jahr [19]. Es ist also davon auszugehen, dass es im Wesentlichen die steigende Verbreitung lokal verfügbaren Fluorids, welches sowohl im Rahmen der häuslichen Prophylaxe (Zahnpasten, fluoridiertes Speisesalz, Fluorid-Gele, Mundspüllösungen) als auch professionell zunehmend appliziert wird, sowie Fissurenversiegelungen und eine sich verändernde restaurative Therapie (minimal invasiv und adhäsiv statt maximal invasiv) sind, die zur Verbesserung der Zahngesundheit geführt haben [5, 13]. Unterstützt wird diese Vermutung durch die Tatsache, dass die zweite große Plaque-assoziierte Erkrankung der Mundhöhle, die Parodontitis, die weitgehend unabhängig von diesen Faktoren ist, in den zurückliegenden Jahren eher zu- als abgenommen hat [12]. Über die aktuellen Mundhygienegewohnheiten und -kenntnisse der Bevölkerung ist wenig bekannt. Um An-

brational movements which are required for the Bass technique. Asked about interdental cleaning, 59 % answered they used special cleaning aids such as dental floss (75 %), interdental brushes (39 %), wooden or plastic toothpicks (35 %), or a water irrigator (9 %). Dental floss was mainly used once per week (23 %), several times per week (22 %), or once (28 %) or a minimum of twice per day (15 %) respectively. Wooden or plastic toothpicks were mainly used “several times per week” (25 %). Additional oral hygiene products were used by 67 % of respondents: mouth rinses (35 %), chewing gum (25 %), fluoride gel (25 %), tongue cleaner (11 %), water irrigator (6 %), and sugar free lozenges (3 %).

**Conclusion:** Data won from the present study may be used as a basis to search for possibilities to improve the level of oral hygiene among the German population.

*Keywords:* prevention; oral hygiene; toothbrushing; interdental cleaning; representative survey

satzpunkte für eine Verbesserung des oralpräventiven Verhaltens der Bevölkerung zu finden, ist es daher zunächst wichtig, den Ist-Zustand der entsprechenden Gewohnheiten und Kenntnisse zu evaluieren. Aus diesem Grunde wurde von der AXA Krankenversicherung in Zusammenarbeit mit der Abteilung für Zahnerhaltung und Präventive Zahnmedizin der Universität Witten/Herdecke eine entsprechende bevölkerungsrepräsentative Befragung initiiert. Die Erhebung wurde von dem Marktforschungsinstitut Forsa durchgeführt und soll hier auszugsweise vorgestellt werden.

## 2 Material und Methoden

Die vorliegende Studie basiert auf Online Interviews im forsa.omninet Panel. Grundgesamtheit der Untersuchung war die gesamte Wohnbevölkerung der Bundesrepublik Deutschland im Alter zwischen 14 und 69 Jahren mit ausrei-

Welchen höchsten Schul- bzw. Hochschulabschluss haben Sie? (Schüler ausgeschlossen)	n = 968
ohne Haupt-/Volksschulabschluss	1 %
Haupt-/Volksschulabschluss	34 %
Realschulabschluss (Mittlere Reife)	26 %
Abschluss der Polytechnischen Oberschule (8./10. Klasse)	8 %
Fachhochschulreife	4 %
allgemeine oder fachgebundene Hochschulreife/Abitur	10 %
Fach-/Hochschulstudium	16 %
anderer Schulabschluss	0 %

**Tabelle 1** Frage nach dem höchsten Bildungsabschluss.**Table 1** Highest completed level of education.

(Abb. 1–11; Tab. 1: S. Zimmer)

chend deutschen Sprachkenntnissen. Forsa.omninet ist ein repräsentatives Panel für die deutschsprachige Bevölkerung ab 14 Jahren, das In-Home-Befragungen am PC bzw. TV-Bildschirm ermöglicht. Basierend auf dem ADM-Telefon-Mastersample (ADM = Arbeitsgemeinschaft Deutscher Marktforschungsinstitute) erfolgte die Rekrutierung der Panelteilnehmer im Rahmen eines mehrstufigen Zufallsverfahrens und zwar ausschließlich offline durch computergestützte Telefoninterviews. Hierzu wurden auf der ersten Stufe Stimmbezirke ausgewählt. Je größer der Bezirk ist, desto größer ist seine Wahrscheinlichkeit, ausgewählt zu werden (PPS-Design = Probabilities Proportional to Size). Auf der zweiten Stufe werden nach einer weiteren Zufallsmethode (Random-Route-Methode) Adressen bestimmt. Auf der dritten Stufe werden innerhalb der so ausgewählten Haushalte einzelne Haushaltsmitglieder nach dem sogenannten Schwedenschlüssel [6] ausgewählt. Es wurden nur Personen in die Stichprobe aufgenommen, die keine Vollprothese trugen.

Die so gezogene Stichprobe umfasste insgesamt 1.025 Personen, die in 3 Alterscluster unterteilt wurden: (A) 14–29 Jahre, (B) 30–50 Jahre und C (über 50 Jahre). Die Datenerhebung erfolgte durch das Marktforschungsinstitut Forsa, (forsa.Gesellschaft für Sozialforschung und statistische Analysen mbH,

Max-Beer-Straße 2, 10119 Berlin) im März 2012.

Den Probanden wurden zunächst 26 Fragen nach ihrem soziodemographischen Status und 38 inhaltliche Fragen gestellt. Es handelte sich in allen Fällen um geschlossene Fragen (ja/nein oder Auswahlmöglichkeiten). Die Antworten auf die Fragen wurden unter Berücksichtigung der jeweiligen soziodemographischen Gruppenzugehörigkeit verschiedenen Detailanalysen unterzogen, was zu einem sehr großen Ergebnisumfang führte. Der Fokus der vorliegenden Arbeit liegt auf der Erfassung von Kenntnissen und Gewohnheiten im Bereich der häuslichen Mundhygiene. Aus diesem Grunde werden hier nur die Ergebnisse der 11 Kernfragen dargestellt, die sich mit dieser Thematik befassten (siehe Kasten „Kernfragen“). Da mehrere soziodemographische Fragen nur für eine Marktanalyse der Krankenversicherung von Bedeutung waren, werden hier auch nur die soziodemographischen Daten mit Relevanz für die vorliegende Fragestellung präsentiert. Die hier ausgewerteten zahnmedizinischen Fragen waren im Einzelnen: (siehe Kasten „Kernfragen“)

Die Fragen 1–7 zielen auf die Erfassung von Kenntnissen und Gewohnheiten in Bezug auf die Zahnreinigung mit der Zahnbürste ab, die Fragen 8 bis 10 beziehen sich auf die Reinigung der Interdentalräume und die Frage 11 auf die Verwendung sonstiger Mund- und Zahnpfle-

geprodukte. Entsprechend werden die Ergebnisse der Befragung in den 3 Komplexen Zahnreinigung mit der Zahnbürste, Reinigung der Interdentalräume und Verwendung sonstiger Mund- und Zahnpflegeprodukte dargestellt.

Statistische Analysen erfolgten für den Vergleich von Häufigkeiten mit dem  $\chi^2$ -Test.

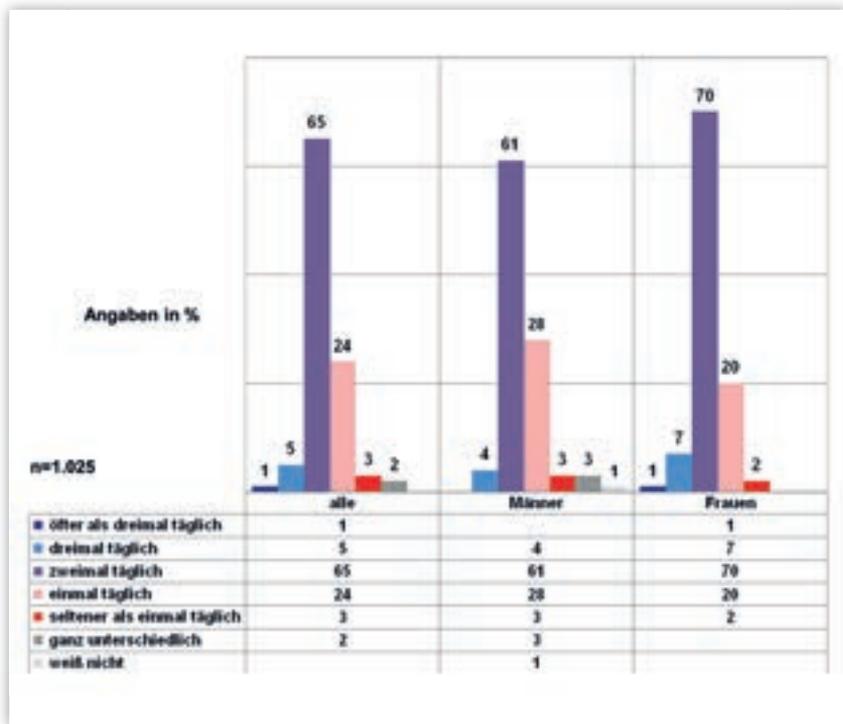
### 3 Resultate

#### 3.1 Soziodemographische Daten

Die 1.025 Probanden verteilten sich wie folgt auf die Altersstrata: (A) n = 260, (B) n = 408, (C) n = 357. 516 waren männlich, 508 weiblich (1 fehlende Angabe). Die Tabelle 1 zeigt den differenzierten Bildungsstatus der Befragten.

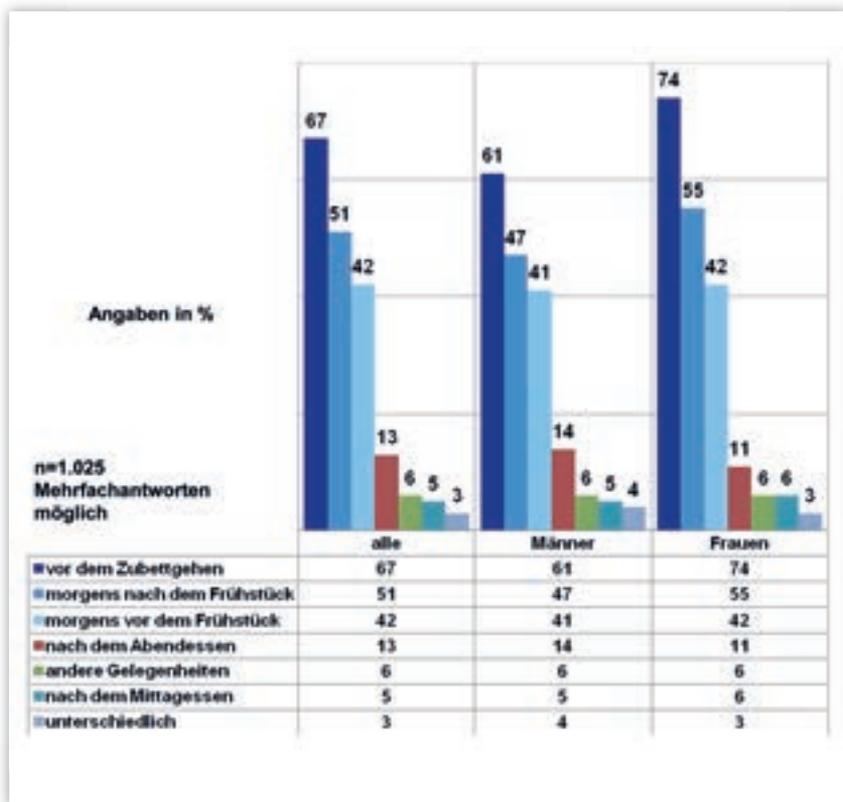
#### 3.2 Zahnreinigung mit der Zahnbürste

Die Abbildungen 1–7 zeigen die Ergebnisse der Befragung zu den Zahnputzgewohnheiten. Eine deutliche Mehrheit gab an, zweimal täglich zu putzen (65 %). Am zweithäufigsten wurde mit 24 % das einmal tägliche Putzen genannt. Frauen putzten insgesamt etwas häufiger als Männer ( $p = 0,022$ , bezogen auf zweimal täglich, Abb. 1). Auf die Frage nach dem Zeitpunkt des Zähneputzens antworteten 67 % „vor dem Zubett-



**Abbildung 1** Frage 1: „Die Zahnpflegegewohnheiten können ganz verschieden sein. Wie häufig putzen Sie normalerweise Ihre Zähne?“ Antworten in %.

**Figure 1** Question 1: “Dental hygiene habits may vary considerably. How often do you normally brush your teeth?” Answers in %.



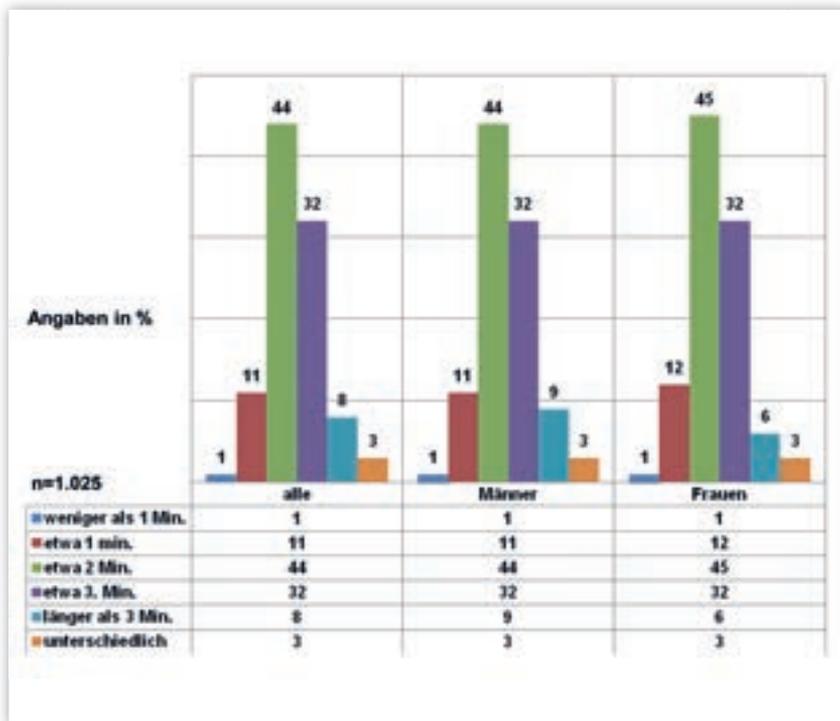
**Abbildung 2** Frage 2: „Wann putzen Sie Ihre Zähne üblicherweise?“ Antworten in %, Mehrfachnennungen möglich.

**Figure 2** Question 2: “When do you normally brush your teeth?” Answers in %; multiple responses allowed.

gehen“ und 51 % „nach dem Frühstück“. Beide Nennungen waren bei Frauen (74 % und 55 %) deutlich häufiger als bei Männern (61 % und 47 %) (vor dem Zubettgehen:  $p = 0,001$ , nach dem Frühstück:  $p = 0,072$ ) Allerdings gaben auch 42 % der Befragten „vor dem Frühstück“ an (Mehrfachnennungen möglich, Abb. 2). Als Putzzeit wurden am häufigsten zwei (44 %) bzw. drei (32 %) Minuten angegeben. Männer und Frauen unterschieden sich hierbei nicht signifikant (Abb. 3). Ausschließlich eine elektrische Zahnbürste benutzten 38 % der Befragten, Männer (41 %) häufiger als Frauen (36 %). Häufiger wird mit 53 % eine Handzahnbürste verwendet (Abb. 4). Bei der Frage nach der verwendeten Borstenhärte gaben 76 % an, eine mittelharte Zahnbürste zu benutzen. Harte und weiche Zahnbürsten wurden mit 9 % jeweils gleich häufig genannt (Abb. 5). In Bezug auf eine Putzsystematik gaben 56 % an, immer in der gleichen Reihenfolge die Zähne zu putzen während 43 % nicht auf eine solche Reihenfolge achteten (Abb. 6). Auf die Frage nach der Putztechnik waren Mehrfachnennungen möglich. Am häufigsten genannt wurden kreisende (57 %), gefolgt von schrubbenden (33 %) und fegenden (28 %) Bewegungen. Nur 4 % gaben rüttelnde Bewegungen an, wie sie bei der Bass- [1] bzw. der modifizierten Bass-Technik [24] gefordert werden (Abb. 7).

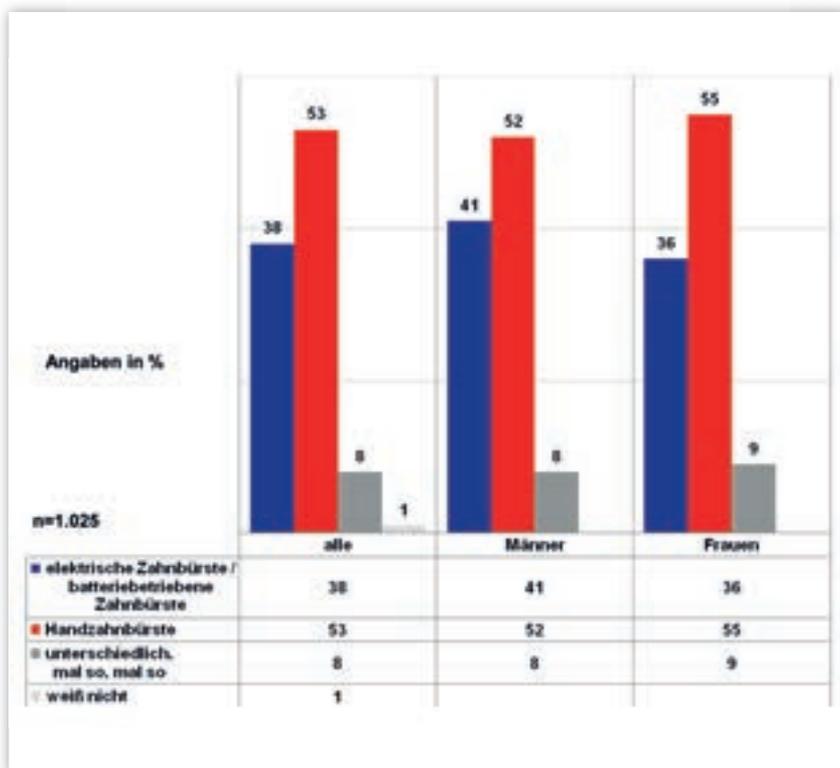
### 3.3 Reinigung der Interdentalräume

In der Abbildung 8 ist das Ergebnis auf die Frage nach der Verwendung von Hilfsmitteln für die Reinigung der Zahnzwischenräume dargestellt. Insgesamt gaben 59 % der Befragten an, dafür bestimmte Hilfsmittel zu verwenden, bei den Männern lag der Wert bei 51 %, bei den Frauen mit 67 % statistisch signifikant ( $p = 0,000$ ) höher. Von den Befragten, die angaben, spezielle Hilfsmittel für die Reinigung der Interdentalräume zu benutzen, nannten 75 % die Zahnseide, 39 % Interdentalbürsten, 35 % Zahnhölzer oder Zahnpics, 9 % die Munddusche, 2 % Interdentalaufsätze für elektrische Zahnbürsten, 1 % „elektrische Zahnseide“ und 5 % nicht näher spezifizierte andere Hilfsmittel (Mehrfachnennungen möglich, Abb. 9). Frauen benutzten signifikant ( $p = 0,003$ ) häufiger Zahnseide und Interdentalbürsten,



**Abbildung 3** Frage 3: „Wie viel Zeit nehmen Sie sich normalerweise für das Putzen Ihrer Zähne? Nicht dazu zählt hier die Zeit, die Sie möglicherweise aufwenden, um ihre Zähne mit Zahnseide, einer Munddusche oder anderen Hilfsmitteln zu reinigen.“ Antworten in %.

**Figure 3** Question 3: “How much time do you normally take to brush your teeth? This does not include the time you may take to clean your teeth with dental floss, water pick or other oral hygiene products.” Answers in %.



**Abbildung 4** Frage 4: „Mit welcher Art von Zahnbürste putzen Sie Ihre Zähne zurzeit?“ Antworten in %.

**Figure 4** Question 4: “Which type of toothbrush are you using currently?” Answers in %.

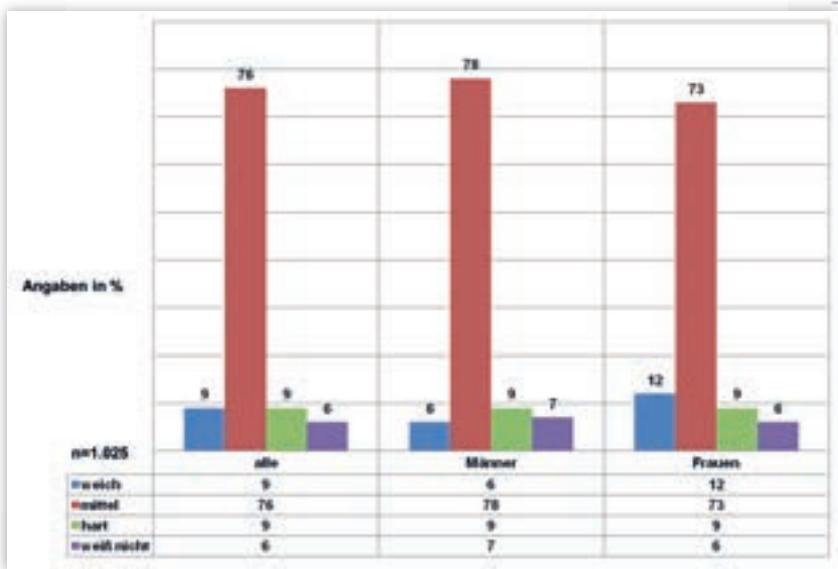
während Männer häufiger zu Zahnhölzern/Zahnpicks griffen. Die Benutzer von Zahnseide, Interdentalbürsten sowie Zahnhölzern oder Zahnpicks wurden nach der Häufigkeit der Anwendung der betreffenden Hilfsmittel befragt. Auch hier waren Mehrfachnennungen möglich (Abb. 10). Zahnseide wurde überwiegend einmal (23 %) oder mehrmals in der Woche (28 %) sowie einmal täglich (16 %) angewendet; Interdentalbürsten einmal (21 %) oder mehrmals in der Woche (22 %), einmal (28 %) oder mindestens zweimal täglich (15 %). Die Anwendungshäufigkeiten von Zahnhölzern/Zahnpicks verteilten sich relativ gleichmäßig über alle Antwortmöglichkeiten mit einer Spitze bei „mehrmals in der Woche“ (25 %).

### 3.4 Verwendung sonstiger Mund- und Zahnpflegeprodukte

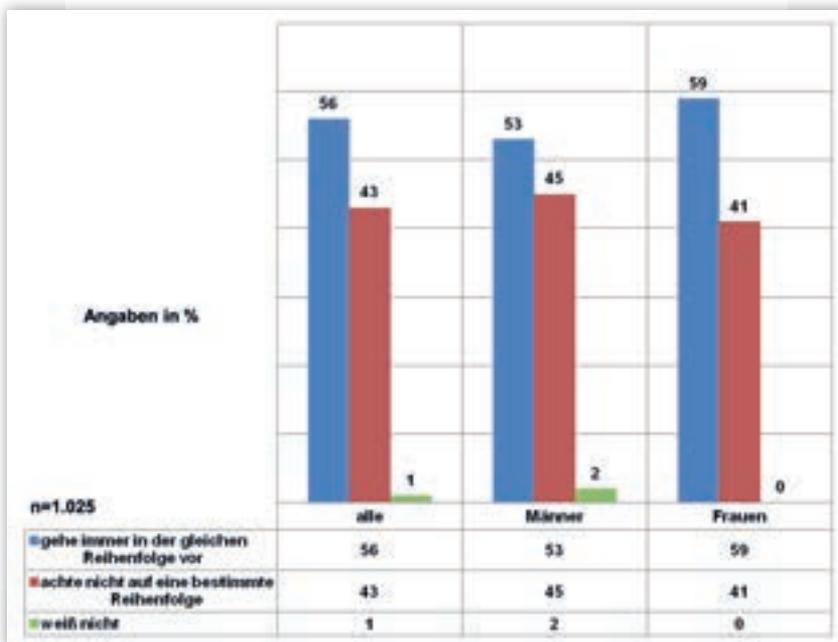
Neben Zahnbürsten und Hilfsmitteln für die Reinigung der Interdentalräume wurden von den Befragten auch weitere Mundhygieneprodukte verwendet. Die Abbildung 11 zeigt, dass 35 % der Befragten eine Mundspüllösung benutzen, 25 % Zahnpflegekaugummi, weitere 25 % ein spezielles Gel/Zahnpaste zur Fluoridierung, 11 % verwendeten einen Zungenreiniger, 6 % eine Munddusche und 3 % Zahnpflegebonbons (Mehrfachantworten möglich). Eine große Fraktion von 31 % gab an, nichts von alledem zu verwenden. Größere Unterschiede zwischen Männern und Frauen bestanden vor allem bei den Zahnpflegekaugummi (22 % vs. 28 %), Fluoridierungsprodukten (21 % vs. 30 %) und Zungenreinigern (7 % vs. 14 %) (Zahnpflegekaugummi:  $p = 0,056$ ; Fluoridierungsprodukte:  $p = 0,007$ ; Zungenreiniger:  $p = 0,003$ ).

## 4 Diskussion

Gegenstand der vorliegenden Studie war die Untersuchung von Mundhygienegewohnheiten der deutschen Wohnbevölkerung. Dies wurde durch Befragung einer bevölkerungsrepräsentativen Stichprobe durch das Marktforschungsinstitut Forsa realisiert. Die Studie bildet damit die berichtete Realität der Ausübung von Mundhygiene-Maßnahmen in Deutschland ab. Interessant ist daher ein Abgleich mit den Empfehlungen, die



**Abbildung 5** Frage 5: „Welche Borstenstärke hat Ihre Zahnbürste?“ Antworten in %.  
**Figure 5** Question 5: “What is the bristle thickness of your toothbrush?” Answers in %.

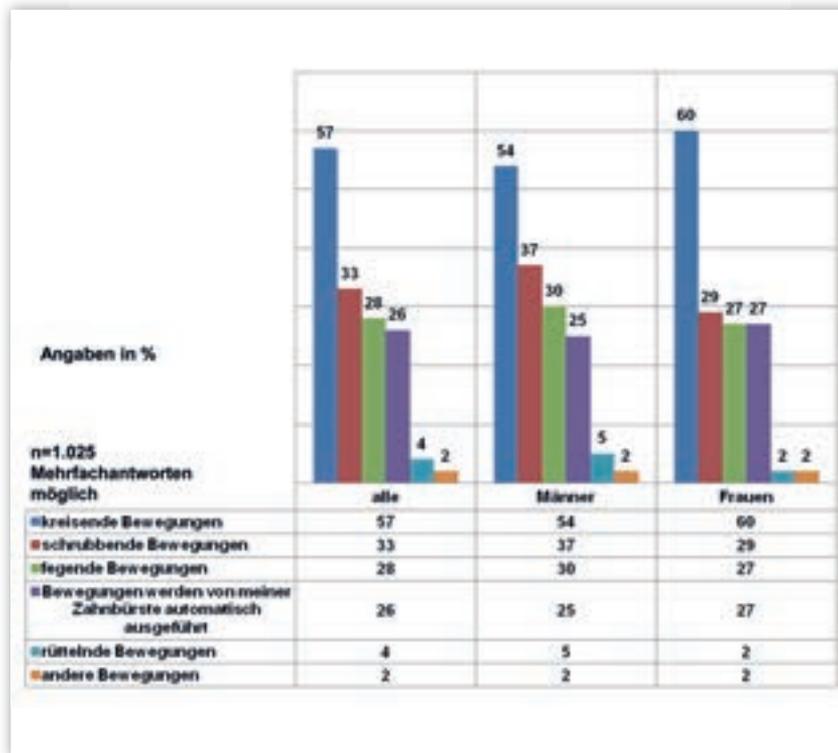


**Abbildung 6** Frage 6: „Gehen Sie beim Zähneputzen eigentlich immer in der gleichen Reihenfolge vor, also putzen Sie z.B. als erstes die Kauflächen, dann die Außenflächen und dann die Innenflächen oder achten Sie nicht auf eine bestimmte Reihenfolge?“ Antworten in %.  
**Figure 6** Question 6: “Do you always proceed in the same order when brushing your teeth, i.e. do you start with the surfaces and proceed with the outside and inside of your teeth, or don't you stick to a specific sequence?” Answers in %.

„Professionals“ zur häuslichen Mundhygiene geben. In einer kürzlich publizierten Studie von *Wainwright* und *Sheiham* wurden die Empfehlungen zu Zahnputztechniken, die von zahnmedizinischen Fachgesellschaften, Zahnpasta- und Zahnbürstenherstellern und in

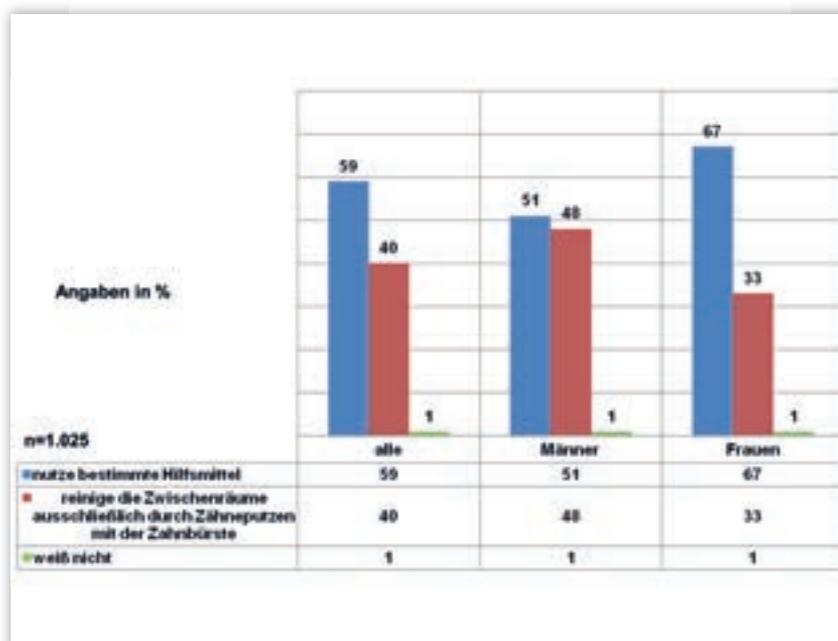
Fachbüchern weltweit gegeben werden, untersucht [21]. Von insgesamt 66 Quellen wurde 19-mal die modifizierte Bass-Technik, 11-mal die Bass-Technik [1], 10-mal die Fones- [2], 5-mal die Schrubb- und 2-mal die Stillman-Technik [20] empfohlen. Erstaunlicherweise wurde

von 19 dieser professionellen Quellen überhaupt keine Putztechnik empfohlen. Die Autoren nannten das eine „inakzeptabel große Vielfalt“ der Empfehlungen [21]. Der Vergleich dieser Empfehlungen mit den Ergebnissen der vorliegenden Studie zeigt eklatante Unterschiede (Abb. 7). Während in der Untersuchung von *Wainwright* und *Sheiham* die Bass- und die modifizierte Bass-Technik mit insgesamt 30 von 47 Nennungen am häufigsten empfohlen wurde, wurden diese Techniken, die in der Befragung für die Probanden mit „rüttelnden“ Bewegungen beschrieben wurden, nur von 4 % als die ausgeübte Technik benannt. Viel häufiger wurden kreisende (Fones-Technik, 57 %), schrubbende (keine beschriebene Technik, 33 %) und fegende Bewegungen (Stillman-Technik, 28 %) genannt. Es besteht also offensichtlich eine deutliche Diskrepanz zwischen dem, was Fachleute als richtige Zahnputztechnik empfehlen, und dem, was tatsächlich in der Bevölkerung umgesetzt wird. *Poyato-Ferrera* et al. hatten in ihrer Studie an 46 Studierenden die Effektivität der modifizierten Bass-Technik im Vergleich zur „normalen“ Zahnputztechnik der Probanden über jeweils 21 Tage untersucht [17]. Die Studie begann nach einer zweitägigen Mundhygienekarenz mit der Untersuchung der „normalen“ Putztechnik, für die keinerlei Instruktionen erteilt wurden. Nach 21 Tagen war, bezogen auf den Plaque-Index nach *Quigley-Hein* in der Modifikation von *Turesky*, eine Verbesserung gegenüber der Ausgangssituation um 55 % messbar. Nach einer zweiwöchigen Wash-out-Phase schloss sich die zweite Studienphase an, zu deren Beginn die gleichen Probanden an einem Modell und mithilfe eines Videos in der modifizierten Bass-Technik instruiert und motiviert wurden. Nach 21 Tagen hatte sich der Ausgangs-Plaque-Wert um 82,8 % verbessert. Der Unterschied gegenüber der „normalen“ Zahnputztechnik war statistisch signifikant. Auch wenn das Studiendesign (keine Instruktion vs. intensive Instruktion; Placebo- vor Verum-Verfahren in einem unverblindeten Design) die modifizierte Bass-Technik bevorteilt haben dürfte, so zeigt die Studie doch, dass mit einer offensichtlich gut umgesetzten modifizierten Bass-Technik ein sehr gutes Ergebnis erzielbar ist. Allerdings ist diese Technik manuell anspruchsvoll und es ist fraglich, ob sie un-



**Abbildung 7** Frage 7: „Man kann beim Zähneputzen unterschiedliche Techniken anwenden. Wie reinigen Sie Ihre Zähne üblicherweise?“ Antworten in %.

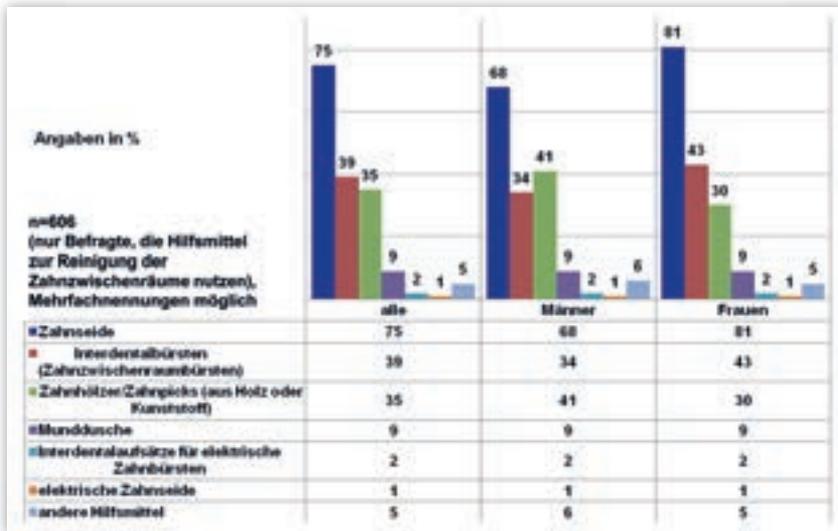
**Figure 7** Question 7: “Tooth brushing techniques may vary considerably? How do you normally clean your teeth?” Answers in %.



**Abbildung 8** Frage 8: „Wie pflegen Sie Ihre Zahnzwischenräume, also die Bereiche zwischen den einzelnen Zähnen? Reinigen Sie diese ausschließlich durch das normale Zähneputzen mit der Zahnbürste oder nutzen Sie bestimmte Hilfsmittel (Zahnseide, Zahnzwischenraumbürsten, Zahnhölzer, Munddusche o.ä.), um Ihre Zahnzwischenräume zu reinigen?“ Antworten in %.

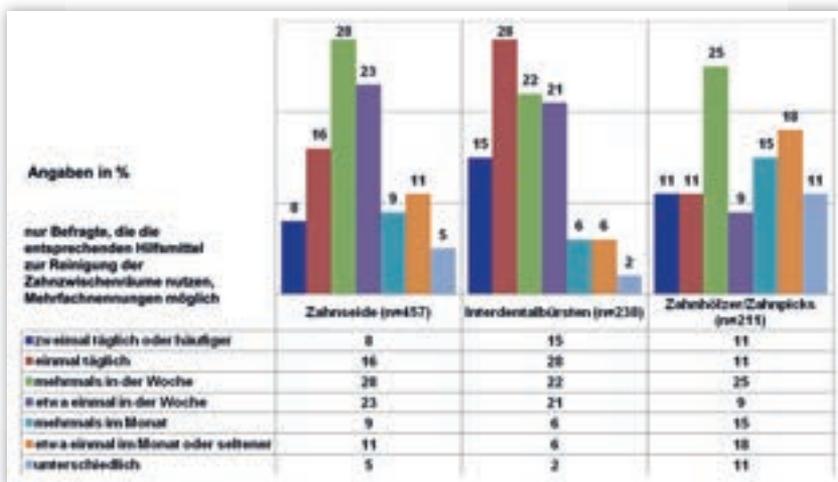
**Figure 8** Question 8: “How do you clean the interdental spaces, i.e. the spaces between your teeth? Do you clean them only by brushing your teeth, or do you use specific oral hygiene products (floss, interdental brushes, toothpicks, water pick etc.) to clean the spaces between your teeth?” Answers in %.

ter den Bedingungen außerhalb kontrollierter klinischer Studien suffizient umgesetzt wird. Um zu klären, ob die theoretisch beste Zahnputz-Technik unter gleichen Bedingungen im Vergleich mit einer als weniger effektiv geltenden auch die beste ist, haben *Harnack et al.* die einfache, aber als nicht besonders effektiv geltende Fones-Technik mit der modifizierten Bass-Technik und einer negativen Kontrollgruppe verglichen [3]. Insgesamt 67 Probanden wurden randomisiert auf die 3 Gruppen verteilt und erhielten eine PC-basierte allgemeine Information zur Mundhygiene (alle Gruppen) sowie eine intensive Schule mit praktischen Übungen in den jeweiligen Mundhygienetechniken (nur Bass- und Fones-Gruppe). Nach 6, 12 und 28 Wochen wurden nicht nur Parameter für Plaque und Gingivitis untersucht, sondern auch, wie gut die erlernte Technik reproduziert werden konnte. Eine signifikante Überlegenheit der Fones- gegenüber der modifizierten Bass-Technik wurde in Bezug auf Gingivitis nach 12 Wochen und in Bezug auf die Reproduzierbarkeit nach 6, 12 und 28 Wochen beobachtet. Diese Ergebnisse zeigten, dass die Fones-Technik erfolgreicher unterrichtet werden konnte und dass sie wahrscheinlich deshalb auch zu teilweise besseren, aber nie schlechteren Ergebnissen als die Bass-Technik führte, obwohl die erstgenannte als prinzipiell unterlegen gilt. Interessant ist in diesem Zusammenhang auch die Untersuchung der Adhärenz zu der unterrichteten Zahnputztechnik. In der Bass-Gruppe waren 18, in den beiden anderen Gruppen jeweils 19 Probanden in die abschließende Auswertung gekommen. Davon hatten in der Bass-Gruppe 11 Personen (61 %) berichtet, dass sie wegen verschiedener Schwierigkeiten nicht über die gesamte Studiendauer bei der erlernten Technik geblieben sind, in den beiden anderen Gruppen waren es jeweils nur 5 Personen (26,3 %) [3]. Auch dies kann ein Erklärungsansatz dafür sein, dass sich die modifizierte Bass-Technik als nicht so effektiv erwiesen hat, wie erwartet. Es kann möglicherweise auch erklären, warum nach der vorliegenden Untersuchung so wenige Menschen die Bass- oder modifizierte Bass-Technik anwenden, obwohl sie, wie die Studie von *Wainwright und Sheiham* zeigt, die überwiegend von Fachleuten empfohlenen Techniken sind.



**Abbildung 9** Frage 9: „Welche der folgenden Hilfsmittel nutzen Sie zumindest gelegentlich, um Ihre Zahnzwischenräume zu reinigen?“

**Figure 9** Question 9: “Which of the following oral hygiene products do you use at least occasionally to clean interdental spaces?”



**Abbildung 10** „Wie häufig reinigen Sie Ihre Zahnzwischenräume mit Zahnseide, Interdentärbürste oder Zahnhölzer/Zahnpicks?“ Antworten in %.

**Figure 10** Question 10: “How often do you clean your interdental spaces with floss, interdental brushes or toothpicks?” Answers in %.

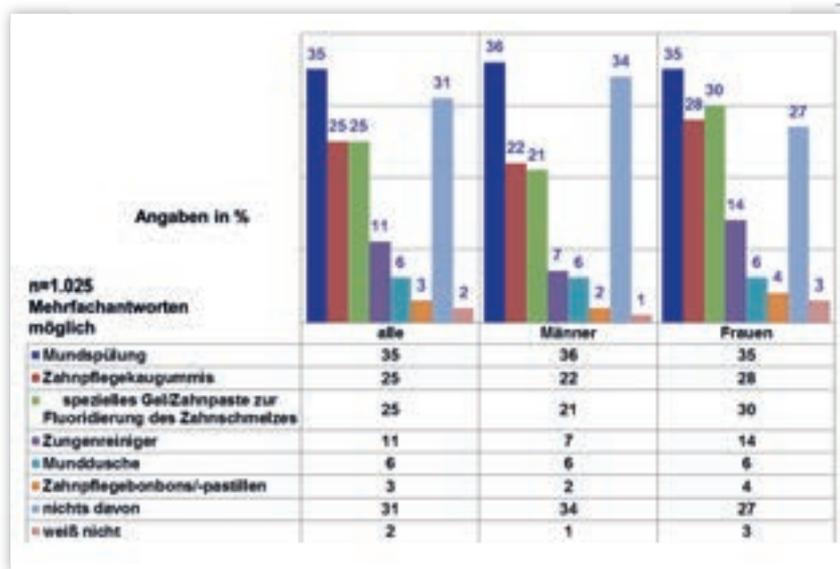
Die Untersuchung von *Wainwright* und *Sheiham* [21] ermittelte in den bereits genannten Quellen auch Angaben zur Zahnputzfrequenz und -dauer. In Bezug auf die Häufigkeit gibt es eine gute Übereinstimmung mit der vorliegenden Untersuchung (Abb. 1). Von den eingeschlossenen 66 Expertenquellen empfahlen 42 (63,6 %) zweimal tägliches Zähneputzen. In der vorliegenden Studie gaben 65 % der befragten Personen diese Frequenz an. Allein aufgrund der Applikation von fluoridhaltiger Zahn-

pasta ist das mindestens zweimal tägliche Zähneputzen gegenüber der einmal täglichen Mundhygiene deutlich zu bevorzugen. Die Meta-Analyse von *Marinho* et al. ergab, dass tägliches Zähneputzen mit einer fluoridhaltigen Zahnpasta im Vergleich zu einer fluoridfreien zu einer Karieshemmung von 24 % führt und dass das zweimal tägliche Zähneputzen zu einer um 14 % höheren Karieshemmung führt als das einmal tägliche [10]. Da eine generelle Korrelation zwischen der Häufigkeit des Zähneputzens und

der erzielten Karieshemmung besteht [10], wäre aus rein kariesprophylaktischer Sicht ein noch häufigeres tägliches Zähneputzen wünschenswert. Allerdings ist es fraglich, ob eine solche Forderung angesichts der Schwierigkeit, sie in den üblichen Tagesablauf zu integrieren, realistisch ist. Außerdem könnte eine generelle Steigerung der Zahnputzfrequenz insbesondere nach dem Mittagessen auch die Prävalenz der ohnehin im Steigen begriffenen Erosions- und Abrasionsdefekte [12] erhöhen. Festzuhalten bleibt auf jeden Fall, dass die Bevölkerung die Empfehlungen von Experten zur Zahnputzhäufigkeit im Wesentlichen umsetzt.

Komplexer ist die Situation bei der empfohlenen Zahnputzdauer. Zwar wurden von den Experten in 40 von 66 Fällen (60,6 %) zwei bis drei Minuten Zähneputzen empfohlen und das korrespondiert auch in etwa mit der realen Häufigkeit, die in der vorliegenden Studie berichtet wurde (76 %) (Abb. 3); es muss jedoch die Frage gestellt werden, ob eine solche statische Empfehlung von zwei oder drei Minuten überhaupt vernünftig ist. Wissenschaftlich begründet ist sie jedenfalls nicht. *Hawkins* et al. [4] hatten für manuelle und *van der Weijden* et al. [22] für elektrische Zahnbürsten eine positive Korrelation zwischen Zahnputzdauer und Plaqueentfernung gezeigt. Darüber hinaus hatte die Arbeit von *Hawkins* et al. [4] auch gezeigt, dass im Durchschnitt 5,1 Minuten eine angemessene Zahnputzzeit für Erwachsene bei Benutzung von Handzahnbürsten sind. Allerdings waren auch nach dieser Zeit noch 12,1 % der Zahnoberflächen von Plaque bedeckt. Die Autoren rieten auf der Grundlage ihrer Studie, jedem Erwachsenen eine mindestens fünfminütige Zahnputzzeit plus Anwendung von Zahnseide zu empfehlen. Es erscheint jedoch unangemessen, jedem Menschen die gleiche Zahnputzzeit zu empfehlen, denn sowohl die Gebissituation als auch die manuelle Geschicklichkeit jedes Menschen ist unterschiedlich. Daher sollte die optimale Zahnputzzeit für jeden Menschen individuell bestimmt werden, z.B. durch Verwendung einer Plaque-Färbe-Tablette.

Eine Frage in der vorliegenden Studie beschäftigte sich mit der Borstenhärte der verwendeten Zahnbürsten (Abb. 5). Das Ergebnis war, dass 76 % der



**Abbildung 11** „Welche der folgenden Mund- und Zahnpflegeprodukte nutzen Sie regelmäßig?“ Antworten in %.

**Figure 11** Question 11: “Which of the following oral hygiene products do you use regularly?” Answers in %.

Befragten eine mittelharte und jeweils 9 % eine weiche oder harte Zahnbürste verwendeten. Zimmer et al. fanden in einer vergleichenden klinischen Studie heraus, dass eine harte Zahnbürste signifikant und klinisch relevant mehr Plaque entfernt als eine weiche Zahnbürste, allerdings auch zu mehr Verletzungen an den zahnbegrenzenden Weichgeweben führt. Die mittelharte Zahnbürste hatte sich bei beiden Parametern im Sinne einer Dosis-Wirkungs-Beziehung in der Mitte eingereiht [25]. Aus diesem Grunde sollte die Empfehlung für eine Zahnbürste auch in Bezug auf die Borstenhärte stärker individualisiert werden. Menschen, die Defizite in der Plaqueentfernung aufweisen, sollten eine harte Zahnbürste benutzen, während Personen mit guter Mundhygiene, aber putzbedingten Verletzungen an der Gingiva, eher eine weiche Zahnbürste empfohlen werden sollte.

Abschließend soll für den Umgang mit der Zahnbürste auch der Zeitpunkt des Zähneputzens diskutiert werden. In der vorliegenden Studie gaben die Befragten in abfallender Häufigkeit an, vor dem Zubettgehen (67 %), morgens nach dem Frühstück (51 %) bzw. vor dem Frühstück (42 %) die Zähne zu putzen. Dieses Ergebnis dürfte weitestgehend zahnmedizinisch angemessenen Empfehlungen entsprechen, obwohl fest-

zustellen ist, dass es für den richtigen Zeitpunkt des Zähneputzens kaum wissenschaftliche Evidenz gibt. Unter Berücksichtigung dieser Einschränkung erscheint es korrekt, mit dem Ziel der bestmöglichen Kariesprophylaxe morgens nach dem Frühstück und abends vor dem Zubettgehen zu putzen. Nach dem Frühstück zu putzen erscheint sinnvoll, um möglichst schnell kariogenes Substrat aus der Mundhöhle zu entfernen und um in dem folgenden üblicherweise mehrstündigen Zeitraum ohne Nahrungsaufnahme eine gute Remineralisation zu ermöglichen. Das gilt vergleichbar für das Zähneputzen vor dem Zubettgehen. Das Zähneputzen vor dem Frühstück wird häufig zur Prävention von Erosionsabrasionen nach dem Konsum säurehaltiger Lebensmittel und/oder Getränke empfohlen, obwohl die Rolle des Zähneputzens in dieser Frage nicht restlos geklärt ist [7, 23].

Drei im Rahmen der vorliegenden Studie gestellte Fragen beschäftigten sich mit der Reinigung der Interdentalräume (Abb. 8–10). Dabei gaben 59 % der Befragten an, besondere Hilfsmittel für die Reinigung der Zahnzwischenräume zu benutzen (Abb. 8). Da damit jedoch noch nichts über die Art und Frequenz der Interdentalraum-Reinigung gesagt ist, beschäftigten sich die beiden folgenden Fragen mit dieser Thematik.

Von denjenigen, die angaben, besondere Hilfsmittel zu benutzen, nannten 75 % Zahnseide, 39 % Interdentalbürsten und 35 % Zahnhölzer oder Zahn-picks (Abb. 9). Für die Benutzung der Zahnseide gaben 8 %, 16 % bzw. 28 % der Befragten „zweimal täglich oder häufiger“, „einmal täglich“ oder „mehrmals in der Woche“ an. Dabei muss berücksichtigt werden, dass diese Prozentwerte ohnehin nur die Population betreffen, die überhaupt Zahnseide benutzt. Gemessen an der Gesamtpopulation reduzieren sich diese Werte auf 3,6 % (zweimal täglich oder häufiger), 7,1 % (täglich) bzw. 12,5 % (mehrmals in der Woche). In der Summe bedeutet das, dass 23,2 % der Gesamtbevölkerung mindestens mehrmals in der Woche Zahnseide anwenden. Für Interdentalbürsten liegen die entsprechenden Werte bei 3,5 %, 6,5 % und 5,1 %, in der Summe also bei 15,1 %. Die Anwendung von Zahnhölzern und Zahn-picks kann grundsätzlich auch der systematischen Plaqueentfernung in den Zahnzwischenräumen dienen. Allerdings ist eher davon auszugehen, dass sie überwiegend zur Entfernung von Speiseresten eingesetzt werden. Insofern kann auf der Grundlage der vorliegenden Daten mit der Einschränkung, dass bei der Frage Mehrfachantworten möglich waren und es dadurch zu einer Überschätzung des Ergebnisses kommen dürfte, die Schlussfolgerung gezogen werden, dass max. 38,3 % der Gesamtbevölkerung mindestens mehrmals in der Woche eine Plaqueentfernung im Interdentalraum mit Zahnseide oder Interdentalbürstchen vornehmen. Allerdings ist nach den vorliegenden Analysen der Cochrane Collaboration weder die Effektivität von Zahnseide noch von Zahnzwischenraumbürstchen wissenschaftlich hinreichend belegt [16, 18]. Der Grund hierfür dürfte weniger in der grundsätzlichen Wirkungslosigkeit dieser Hilfsmittel als in deren mangelhafter Anwendung liegen.

Über die bisher diskutierten Zahnbürsten und Hilfsmittel für die Reinigung der Interdentalräume hinaus benutzt ein Teil der Bevölkerung weitere Mundhygieneprodukte (Abb. 11). Am häufigsten wurden hierbei Mundspülungen mit 35 % sowie Zahnpflegekaukummis und Fluoridierungsmittel mit je 25 % genannt. Diese Produkte können als sinnvolle Ergänzungen der häusli-

chen Mundhygiene betrachtet werden, da ihre Wirksamkeit durch Meta-Analysen belegt ist [8, 9, 11].

## 5 Schlussfolgerungen

Die vorliegende Studie wurde durchgeführt, um den Ist-Zustand der Mundhygiene in der Bundesrepublik Deutschland zu erheben. Es sollen Ansatzpunkte für eine Verbesserung der Mundhygiene und damit der davon abhängigen Mundgesundheit bestimmt werden. Für diese Aufgabe können die im Rahmen der Stu-

die erhobenen Daten eine hilfreiche Grundlage sein.

**Interessenkonflikt:** Die Erhebung und statistische Auswertung der Daten wurde von der AXA-Krankenversicherung AG finanziert und in Auftrag gegeben. Die Fragen, die Gegenstand der vorliegenden Veröffentlichung sind, wurden allesamt vom Erstautor der Studie ohne Einflussnahme durch die AXA-Krankenversicherung AG formuliert. Es besteht keinerlei finanzielle Beziehung noch sonst eine irgendwie geartete Abhängigkeit zwischen dem Erstautor und der

AXA-Krankenversicherung. Der Zweitautor ist Angestellter der AXA-Krankenversicherung.

### Korrespondenzadresse

Univ.-Prof. Dr. Stefan Zimmer  
Universität Witten/Herdecke  
Department für Zahn-, Mund- und  
Kieferheilkunde  
Abteilung für Zahnerhaltung und  
Präventive Zahnmedizin  
Alfred-Herrhausen-Str. 50  
58448 Witten  
stefan.zimmer@uni-wh.de

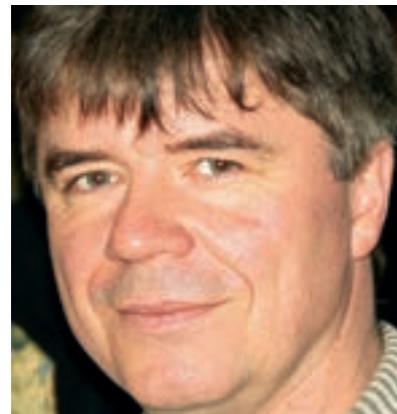
## Literatur

1. Bass CC: An effective method of personal oral hygiene. *J Louisiana State Medical Society* 1954;106:57–73
2. Fath S: Mundhygienetechniken. In: Roulet J-F, Fath S, Zimmer S (Hrsg): *Lehrbuch Prophylaxeassistentin*. Elsevier, München 2012, 186–189
3. Harnacke D, Mitter S, Lehner M, Munzert J, Deinzer R: Improving oral hygiene skills by computer-based training: a randomized controlled comparison of the modified Bass and the Fones techniques. *PLoS One* 2012;7:e37072
4. Hawkins BF, Kohout FJ, Lainson PA, Heckert A: Duration of toothbrushing for effective plaque control. *Quintessence Int* 1986;17:361–365
5. Hellwig E, Altenburger M: [Paradigm shift in conservative dentistry: from a mechanistic to a prevention-oriented perception]. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitschutz* 2011;54:1015–1021
6. Kish L: A procedure for objective respondent selection within the household. *J Am Statist Assoc* 1949;44:380–387
7. Lussi A, Lussi J, Carvalho TS, Cvikl B: Toothbrushing after an erosive attack: will waiting avoid tooth wear? *Eur J Oral Sci* 2014; Aug 8. doi: 10.1111/eos.12144
8. Makinen KK, Bennett CA, Hujuel PP et al.: Xylitol chewing gums and caries rates: a 40-month cohort study. *J Dent Res* 1995;74:1904–1913
9. Marinho VC, Higgins JP, Logan S, Sheiham A: Fluoride mouthrinses for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev* 2003;CD002284
10. Marinho VC, Higgins JP, Sheiham A, Logan S: Fluoride toothpastes for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev* 2003;CD002278
11. Marinho VCC, Higgins JPT, Logan S, Sheiham A: Fluoride gels for preventing dental caries in children and adolescents. *The Cochrane Database of systematic Reviews* 2002;1–40
12. Micheelis W, Schiffner U: *Vierte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS IV)*. Deutscher Zahnärzte Verlag, Köln 2006
13. Momeni A, Hartmann T, Born C, Heinkel-Gutenbrunner M, Pieper K: Association of caries experience in adolescents with different preventive measures. *Int J Public Health* 2007;52:393–401
14. Pieper K: *Epidemiologische Begleituntersuchungen zur Gruppenprophylaxe 2004*. Eigenverlag, Bonn 2005
15. Pieper K: *Epidemiologische Begleituntersuchungen zur Gruppenprophylaxe 2009*. Eigenverlag, Bonn 2010
16. 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;12:CD009857
17. Poyato-Ferrera M, Segura-Egea JJ, Bulon-Fernandez P: Comparison of modified bass technique with normal toothbrushing practices for efficacy in supragingival plaque removal. *Int J Dent Hyg* 2003;1:110–114
18. 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;Cd008829
19. Statista (2014): Pro-Kopf-Verbrauch von Zucker in Deutschland von 1950/1951 bis 2011/2012 (in kg pro Kopf pro Jahr).
20. Stillman P: A philosophy of treatment of periodontal disease. *Dent Digest* 1932;38:315–322
21. Wainwright J, Sheiham A: An analysis of methods of toothbrushing recommended by dental associations, toothpaste and toothbrush companies and in dental texts. *Br Dent J* 2014;217:8; doi:10.1038/sj.bdj.2014.651
22. Weijden van der FA, Timmerman MF, Snoek IM, Reijerse E, Velden van der U: Toothbrushing duration and plaque removing efficacy of electric toothbrushes. *Am J Dent* 1996;9:31–36
23. Wiegand A, Schlueter N: The role of oral hygiene: does toothbrushing harm? *Monogr Oral Sci* 2014;25:215–219
24. Zimmer S: Mundhygiene und Mundhygienehilfsmittel. In: Roulet J-F, Zimmer S (Hrsg). *Prophylaxe und Präventivzahnmedizin*. Thieme, Stuttgart 2003, 47–54
25. Zimmer S, Ozturk M, Barthel CR, Bishang M, Jordan RA: Cleaning efficacy and soft tissue trauma after use of manual toothbrushes with different bristle stiffness. *J Periodontol* 2011;82:267–271

S. Rupf<sup>1</sup>, C. Hannig<sup>2</sup>, M. Hannig<sup>1</sup>

# Kariesprophylaxe – aktueller Stand und zukünftige Herausforderungen

## *Caries prevention – current state and future challenges*



S. Rupf

**Einleitung:** Karies ist eine opportunistische Infektionskrankung, die durch Biofilme auf den „non-shedding“ Oberflächen der Zähne ausgelöst wird. Kariesinitiation und -progression werden entscheidend durch individuelles Verhalten beeinflusst. Die Karies kann durch präventive Maßnahmen verhindert und in Frühstadien non- und minimalinvasiv gestoppt werden. Obwohl Prävalenz und Schweregrad der Karies in den vergangenen Jahrzehnten kontinuierlich gesunken sind, ist in Zukunft eine Reihe von Herausforderungen zu erwarten. Demografische Veränderungen lassen vermuten, dass es zu einer Verlagerung des Problems Karies in höhere Altersgruppen kommen wird. In allen Altersgruppen vom Kleinkind bis in das hohe Erwachsenenalter sind Risikogruppen vorhanden. Die Prävention der Erkrankung Karies muss somit lebenslang erfolgen.

**Methoden:** Da mikrobielle Biofilme Ursache der Kariesentstehung sind, ist die Biofilmbkontrolle der entscheidende Ansatzpunkt für die Kariesprävention. Für die Kariesprophylaxe bieten verfügbare Leitlinien zu Fluoridierungsmaßnahmen, zu Fissuren- und Grübchenversiegelung sowie die wissenschaftliche Mitteilung „Grundlegende Empfehlungen zur Kariesprophylaxe im bleibenden Gebiss“ wichtige Handlungsempfehlungen. Für alle Altersgruppen sind Gesamtkonzepte kariespräventiv, die den adaptierten Einsatz unterschiedlicher professioneller Prophylaxemaßnahmen wie Information, Instruktion, professionelle Zahnreinigung, Fluoridierung und Versiegelungen beinhalten. Die Teilnahme an strukturierten Prophylaxeprogrammen wird besonders bei Patienten mit erhöhtem Kariesrisiko empfohlen.

**Ergebnisse:** Fluoride spielen nach wie vor eine entscheidende Rolle bei der Kariesprävention. Während in der Altersgruppe der Kleinkinder ein frühzeitiger Kontakt zur zahnärztlichen Praxis und eine effektive Mundhygiene etabliert werden sollten, treten bei Kindern in der Wechselgebissperiode weitere Risiken wie die komplexe Fissurenmorphologie permanenter Molaren, die temporäre Infraposition der per-

**Introduction:** Caries is an opportunistic infectious disease, caused by biofilms on non-shedding tooth surfaces. Caries initiation and progression are decisively influenced by individual behavior. Preventive measures can prevent caries; minimally invasive measures can arrest caries in the early stages. Although prevalence and severity of caries have continually declined over the past decades, a number of challenges are to be expected in the future. Demographic changes imply a transfer of the problem “caries” into higher age groups. Risk groups are present in all age groups from infant to late adulthood. Therefore, lifelong prevention of caries is necessary.

**Methods:** As microbial biofilms are the cause of caries development, biofilm control is the primary approach for caries prevention. Recommendations are given in available guidelines on fluoridation as well as sealing of fissures and pits and the scientific note “Basic recommendation for caries prophylaxis in permanent dentition”. The comprehensive concepts for all age groups are based on caries prevention, comprising different adapted professional prophylaxis such as information, instruction, professional tooth cleaning, fluoridation and sealing. Particularly, patients with increased caries risk are recommended to take part in structured prophylaxis programs.

**Results:** Fluorides continue to play an important role in caries prevention. While an early contact to the dental practice and an effective dental hygiene should be established in the group of infants, different risks such as the complex morphology of molar fissures, temporary infraposition of permanent teeth and the onset of puberty occur in children in the phase of mixed dentition. Prophylactic measures have to be adapted to the individual in the adult group. Further, defects of the tooth substance not associated with caries are to be considered when giving recommendations for prophylactic measures. Restorations have to offer a long functional life in the sense of tertiary prevention. In addition, over-treatment

<sup>1</sup> Klinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Präventive Zahnheilkunde, Universitätsklinikum des Saarlandes, Gebäude 73, 66421 Homburg/Saar

<sup>2</sup> Poliklinik für Zahnerhaltung, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, an der Technischen Universität Dresden, Fetscherstraße 74, 01307 Dresden

**Peer-reviewed article:** eingereicht: 17.09.2014, Fassung akzeptiert: 24.09.2014

**DOI** 10.3238/dzz.2014.0594-0606

manenten Zähne und die schließlich einsetzende Pubertät neu auf. Für die Gruppe der Erwachsenen müssen Prophylaxemaßnahmen individuell angepasst und nicht kariesbedingte Defekte der Zahnhartsubstanzen bei der Empfehlung von Prophylaxemaßnahmen berücksichtigt werden. Restaurationen müssen im Sinne der Tertiärprävention eine lange Funktionsperiode aufweisen. Zusätzlich gilt es, Übertherapie zu vermeiden, um in folgenden Jahrzehnten noch Therapieoptionen zur Verfügung zu haben. In den kommenden Dekaden wird sich der Anteil der Senioren an der Gesamtpopulation erhöhen. Mehr Zähne bei Patienten im Seniorenalter werden dem Kariesprozess ausgesetzt sein. Ältere Patienten bedürfen einer sorgfältigen Kontrolle. Im Segment der Tertiärprävention treten palliative Behandlungskonzepte hinzu.

**Schlussfolgerung:** Die Zahnmedizin steht der Herausforderung gegenüber, das Wissen um die Kariesentwicklung für alle Lebensperioden ihrer Patienten bereitzustellen und gleichzeitig therapeutische Optionen für all diese Situationen vorzuhalten.

(Dtsch Zahnärztl Z 2014; 69: 594–606)

*Schlüsselwörter:* Biofilm; Fluoride; Prävention; Prophylaxemaßnahmen; Altersgruppen

has to be avoided, so that therapeutical options are available for coming decades. The share of senior citizens in the population will increase in the coming decades. Therefore, more teeth will be affected by caries in aging patients, who require careful monitoring. Palliative treatment concepts will gain importance in the segment of tertiary prevention.

**Conclusion:** Dentistry faces the challenge to provide the knowledge on caries development for all life phase of the patients while offering therapeutical options for all these situations.

*Keywords:* biofilm; fluoride; prevention; prophylaxis; age groups

## Einführung

Der Rückgang der Karies in den vergangenen Jahrzehnten kann als beispielhaft für das erfolgreiche Management einer Erkrankung im Zusammenspiel von Wissenschaft und Praxis, Berufsverbänden, Krankenkassen sowie Industrie und Öffentlichkeit angesehen werden. Befördert wird die Entwicklung auch durch ein insgesamt gestiegenes Gesundheitsbewusstsein. Sowohl die Prävalenz als auch der Schweregrad der Karies in temporärer und permanenter Dentition weisen heute in zahlreichen Ländern weltweit, so auch in Deutschland, geringere Werte auf als noch vor 2 Jahrzehnten [59, 61, 62, 66, 67, 69, 76, 79]. Trotz dieser Erfolge ist die Karies nach wie vor eine der häufigsten Erkrankungen des Menschen [76]. Ihr Erscheinungsbild hat sich jedoch verändert. Während die breite Bevölkerung vom Kariesrückgang profitiert, sind Risikogruppen weiterhin von schweren Verlaufsformen betroffen. Der demografische Wandel stellt eine weitere Herausforderung dar [15]. Fast jeder Mensch, der das Senium erreicht, gehört zur Risikogruppe der körperlich eingeschränkten, auf Pflegeleistungen angewiesenen, multi-medikamentös versorgten, multimorbiden Patienten. Dem Erfolg der

Zahnerhaltung in jüngeren Lebensjahren steht eine größere Anzahl von Zähnen in der individuellen Dentition des dann alten Menschen gegenüber [61]. Infektiöse Prozesse und operative Eingriffe werden hier zum Risiko für die Allgemeingesundheit oder gar zur Lebensbedrohung. Präventive Ansätze im Sinne der Komplikationsvermeidung erlangen somit eine weitere Dimension.

## Kariesätiologie und -pathogenese

Karies ist eine opportunistische Infektionserkrankung, die wichtige charakteristische Besonderheiten aufweist. Sie wird durch Biofilme auf den nichtepithelialen, „non-shedding“ Oberflächen der Zähne ausgelöst [28, 54]. Karies ist eine multifaktorielle Erkrankung und wird nicht durch nur einen spezifischen Mikroorganismus verursacht. Im mikrobiologischen Sinne ist sie eine multikausale Erkrankung. Obwohl Oberflächenveränderungen der Zahnhartsubstanzen die diagnostische Schwelle zur Detektion der Karies determinieren, betrifft sie alle Hartsubstanzen und Gewebe des Zahnes. Auf der Schmelzoberfläche und im Schmelz ist sie vor allem ein dynamischer, initial reversibler Demineralisa-

tionsprozess, der durch organische Säuren, produziert von Mikroorganismen in Biofilmen, unterhalten wird. Wichtigste Ursache der Säurebildung ist die Metabolisierung von niedermolekularen Kohlenhydraten. Hat der Biofilm Kontakt mit dem Wurzelzement oder dem Dentin, ist neben der demineralisierenden auch die proteolytische Aktivität von Mikroorganismen und von Gewebeproteasen von Bedeutung. Limitierend auf den Demineralisationsprozess wirken andere Mikroorganismen des Biofilms, die Abwehr- und Puffersysteme des Speichels und der Pellikel sowie in den progressiven Stadien der Karies auch die Abwehrleistung der Pulpa. In allen Stadien des Kariesprozesses wird die oberflächliche Demineralisation durch physiologische Remineralisationsprozesse beeinflusst. Hierbei sind vor allem der Speichel als proteingepufferte, übersättigte Minerallösung aber auch die Pellikelschicht als Vermittler zwischen fester und flüssiger Phase und der mikrobielle Biofilm selbst zu berücksichtigen. So bestimmt die Menge der freigesetzten Säuren die Pathogenität des Biofilms – die Löslichkeit des Hydroxylapatits und die Remineralisationsfähigkeit des gesamten oralen Systems wirken hingegen modulierend auf das kariöse Geschehen. Kariespräventive Maßnahmen sollten ge-

**Kariespräventionsempfehlungen**

1. Zweimal tägliche Reinigung der Zähne mit fluoridhaltiger Zahnpasta. Hilfsmittel für Zahnzwischenräume sind bei Bedarf einzusetzen.  
*Cleaning of teeth with fluoridated toothpaste twice a day. Tools for interdental spaces are to be used when necessary.*
2. Ein Maximum von 4 zuckerhaltigen Zwischenmahlzeiten soll nicht überschritten werden.  
*A maximum of 4 sugar-containing snacks should not be exceeded.*
3. Nach Mahlzeiten sollte der Speichelfluss regelmäßig durch Kauen mit z.B. zuckerfreiem, polyolhaltigem Kaugummi stimuliert werden.  
*Saliva should be regularly stimulated by chewing e.g. sugar-free, polyol-containing chewing gum after meals.*
4. Patienten mit erhöhtem Kariesrisiko sollten Intensivfluoridierungsmaßnahmen in Kombination mit einem individualisierten Prophylaxeprogramm, das professionelle Zahnreinigung und keimreduzierende Maßnahmen enthält, angeboten werden.  
*Patients with increased caries risk should be offered intensive fluoridation measures in combination with an individualized prophylaxis program, comprising professional dental hygiene and bacteria-reducing measures.*
5. Kariesgefährdete Fissuren und Grübchen sollten versiegelt werden.  
*Fissures and pits threatened by caries should be sealed.*

**Tabelle 1** Grundlegende Empfehlungen zur Kariesprävention nach Geurtsen et al. [24].**Table 1** Basic recommendations on caries prevention according to Geurtsen et al. [24].**Mittlerer Zuwachs kariöser Flächen**

Intervention (Anzahl Patienten)	$\Delta FS/a$
<i>Intervention (Number of patients)</i>	<i><math>\Delta FS/a</math></i>
Putzen + Plaquerevelator (15)	30,1
<i>brushing + plaque revelator (15)</i>	<i>30.1</i>
Putzen + Plaquerevelator/Fluoridgel (15)	2,5
<i>brushing + plaque revelator/fluoride gel (15)</i>	<i>2.5</i>
Putzen + Plaquerevelator/Fluoridgel/Zuckerrestriktion (12)	0,5
<i>brushing + plaque revelator/fluoride gel/sugar restriction (12)</i>	<i>0.5</i>

**Tabelle 2** Am Beispiel eine Studie zur Radio-induzierten Xerostomie konnten der Einfluss von hochkonzentriertem Fluorid-Gel (1% NaF) und Zuckerrestriktion auf die Hemmung des Karieszuwachses demonstriert werden. Dargestellt ist der mittlere Zuwachs kariöser Flächen innerhalb eines Jahres ( $\Delta FS/a$ ) für 3 Gruppen mit 42 Patienten (Dreizen, 1977 [15a]).**Table 2** The inhibition of caries progression could be demonstrated in a study on radiation-induced xerostomy investigating the influence of highly concentrated fluoride gel (1% NaF) and sugar restriction. The mean increase of carious surfaces within one year ( $\Delta FS/a$ ) is presented for 3 groups with 42 patients (Dreizen, 1977 [15a]).

eignet sein, die Kariesprogression zu verringern und spielen bei der lokalen und generellen Arretierung des Kariesprozesses die entscheidende Rolle.

Die zurzeit etablierte und akzeptierte „erweiterte ökologische Plaquehypothese“, die sich auf von mikrobiellem Biofilm bedeckte Oberflächen bezieht, grenzt 3 Fälle der Interaktion von Biofilm und Wirt ab [80]:

I) Die Prozesse der Säurebildung, der De- und Remineralisation laufen im „physiologischen“ Biofilm, bestehend aus Streptokokken und Actinomyceten, auf der Zahnoberfläche ab. In diesem Stadium ist eine klare Abgrenzung des Schmelzverlustes initialer Karies auf ultrastruktureller Ebene von physiologischen Prozessen kaum möglich. Remineralisationsprozesse bewirken, dass ei-

ne initiale Kariesläsion klinisch nicht auffällig ist. Azidogene und azidure Bakterien wie Mutans-Streptokokken und Bifidobakterien können aus dem Biofilm in geringem Anteil isoliert werden. Die Säureproduktion im Biofilm zeigt keine regelmäßige Frequenz. Die De- und Remineralisation der biofilmbedeckten Zahnhartsubstanz weist eine hohe Dynamik auf, befindet sich jedoch im Gleichgewicht.

II) Ausmaß und Frequenz der Säurebildung im Biofilm werden von der Frequenz der Zufuhr fermentierbarer, v.a. niedermolekularer Kohlenhydrate bestimmt. Übersteigt die Säurebildung im Biofilm als Resultat erhöhter Zuckerefrequenz oder verminderter Säureresistenz die Pufferkapazität von Speichel und Biofilm sowie die Remineralisationskapazität der Zahnhartsubstanzoberfläche, kommt es zu einem Nettomineralverlust. Die Oberfläche weist Mikroporositäten auf, die dann von Mikroorganismen besiedelt werden. Die initiale Kariesläsion kann so selbst zur Plaqueretentionsstelle werden. Klinisch wird die Läsion durch die Ausbildung einer „subsurface lesion“ im Schmelz als „white spot“ erkennbar [20, 31]. Der Biofilm beherbergt jedoch nach wie vor die Keime, die den physiologischen Biofilm dominieren. Die Mikroorganismen reagieren allerdings auf den nun frequent angebotenen Zucker, produzieren Säuren und können sich an den kurzfristig sinkenden pH-Wert adaptieren. Es sind geringfügige quantitative Verschiebungen zugunsten säuretolanter Non-Mutans-Streptokokken nachweisbar [7]. Der Biofilm ist azidogen, der



**Abbildung 1** Folgen frühkindlicher Karies im Milchgebiss. Zustand nach Exaktion der Oberkiefer-Frontzähne in Allgemeinanästhesie. Weitere Kariesläsionen an den verbliebenen Zähnen.

**Figure 1** Early-childhood caries in deciduous dentition. Situation after extraction of the upper incisors under general anesthesia. Further caries lesions on remaining teeth.



**Abbildung 2** Geschwisterpaar. Der ältere Bruder wirkt als Motivator und attraktives Modell für die kleinere Schwester.

**Figure 2** Siblings. The older brother is motivator and attractive model for his younger sister.

Kariesprozess gewinnt an Dynamik. Klinisch lassen sich diese Erkenntnisse auf Ergebnisse aus Langzeitstudien der Gruppe um *Mejare* übertragen, nach denen durchschnittlich ca. 4 Approximalflächen im Seitenzahnbereich in der Altersspanne von 12–22 Jahren Kariesläsionen entwickeln und bei denen die Kariesprogression in das Dentin über einen mittleren Zeitraum von 5–6 Jahren erfolgte [58].

III) Erst unter Bedingungen, bei denen dem etablierten Biofilm Kohlenhy-

drate in hoher Frequenz zugeführt werden, dominieren azidure Mikroorganismen, die bei niedrigem pH-Wert auch weiterhin Säuren produzieren können. Diese setzen sich durch Selektionsprozesse gegenüber den weniger säuretoleranten Arten durch. Derartige Biofilme können von Mutans-Streptokokken, aber auch von Laktobazillen, Non-Mutans-Streptokokken, Aktinomyzeten, Bifidobakterien und sogar von eukaryotischen Einzellern – Pilzen – dominiert sein, d.h. diese säuretoleranten und säu-

reproduzierenden Mikroorganismen stellen auch quantitativ den größten Teil der Biofilmflora dar [7, 54]. Im klinischen Alltag wird dies vor allem bei Kleinkindern, die unter schwerer frühkindlicher Karies leiden, beobachtet [38, 39, 49]. Besonderen Bedingungen unterliegt die humane orale Flora, wenn die Wirtsabwehr stark geschwächt wird. So kommt es bei Xerostomie, z.B. ausgelöst durch Strahlentherapie, zu einer Verschiebung im Biofilm hin zu Mutans-Streptokokken und Laktobazillen [9]. Neben der mangelnden Remineralisationskapazität durch ausbleibende Speichelsekretion verstärkt sich die Azidogenität des Biofilms durch die fehlende Neutralisation der im Biofilm gebildeten Säuren. Die erweiterte ökologische Plaquehypothese kann den Erkrankungsprozess nicht in jedem individuellen Fall vollständig erklären. Besonders der Einfluss des Alters der Biofilme ist noch ungenügend untersucht. Während reife Biofilme durch die Frequenz der Zufuhr niedermolekularer Kohlenhydrate konditioniert werden (Fälle II und III der ökologischen Plaquehypothese), aber aufgrund ausreichender Resistenzlage jedoch auch nichtkariogen sein können bzw. müssen (Fall I), ist die hochfrequente Ausbildung initialer kariogener Biofilme noch unzureichend untersucht. Weiterhin ist bisher wenig über die Veränderung des oralen Mikrobioms in Abhängigkeit vom Lebenszyklus des Menschen bekannt.

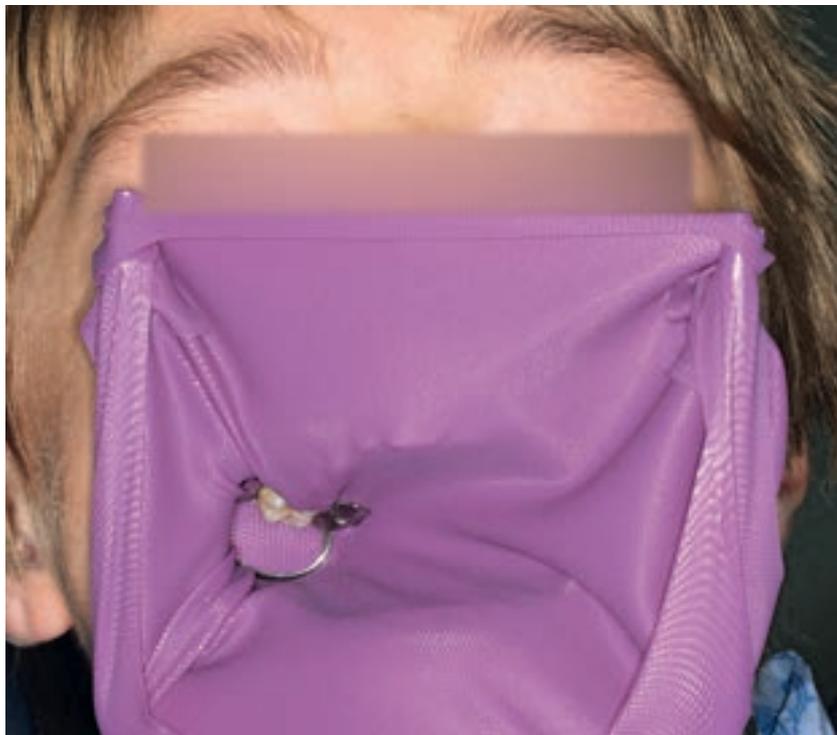
## Kariesepidemiologie und -therapie

In epidemiologischen Studien wird der Kariesbefall typischerweise anhand des DMF-Index erfasst [61]. Trotz der Dokumentation ausschließlich etablierter Kariesläsionen unter Nichtbetrachtung von Frühstadien erreicht die Kariesprävalenz in den unterschiedlichen Altersgruppen der Bevölkerung Werte von mehr als 90 %. In Deutschland wird die Situation durch die DMS-Studien epidemiologisch erfasst [61]. In diesen Untersuchungen zeigt sich erfreulicherweise ein Rückgang der etablierten Karies, vor allem in den jüngeren Altersgruppen. In der Altersgruppe der 35– bis 44-Jährigen ist im Vergleich zu vorangegangenen Untersuchungen ebenfalls eine Reduktion des Karieszuwachses zu



**Abbildung 3** Kariesläsionen nach Entfernung von Bracketts. Trotz Instruktion führte mangelnde Compliance zum vorliegenden Ergebnis.

**Figure 3** Caries lesions after removal of brackets. Despite instruction, lack of compliance led to this result.



**Abbildung 4** 10-jähriger männlicher Patient. Kofferdamanlage im Rahmen einer erweiterten Fissurenversiegelung.

**Figure 4** 10-year-old male patient. Rubberdam placement during the extended sealing of fissures.

verzeichnen. Zählt man Kariesfrühstadien jedoch hinzu, wird deutlich, dass die Karies keineswegs aus den Dentitionen verschwindet, sondern lediglich ihr Progressionsmuster verändert in Erscheinung tritt. Die Verzögerung der Progression der einzelnen Kariesläsion bedeutet hingegen nicht obligat eine Vermeidung der Eskalation restaurativer

Maßnahmen: Kariesinitial – Versiegelung/Infiltration – kleine Füllung – große Füllung – Teilkrone – Wurzelbehandlung/Krone – Extraktion. Der dargestellte Restaurationszyklus ermöglicht eine Funktionsperiode des Zahnes für 4–6 Dekaden. Vor allem die Fortschritte in der Parodontologie lassen jedoch eine höhere Verweildauer der Zähne in der

Mundhöhle zu, aber im Verhältnis zur allgemeinen Lebenserwartung resultiert trotzdem eine Lücke von mehreren Dekaden.

Hier ergibt sich die Notwendigkeit, einen verzögerten Eintritt in den Restaurationszyklus zu erreichen. Die wichtigsten Ansatzpunkte für eine solche Strategie sind die primäre Vermeidung der Entstehung von Initialläsionen sowie deren Arretierung. Sind Restaurationstechniken im Bezug zu ihren Überlebensraten recht gut dokumentiert, ermöglicht hingegen die Vermeidung von Kariesläsionen und die Arretierung initialer Karies eine Verzögerung für den gesamten Restaurationszyklus. Zähne, die im 4. Lebensjahrzehnt noch kariesfrei sind, weisen aufgrund bekannter Erfolgsraten der verfügbaren Restaurationsmaßnahmen und bei Ausbleiben traumatischer und parodontologischer Einflüsse eine hohe Wahrscheinlichkeit auf, dem Individuum über die gesamte Lebensspanne erhalten zu bleiben.

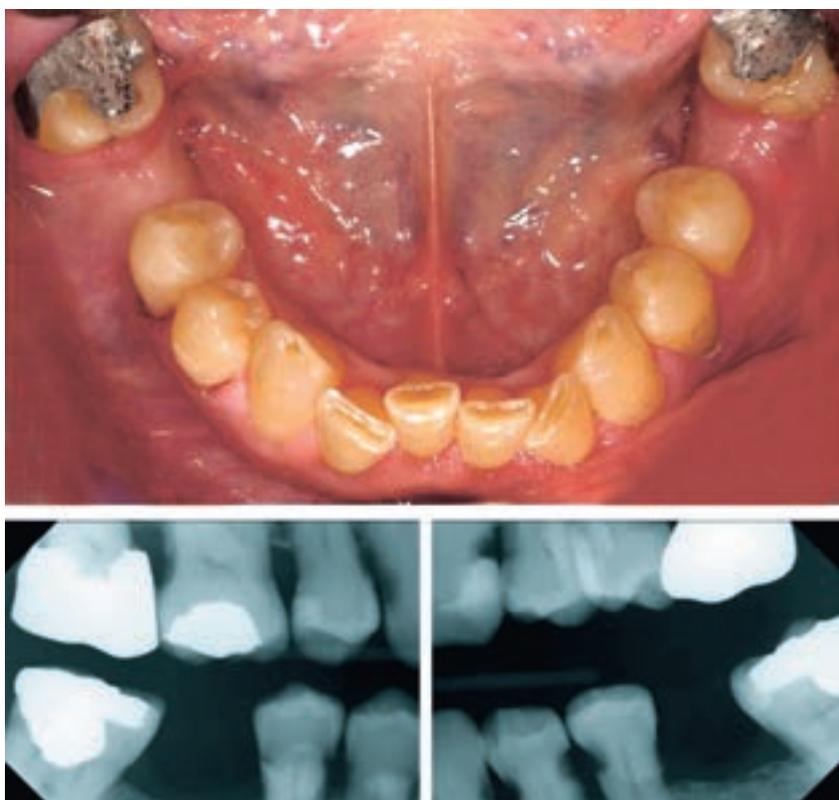
### Kariesprävention – etablierte Grundlagen

Karies ist eine Erkrankung, die durch mikrobielle Biofilme ausgelöst und deren Verlauf entscheidend durch das individuelle Verhalten beeinflusst wird. Somit ist die Karies eine der Erkrankungen, die durch Prävention bzw. prophylaktische Maßnahmen verhindert werden kann, deren Frühstadien non- und minimalinvasiv gestoppt werden können und für die therapeutische Interventionen verfügbar sind, die ihrerseits einer weiteren Erkrankungsprogression vorbeugen. Man unterscheidet dementsprechend üblicherweise 3 Ebenen: die primäre (Vermeidung der Erkrankung), die sekundäre (Progressionsverminderung, Management) und die tertiäre (Vermeidung von Folgeschäden) Prävention [10, 24]. Vor der primären Prävention setzt die primordiale (Primär-Primär-)Prävention an, die bereits das Auftreten von Risikofaktoren vermeiden soll [10]. Im begrifflichen Spannungsfeld zur Prävention steht die Gesundheitsförderung, die eine Begünstigung schützender Faktoren anstrebt (Salutogenese) [4, 5]. Eine weitere, bisher noch nicht systematisch in diesem Kontext diskutierte Präventionsebene, ist die quartäre Prävention [35], die eine Ver-



**Abbildung 5a/b** Stagnation einer approximalen Kariesläsion bei einem 45-jährigen Patienten am Zahn 37 mesial. Die Kariesläsion wurde im Jahre 1992 erstmalig diagnostiziert. Es erfolgten Aufklärung und regelmäßige Fluoridierung. Nach 10 und 20 Jahren zeigt sich die Läsion im radiologischen Befund nicht progredient.

**Figure 5a/b** Stagnation of an proximal caries lesion in a 45-year-old patient, which was first diagnosed in 1992. The patient was informed and instructed and received regular fluoridation. The lesion proved to be non-progressive in x-ray findings after 10 and 20 years resp.



**Abbildung 5c-d** Rasante Progression approximaler Kariesläsionen bei einem 80-jährigen Patienten in der Folge einer tumorbedingten Chemotherapie. Die Läsionen entwickelten sich vom Patienten unbemerkt und wurden bei einer Kontrolluntersuchung auffällig.

**Figure 5c-d** Rapid progression of proximal caries lesions in an 80-year-old patient as the consequence of a tumor-related chemotherapy. The patient had not noticed the development of the lesions, which were detected during a regular control examination.

meidung von „unnötiger Therapie“ zum Ziel hat.

Kariesprävention ist einerseits auf Populationen als Kollektiv- oder Gruppenprophylaxe fokussiert. Andererseits werden prophylaktische Maßnahmen

auf Individuen und letztlich auf einzelne Zähne und deren Kariesprädispositionsstellen ausgerichtet. Weiterhin werden basis- und intensivprophylaktische Maßnahmen unterschieden, die wiederum auf Kollektive und Individuen ab-

hängig vom Kariesrisiko ausgerichtet werden.

Als Faktoren, die direkt mit der Entstehung der Karies assoziiert sind, sind die Zähne, der mikrobielle Biofilm, die Nahrung, hierbei vor allem Zucker in Menge, Zusammensetzung und Häufigkeit, sowie die Zeit anzusehen [37, 42].

Da mikrobielle Biofilme Karies initiieren können und für die Progression der Erkrankung verantwortlich sind, ist die Biofilmkontrolle der entscheidende Ansatzpunkt für die Kariesprävention. Diese wird vor allem durch häusliche Mundhygienemaßnahmen sichergestellt. Die Biofilmbeseitigung bzw. die Verzögerung und Hemmung der Ausbildung initialer Biofilme verhindern das Auftreten des für die Kariesinitiation und -progression entscheidenden Faktors. Die häusliche Mundhygiene kann somit sowohl der primären als auch der primordialen Präventionsebene zugeordnet werden und ist auch Teil der Gesundheitsförderung. Ebenso bedeutsam sind Resistenzsteigerung durch Fluoridierung und Biofilmbeeinflussung durch Ernährungslenkung. Speziell die Ernährungslenkung ist eine Interventionsmaßnahme, deren Effektivität nur unzureichend belegt ist [29]. Aufgrund des kausalen Zusammenhanges von zuckerreicher Ernährung mit der Kariesentwicklung sollte sie jedoch nicht vernachlässigt werden. Auch diese Maßnahmen können allen 3 genannten Ebenen zugeordnet werden.

Für die effektive Anwendung präventiver Maßnahmen wäre die Bestimmung des Kariesrisikos sowohl zur Identifizierung von Risikogruppen als auch einzelner Patienten bis hin zu einzelnen Zahnflächen anhand geeigneter Indikatoren unerlässlich. Bisher verfügbare Kariesrisikotestsysteme und -verfahren erreichen jedoch nicht die für eine Erkrankungsprädiktion geforderte Validität (Sensitivität plus Spezifität: > 160) [83]. Dies ist speziell für die Karies nur im Ausnahmefall möglich, da prognostische Aussagen von der Annahme ausgehen, dass die krankheitsmodulierenden Rahmenbedingungen sich nicht ändern – dies geschieht jedoch für die Karies bereits durch verbale Intervention (Aufklärung). Auch die Kariesaktivität des Biofilms ist zurzeit nur retrospektiv anhand der abgelaufenen, makroskopisch sichtbaren Erkrankungszeichen validierbar. Einzig in der Gruppe der Klein- und Vor-



**Abbildung 6a** Nahezu vollständige Dentition einer 95-jährigen Patientin. Die bestehenden Restaurationen wurden vor mehreren Dekaden angefertigt, die vorhandenen Kariesläsionen sind im viermonatigen Kontrollintervall stabil. Fluoridlack wird regelmäßig verwendet.

**Figure 6a** Nearly complete dentition of a 95-year-old female patient. The existing restorations were made several decades ago; the present caries lesions are stable in a 4-months control interval and under regular use of fluoride varnish.



**Abbildung 6b** Radiologischer Befund einer Patientin des Jahrganges 1931. Multiple suffiziente Restaurationen. Im Falle gravierender Verschlechterung des Allgemeinzustandes erhöht sich das Risiko für Karies und Kariesfolgen beträchtlich.

**Figure 6b** Radiologic findings of a female patient born in 1931. Multiple sufficient restorations. The risk for caries and their consequences would increase significantly with a decline of the general condition.

schulkindern kann das Kariesrisiko unter Nutzung soziodemografischer Faktoren, kariogener Ernährung und der Mutanszahl [27] prospektiv bestimmt werden. Anstelle der exakten Bestimmung eines Zahlenwertes ist für alle anderen Altersgruppen eine Abschätzung des Kariesrisikos eine sinnvolle Alternative. Ab dem Alter von 30 Monaten ist die Karieserfahrung der Prädiktor mit der höchsten Aussagekraft [26]. Hochfrequente Zuckerverzehrung weist als Risikofaktor bei Kindern eine hohe Sensitivität, aber eine geringe Spezifität auf. Die tägliche Verwendung fluoridierter Zahnpasta resultiert in einer 3fach höheren Chance, dass die Kinder kariesfrei bleiben. Auch

bei älteren Kindern stellt die Karieserfahrung den besten Prädiktor für das Auftreten weiterer Kariesläsionen dar. Es gelingt bei Zusammenfassung aller verfügbaren Indikatoren wie Plaqueindizes, Bakterientests, Speichelfaktorenbestimmung und Fluoridanamnese allerdings hier nur eine bessere Identifizierung von Kindern ohne Risiko (Spezifität 82 %), während Kinder mit erhöhtem Kariesrisiko (Sensitivität 61 %) nur unzureichend identifiziert werden können [83]. Der Durchbruch der permanenten Dentition ist eine besondere Risikoperiode. Besonders gefährdet für die Entwicklung von Kariesläsionen sind erste Molaren für ein Jahr, zweite Molaren für 2–3 Jah-

re und Approximallflächen permanenter Zähne für 3–4 Jahre nach deren Durchbruch [83].

Bei Erwachsenen ist die Kariesprädiktion noch schwieriger. Die wissenschaftliche Datenlage ist für diese längste Lebensspanne unzureichend, Vorhersagewertigkeit für Wurzelkaries besitzen in dieser Gruppe die Karieserfahrung in Relation zur entsprechenden Altersgruppe sowie weiterhin der aktuelle Karieszuwachs, parodontaler Attachmentverlust und die Menge der Speichel-Laktobazillen [83]. Schwere Allgemeinerkrankungen, Medikation, niedrige Speichelfließrate sowie die Hospitalisation stellen weitere wichtige Faktoren für ein erhöhtes Kariesrisiko dar [45]. Der Einfluss der Mutans-Streptokokken auf die Kariesprogression unterliegt kontroversen Diskussionen. So konnte eine enge Korrelation einer erhöhten Anzahl Mutans-Streptokokken im Speichel zwar bei Kleinkindern und bei Heranwachsenden in zahlreichen Studien nachgewiesen werden [81]. Diese Korrelation besteht bei erwachsenen Personen jedoch nicht mehr. Karies tritt auch bei geringen Speichelkeimzahlen dieser Keime auf, gleichwohl können hohe Speichel-Keimzahlen für Mutans-Streptokokken und Laktobazillen als Risikoindikator im Analogieschluss gewertet werden [19]. So wird die Vorhersagewertigkeit von Ergebnissen der Kariesrisikobestimmung mittels der Cariogram-Software reduziert, wenn Speichelparameter und die Anzahl der Mutans-Streptokokken nicht in die Auswertung einbezogen werden [68]. Ein vor allem auf Anamnese und klinischer Befunderhebung basierendes Konzept erscheint allerdings für die Erwachsenenprophylaxe aus organisatorischen Erwägungen ebenso sinnvoll [65].

### Kariesprävention – altersentsprechende Empfehlungen für die Praxis

In zahlreichen experimentellen und klinischen Studien wurden Risikofaktoren hinsichtlich ihres Einflusses auf Kariesinitiation und Kariesprogression untersucht. Die durchgeführten Studien resultierten in zahlreichen Übersichtsartikeln, Metaanalysen und letztendlich in Empfehlungen für die Gesundheitsförderung und alle Präventionsebenen. Für



**Abbildungen 6c und d** Typische Probleme bei älteren Patienten sind Wurzelkaries und Sekundärkaries an jahrzehntealten Restaurationen. Die Neuversorgung stellt für den betagten Patienten eine hohe körperliche und psychische Belastung dar.

**Figures 6c and d** Typical caries lesions in older patients are root caries and secondary caries on restorations margins that are several decades old.

Re-treatment will result in severe physical and psychical stress to the elder patient.

(Tab. 1 u. 2; Abb. 1–5a, 5b, 6a: S. Rupf; Abb. 5c, 5d, 6b: C. Hannig)

die Kariesprävention in Deutschland wird die Zusammenfassung von Erkenntnissen als Leitlinien und wissenschaftliche Mitteilungen von der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK) veröffentlicht. Für die Kariesprophylaxe liegen vor:

- Leitlinie Fissuren- und Grübchenversiegelung [43]
- Leitlinie Fluoridierungsmaßnahmen [30]
- Mitteilung Grundlegende Empfehlungen zur Kariesprophylaxe im bleibenden Gebiss [24].

Im Folgenden werden die wichtigsten Aussagen der 3 angeführten Veröffentlichungen zur Kariesprophylaxe bezogen auf die bedeutendsten Altersgruppen dargestellt. Weitere Metaanalysen und Originalarbeiten jüngerer Erscheinungsdatums wurden ebenfalls berücksichtigt.

Für alle Altersgruppen sind Gesamtkonzepte kariespräventiv, die den adaptierten Einsatz unterschiedlicher professioneller Prophylaxemaßnahmen wie Information, Instruktion, professionelle Zahnreinigung, Fluoridierung und Versiegelungen beinhalten [6, 24, 43]. Die Teilnahme an strukturierten Prophylaxeprogrammen wird besonders bei Patienten mit erhöhtem Kariesrisiko empfohlen. Grundlegende Empfehlungen sind in einer wissenschaftlichen Mitteilung niedergelegt (Tab. 1) [24]. Die Aufgaben des Zahnarztes liegen in der individuellen Motivation, im Aufdecken von Defiziten unterstützt von der Beratung zur Adaptation des Mundhygieneverhaltens. Anamnestisch und klinisch ist das Erkennen einer veränderten Risikolage bedeutsam.

Insbesondere Fluoride haben bei der Kariesprävention eine Schlüsselrolle [3]. Die Einlagerung von Fluoriden in den Zahnschmelz erfolgt präeruptiv. Die posteruptive kariespräventive Wirkung erfolgt vor allem durch die Auflagerung von Kalziumfluorid auf die Zahnoberfläche, was sowohl die Demineralisierung hemmt und die Remineralisierung fördert [23, 64]. Die posteruptive, hochfrequente Fluoridwirkung wird als bedeutender angesehen [30]. Vor der Empfehlung von Fluoridierungsmaßnahmen muss eine Fluoridanamnese erhoben werden [30]. Die angemessene Zufuhrmenge für Fluoride wurde von der „European Food Safety Authority“ [16] für alle Altersgruppen mit 0,05 mg/kg Körpergewicht pro Tag formuliert. Ebenso wird eine tolerierbare Höchstmenge für die Fluoridaufnahme zur Vermeidung von Fluorosen angegeben [17]: Kinder im Alter bis zu 8 Jahren: 0,1 mg/kg Körpergewicht/Tag (entsprechend maximal 1,5 mg/Tag für 1- bis 3-jährige und 2,5 mg/Tag für 4- bis 8-jährige Kinder).

Eindrucksvoll kann anhand von Ergebnissen einer historischen Studie, in die Patienten mit radiatio-induzierter Xerostomie einbezogen wurden, die besondere Bedeutung der Fluoridanwendung in Kombination mit kontrollierter Mundhygiene und Ernährungslenkung nachvollzogen werden (Tab. 2).

### Milchgebiss

In der Mundhöhle erscheinende Zähne sind einem höheren Risiko der Entwicklung einer Karies ausgesetzt als die sich

bereits längere Zeit in der Mundhöhle befindenden. Ursache ist der höhere Anteil organischer Substanzen in der Schmelzoberfläche. Durch die posteruptive Schmelzreifung verringert sich dieser [47]. Zum Zeitpunkt des Durchbruchs der ersten Zähne in die Mundhöhle werden viele Kinder noch gestillt. Die Muttermilch und das exklusive Stillen bis zu 6 Monaten und nach Bedarf bis in das zweite Lebensjahr hinein sind nicht als Risikofaktoren für die Kariesentwicklung anzusehen. Zuckerhaltige und hochfrequente Nahrungszufuhr, z.B. angeboten in Kunststoffflaschen zur ständigen Verfügbarkeit für das Kleinkind, erhöhen das Kariesrisiko hingegen, bis hin zum typischen Befallsmuster der frühkindlichen Karies mit ausgedehnten Kariesläsionen in der Oberkieferfront und den Molaren (Abb. 1) [40, 74].

Im kindlichen Alter wird das Zähneputzen als Routine implementiert. Der Begriff Zahnputzkultur unterstreicht die zivilisatorische Bedeutung dieses Lernprozesses. Es ist vorteilhaft, spielerisch mit dem Putzen frühzeitig zu beginnen und mit den Kindern im häuslichen Umfeld leicht zu erlernende Bewegungsmuster zu trainieren (z.B. KAI-Methode oder ähnliche). Für das Putztraining können überdimensionierte Modelle, Puppen, das eigene Spiegelbild oder eine andere Person nach individueller Vorliebe genutzt werden. Besonders attraktiv sind jedoch meist Eltern und Geschwister, die das Zähneputzen demonstrieren (Abb. 2) [48]. Ein möglichst frühzeitiger Zahnarztbesuch zur Einflussnahme auf die Eltern ist sinnvoll [44]. Das Erken-

nen eines erhöhten individuellen Kariesrisikos ist durch die Berücksichtigung sozio-ökonomischer Parameter, der Anamnese, vorhandener Plaque und der Karieserfahrung (Vorliegen von initialen und kavitierten Kariesläsionen) gut möglich. Multivariate Kariesmodelle und die Karieserfahrung zeigen bei Vorschulkindern die besten Vorhersageergebnisse für eine zukünftige Kariesentwicklung [57].

#### Empfehlungen:

- Beaufsichtigtes Putzen, einmal täglich mit einer fluoridhaltigen Zahnpasta ab dem Durchbruch des ersten Zahnes. Hierbei wird ein dünner Film [30], bzw. eine reiskorngroße Menge einer Kinderzahnpasta (bis 500 ppm Fluorid) verwendet. Ab dem 2. Lebensjahr soll zweimal täglich mit einer erbsengroßen Menge geputzt werden.
- Zur Vermeidung von Fluorosen sollte eine Fluoridanamnese erhoben werden (z.B. Tablettenfluoridierung, Mineralwasser zur Zubereitung der Nahrung [30, 85]).
- Wird regelmäßig fluoridiertes Speisesalz verwendet und mit fluoridhaltiger Zahnpasta geputzt, sollte die Verwendung von Fluoridtabletten entfallen.
- Nach Möglichkeit sollte nach dem Putzen ausgespuckt und gespült werden.
- Im Milchgebiss kann Flossing bei Kindern mit schlechter Mundhygiene und niedriger Fluoridzufuhr angezeigt sein [24].
- Die Gruppenprophylaxe und zahnmedizinische Betreuung in Kindertageseinrichtungen kann eine entscheidende Rolle bei der Früherkennung von Kariesläsionen spielen. In Deutschland werden etwa 80 % aller Kinder in Kindertagesstätten durch die zahnmedizinischen Begleituntersuchungen erreicht [13].
- Informationen sollten den Müttern durch Zahnmediziner und andere Berufsgruppen (z.B. Hebammen) zugänglich gemacht werden [44].
- Besondere Risikogruppen stellen Kinder und Jugendliche dar, die sich durch Migration nicht im vertrauten sozialen, sprachlichen und medizinischen Umfeld befinden [12, 22, 36].
- Der unkontrollierte Zugang zu Süßigkeiten sollte verhindert werden, um die Frequenz ihrer Aufnahme zu begrenzen. Dabei sind auch versteckte

Zucker, z.B. in gesüßtem Rohkostsalat oder in Ketchup und Fertignahrung, zu berücksichtigen.

- Sobald Kinder sitzen können, sollten sie aus dem Becher trinken.

#### Wechselgebissperiode

Die Wechselgebissperiode stellt für die Kariesprophylaxe in mehrfacher Hinsicht eine Herausforderung dar. Zum einen wirken die Risikofaktoren, die im Milchgebiss eine Rolle spielten, wie in der Mundhöhle neu erscheinende Zähne, häufiger Zuckergenuss, Zähneputzen als lästige Angelegenheit, weiterhin. Zum anderen kommen neue Risiken hinzu, wie die komplexe Fissurenmorphologie permanenter Molaren, die temporäre Infraposition der permanenten Zähne, die Notwendigkeit der Weiterentwicklung der Putzroutine, damit hinzukommende Zähne nicht vergessen werden, und die schließlich einsetzende Pubertät [47]. Das Kariesrisiko kann bei kariesfreien Kindern nicht sicher bestimmt werden. Treten jedoch Risikofaktoren wie Kariesläsionen, iatrogene Retentionsräume (kieferorthopädische Apparaturen, Abb. 3), häufiger Zuckerkonsum oder vernachlässigte Mundhygiene hervor, besteht in der Regel ein hohes Kariesrisiko.

#### Empfehlungen:

- Weitere Verwendung fluoridhaltiger Zahnpasten, ab dem Durchbruch der ersten bleibenden Zähne (6. Lebensjahr) mit einer Fluoridkonzentration von > 1000 ppm (Erwachsenenzahnpasta), zweimaliges tägliches Putzen [30, 84].
- Eine überwachte Anwendung fluoridhaltiger Mundspüllösungen, Gele und Lacke besitzt einen zusätzlichen kariespräventiven Effekt [50, 51] und wird für Kinder und Jugendliche mit erhöhtem Kariesrisiko, z.B. bei Behandlung mit festsitzenden kieferorthopädischen Apparaturen, empfohlen [30].
- Die kariespräventive Verwendung von Fluorid-Supplementen (Tabletten, Tropfen, Bonbons, Kaugummis) bietet gegenüber topischer Anwendung (Zahnpasten) keine Vorteile [82]. Ihr eventueller Einsatz sollte jedoch bei

der Fluoridgesamtaufnahme mitkalkuliert werden.

- Im Rahmen der kieferorthopädischen Behandlung mit festsitzenden Apparaturen erscheinen Fluoridlacke in einer sechswöchigen Anwendungsfrequenz sinnvoll [8].
- Bei Patienten mit durchbrechenden bleibenden Zähnen kann die Anwendung von Chlorhexidin-Präparaten kariespräventiv sein [24], in anderen Anwendungsfällen ist der Nutzen der Chlorhexidinanwendung nicht eindeutig belegt [34].
- Der Gebrauch zuckerfreier Kaugummis nach den Mahlzeiten kann die Kariesinzidenz verringern [1, 30], jedoch sind auch hier die Empfehlungen noch nicht definitiv [21].
- Die Fissurenversiegelung kann die Kariesinitiation in plaqueretentiven Fissuren und Grübchen verhindern und die Progression nicht kavittierter initialer Fissurenkaries stoppen [2, 24, 43]. Fissurenversiegelung ist besonders effektiv bei Kindern und Heranwachsenden mit hohem Kariesrisiko [2]. Hier besitzt die frühzeitige Versiegelung Priorität [43]. Fissurenversiegelungen sollten kontrolliert und bei Bedarf repariert werden [43].
- Eine wichtige Kariesprädelektionsstelle ist der Approximalraum [58]. Dem sollten regelmäßige Fluoridierung zur primären Prävention, sorgfältige Diagnostik und Intensivfluoridierung bzw. mikroinvasive Frühtherapie [60] Rechnung tragen.
- Als neue Risikogruppe treten Kinder mit Molaren-Inzisiven-Hypermineralisation in Erscheinung, die ebenfalls einer systematischen präventiven Betreuung bedürfen [56].
- In dieser Altersgruppe sind Kinder häufig der Kooperation zugänglich. Fissurenversiegelungen können zum Teil bereits unter Zuhilfenahme von Kofferdam durchgeführt werden [2, 43] (Abb. 4).

#### Erwachsene

Patienten im Erwachsenenalter stellen eine heterogene Gruppe dar. Der Zeitraum nach der Pubertät und vor Eintritt in das Pensions- oder Seniorenalter ist gekennzeichnet durch hohe Leistungsfähigkeit und das höchste Maß an selbstständigem Denken und Handeln

in der gesamten Lebensspanne. Gesundheitsverhalten wird typischerweise als Routine angewendet, Veränderungen sind mit einem gewissen Überzeugungsaufwand verbunden. Ein Rückfall in früher erlernte Verhaltensmuster ist ein bestehendes Risiko. Eine Verhaltenssteuerung ist häufig erst dann möglich, wenn es zu Erkrankungen gekommen ist. Im jugendlichen Alter erworbene initiale proximale Läsionen können über Jahre und Jahrzehnte stagnieren, jedoch auch eine plötzliche Progression aufweisen [58] (Abb. 5a–c).

Die Identifizierung von Personen mit erhöhtem Kariesrisiko ist aufgrund der relativen gesundheitlichen Stabilität erschwert (Abb. 5b). Ein erhöhtes Kariesrisiko kann dann angenommen werden, wenn in der Vergangenheit Kariesaktivität vorhanden war, wenn schwere Allgemeinerkrankungen auftreten oder aufgrund rasch fortschreitender parodontaler Destruktion Wurzeloberflächen freigelegt werden. Prophylaxemaßnahmen müssen individuell angepasst werden, wobei die komplette Bandbreite präventiver Interventionen verfügbar ist. Nicht kariesbedingte Defekte der Zahnhartsubstanzen müssen bei der individualisierten Empfehlung von Prophylaxemaßnahmen berücksichtigt werden. Restaurationen müssen im Sinne der Tertiärprävention eine lange Funktionsperiode aufweisen. Zusätzlich gilt es, Übertherapie zu vermeiden, um in folgenden Jahrzehnten noch Therapieoptionen zur Verfügung zu haben (Abb. 6b).

#### Empfehlungen:

- Mechanische Verfahren zur Reduzierung des Biofilms sind ein kausaler Ansatz, jedoch allein zur Kariesvermeidung nicht ausreichend [24].
- Der entscheidende Faktor für die Kariesprophylaxe ist die Fluoridierung. Basisfluoridierungsmaßnahmen stellen die tägliche Verwendung fluoridierter Zahnpasta [24, 30, 73] und die Verwendung fluoridhaltigen Speisesalzes [24, 55] dar. Bei Patienten mit erhöhtem Kariesrisiko sollten fluoridhaltige Mundspüllösungen [24, 50, 72], fluoridhaltige Gele und Lacke [24, 52] zusätzlich empfohlen werden.
- Zweimaliges Putzen mit fluoridhaltiger Zahnpasta zeigt eine bessere

kariespräventive Wirkung als einmal täglich durchgeführtes Putzen [24, 30, 53].

- Für die Biofilmentfernung sind elektrische Zahnbürsten effektiver als manuelle Zahnbürsten [24, 72], ob dies allerdings die Kariesaktivität reduziert, ist nicht geklärt!
- Es besteht Konsens, die Zähne nach den Mahlzeiten zu putzen. Dafür liegt jedoch keine Evidenz aus randomisierten klinischen Studien vor.
- Die Wirksamkeit von Zahnseide [75] und Zahnzwischenraumbürsten zur Kariesprävention ist nicht belegt [24, 70].
- Für die chemische Biofilmbeeinflussung ist bei Erwachsenen ein leicht kariesreduzierender Effekt durch die Anwendung von Triclosan-haltigen Zahnpasten sowohl im Kronen- als auch im Wurzelbereich nachweisbar [71].
- Speichel wirkt neutralisierend auf Säuren, besitzt eine Spülfunktion und zeigt remineralisierende Wirkung. Die Wirkung ist abhängig von der Menge stimulierten Speichels [24].
- Die Ernährungslenkung spielt für die Kariesprävention eine herausragende Rolle. Die Frequenz der Aufnahme von Mono- und Disacchariden sowie die Gesamtmenge zeigen einen Zusammenhang mit der Karieslast [24, 63]. Personen ohne Fluoridzufuhr sind besonders betroffen [24]. Die Verwendung von Zuckeraustauschstoffen kann das Kariesrisiko minimieren [24].
- Bei erwachsenen Patienten mit hohem Kariesrisiko (Speichelreduktion z.B. durch Medikamente) kann die Versiegelung von kariesfreien und initialkariösen Fissuren sinnvoll sein [14, 24, 43].

#### Senioren

Die Gruppe der Senioren ist ein äußerst heterogenes Patientenkollektiv (Abb. 6a–d).

Man differenziert hier nach Altersgruppen (65– bis 74–, 75– bis 89–, 90– bis 99– und über 100-Jährige), jedoch erscheint eine individuelle Berücksichtigung des Allgemeinzustandes bei Weitem günstiger [18, 33]. In den kommenden Dekaden wird sich der Anteil der Senioren an der Gesamtpopulation sowie deren Anzahl [15] weiter erhöhen, so-

dass die Eigenheiten dieser Patientengruppe weiter in den Vordergrund treten werden [32]. Im Vergleich der Ergebnisse der DMS III und DMS IV Studien [61] ist eine Verringerung der M-Werte des DMFT-Index zu verzeichnen, sodass mehr Zähne bei Patienten im Seniorenalter dem Kariesprozess ausgesetzt sein werden. Neben der Exposition von Wurzelarealen durch physiologische Prozesse und Parodontitis kommt es häufig zu altersbedingter oder medikamenteninduzierter Reduktion des Speichelflusses und einer Alteration der Speichelkomposition. Es treten grundlegende Risikofaktoren für die Karies in den Vordergrund. Somit bedürfen ältere Patienten einer sorgfältigen Kontrolle und Wurzelkaries limitierenden Betreuung. Im Rahmen der individuellen Betreuung können neue Risikofaktoren für Zahnmediziner/innen und Patient teilweise überraschend auftreten (Abb. 5b). Operative Eingriffe und Medikation kardio-vascularer Erkrankungen, aber auch die plötzliche und gravierende Modifikation von Mundhygienemaßnahmen, z.B. aufgrund von Werbeaussagen, wären hierfür typische Beispiele. Im Segment der Tertiärprävention treten palliative Behandlungskonzepte hinzu.

#### Empfehlungen:

- Für die Prävention und Arretierung von Wurzelkaries sind Fluoride geeignet [24, 25]. Sowohl die tägliche Anwendung fluoridhaltiger Mundspüllösungen als auch die Anwendung von fluoridhaltigen Gelen und Fluoridlacken sind empfehlenswert. Ebenso kann der Einsatz einer hochkonzentrierten Fluoridzahnpasta präventiv wirken [24, 68].
- Bei freiliegenden Wurzeloberflächen kann die Anwendung von Chlorhexidin- [24, 77] und Fluoridlacken [25] kariespräventiv sein.
- Einbeziehung in ein strukturiertes Betreuungskonzept zur frühzeitigen Erkennung von Karies an Restaurationsrändern und auf Wurzeloberflächen.
- Engmaschiges Recall

#### Zusammenfassung und Ausblick

Demografische Veränderungen, das Vorhandensein einer wachsenden An-

zahl von Zähnen und die gleichzeitige Verwendung zahlreicher Medikamente, die den Speichelfluss beeinflussen, lassen vermuten, dass es zu einer Verlagerung des Problems „Karies“ in höhere Altersgruppen kommen wird. Gleichzeitig sind in allen Altersgruppen vom Kleinkind bis in das hohe Erwachsenenalter Risikogruppen vorhanden, die jedes Individuum betreffen können. Die Prävention der Erkrankung Karies muss somit lebenslang erfolgen. Die Zahnmedizin sieht sich der Herausforderung gegenüber, das Wissen um die Kariesentwicklung für alle Lebensperioden ihrer Patienten bereitzustellen und gleichzeitig therapeutische Optionen für all diese Situationen vorzuhalten. Die Unterstützung gesundheitsfördernden Verhaltens der Bevölkerung muss im etablierten kontrollorientierten zahnmedizinischen Betreuungssystem weiterhin seinen festen Platz haben. Erfolgreiche

Kariesprophylaxe und professionelles Kariesmanagement führen jedoch nicht zwangsläufig zu weniger diagnostischem und therapeutischem Bedarf. Es ist im Gegenteil hier mit einer Ausweitung der Tätigkeit sowohl des Zahnarztes auf allen zahnmedizinischen Gebieten als auch der zahnmedizinisch unterstützenden Berufe zu rechnen.

Gegenstand aktueller Untersuchungen zur Kariesprävention sind die Aufdeckung und Bewertung weiterer Risikofaktoren und -indikatoren für die aktuelle Kariesaktivität, aber auch die Erklärung von Unterschieden der Karieserfahrung im Geschlechtervergleich [61, 78]. Die Effektivität von Instruktion und Demonstration zur Verhaltensänderung bei Kindern [11] und von Aufklärungsgesprächen zur Reduktion des Zuckerkonsums [29] bei Erwachsenen sind bisher ungenügend belegt. Der Einsatz neuartiger biomimetischer Remi-

neralisationssysteme verspricht eine Stärkung von Prozessen der Kariesremission [28], muss aber in unabhängigen klinischen Studien kariespräventive Effekte für die Gesamtbevölkerung oder für Risikogruppen erst noch unter Beweis stellen [3, 21, 46]. 

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

#### Korrespondenzadresse

Prof. Dr. Stefan Rupf  
Oberarzt  
Universitätsklinikum des Saarlandes  
Klinik für Zahnerhaltung, Parodontologie  
und Präventive Zahnheilkunde,  
Gebäude 73  
66424 Homburg/Saar  
stefan.rupf@uks.eu

## Literatur

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 5/4/2011
2. Ahovuo-Saloranta A, Fors H, Walsh T et al.: Sealants for preventing dental decay in the permanent teeth. Cochrane Database Syst Rev 2013;3:CD001830
3. Amaechi BT, van Loveren C: Fluorides and non-fluoride remineralization systems. Monogr Oral Sci 2013;23:15–26
4. Antonovsky A: Unraveling the mystery of health. How people manage stress and stay well. Jossey-Bass, San Francisco 1987
5. Antonovsky A: Health, stress, and coping: New perspectives on mental and physical well-being. Jossey-Bass, San Francisco 1979
6. 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
7. Beighton D: The complex oral microflora of high-risk individuals and groups and its role in the caries process. Community Dent Oral Epidemiol 2005;33:248–255
8. Benson PE, Parkin N, Dyer F, Millett DT, Furness S, Germain P: Fluorides for the prevention of early tooth decay (demineralised white lesions) during fixed brace treatment. Cochrane Database Syst Rev 2013;12:CD003809
9. Brown LR, Dreizen S, Handler S, Johnston DA: Effect of radiation-induced xerostomia on human oral flora. J Dent Res 1975;34:740–750
10. Caplan G. Principles of preventive psychiatry. Basic Books, Inc., New York 1964
11. Cooper AM, O'Malley LA, Elison SN et al.: Primary school-based behavioural interventions for preventing caries. Cochrane Database Syst Rev 2013;5:CD009378
12. Cvinkl B, Haubenberger-Praml G, Drabo P et al.: Migration background is associated with caries in Viennese school children, even if parents have received a higher education. BMC Oral Health 2014;14:51
13. DAJ, Dokumentation der Maßnahmen in der Gruppenprophylaxe – Jahresauswertung Schuljahr 2012/2013, Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Jugendzahnpflege e.V., Bonn 2013
14. Deery C: Caries detection and diagnosis, sealants and management of the possibly carious fissure. Br Dent J 2013; 214:551–557
15. Destatis, Bevölkerung Deutschlands bis 2060, Begleitmaterial zur Pressekonferenz am 18. November 2009 in Berlin, 12. koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung, Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 2009
- 15a Dreizen S, Brown LR, Daly TE, Drane JB: Prevention of xerostomia-related dental caries in irradiated cancer patients. J Dent Res 1977;56:99–104
16. EFSA (European Food Safety Authority), Panel on Dietetic Products, Nutri-
- on and Allergies (NDA). Scientific Opinion on Dietary Reference Values for fluoride. EFSA Journal 2013;11: 3332–3380
17. EFSA (European Food Safety Authority). Opinion of the Scientific Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies on a request from the Commission related to the Tolerable Upper Intake Level of Fluoride. The EFSA Journal 2005;192:1–65
18. Ellefsen B, Holm-Pedersen P, Morse DE, Schroll M, Andersen BB, Waldemar G: Assessing caries increments in elderly patients with and without dementia: a one-year follow-up study. J Am Dent Assoc 2009;140:1392–1400
19. Featherstone JD, 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
20. Featherstone JD: The caries balance: the basis for caries management by risk assessment. Oral Health Prev Dent 2004;2(Suppl1):259–264
21. Fontana M, González-Cabezas C: Are we ready for definitive clinical guidelines on xylitol/polyol use? Adv Dent Res 2012;24:123–128
22. Gao XL, McGrath C, Lin HC: Oral health status of rural-urban migrant children in South China. Int J Paediatr Dent 2011;21:58–67
23. Gerth HU, Dammascchke T, Schäfer E, Züchner H: A three layer structure model of fluoridated enamel containing

- CaF<sub>2</sub>, Ca(OH)<sub>2</sub> and FAp. Dent Mater 2007;23:1521–1528
24. Geurtsen W, Hellwig E, Klimek J: Grundlegende Empfehlungen zur Kariesprophylaxe im bleibenden Gebiss. Wissenschaftliche Mitteilung. Dtsch Zahnärztl Z 2013;68:639–646
25. 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
26. Grindejford M, Dahllöf G, Nilsson B, Modéer T: Stepwise prediction of dental caries in children up to 3.5 years of age. Caries Res 1996;30:256–266
27. Grindejford M, Dahllöf G, Nilsson B, Modéer T: Prediction of dental caries development in 1-year-old children. Caries Res 1995;29:343–348
28. Hannig M, Hannig C: Nanomaterials in preventive dentistry. Nat Nanotechnol 2010;5:565–569
29. 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;3:CD006540
30. Hellwig E, Schiffner U, Schulte A, Koltzko B, Bergmann K, Przyrembel H: S2K-Leitlinie Fluoridierungsmaßnahmen zur Kariesprophylaxe. AWMF Register Nr. 083–001, 2013
31. Hicks MJ, Silverstone LM: Internal morphology of surface zones from acid-etched caries-like lesions: a scanning electron microscopic study. J Dent Res 1985;64:1296–1301
32. Holm-Pedersen P, Lang NP, Müller F: What are the longevities of teeth and oral implants? Clin Oral Implants Res 2007;18(Suppl3):15–19
33. Holm-Pedersen P, Vigild M, Nitschke I, Berkey DB: Dental care for aging populations in Denmark, Sweden, Norway, United Kingdom, and Germany. J Dent Educ 2005;69:987–997
34. 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
35. Jamouille M: [Computer and Computerisation in General Practice] Information et Informatisation en Médecine Générale. In: Les Informagiciens. Presses Universitaires de Namur, 1986, 193–209
36. Julihn A, Ekblom A, Modéer T: Migrational background: a risk factor for caries development during adolescence. Eur J Oral Sci 2010;118:618–625
37. Keyes PH, Jordan HV: Factors influencing initiation, transmission and inhibition of dental caries. In: Harris RJ (Hrsg.): Mechanisms of hard tissue destruction. Academic Press, New York 1963, 261–283
38. Klinker T, Urban M, Lück C, Hannig C, Kuhn M, Krämer N: Changes in Candida spp., mutans streptococci and lactobacilli following treatment of early childhood caries: a 1-year follow-up. Caries Res 2014;48:24–31
39. Klinker T, Kneist S, de Soet JJ et al.: Acid production by oral strains of Candida albicans and lactobacilli. Caries Res 2009;43:83–91
40. Kramer MS, Kakuma R: Optimal duration of exclusive breastfeeding. Cochrane Database Syst Rev. 2012;8:CD003517
41. König KG: Clinical manifestations and treatment of caries from 1953 to global changes in the 20th century. Caries Res 2004;38:168–172
42. König KG: Karies und Kariesprophylaxe. Goldmann, München 1971
43. Kühnisch J, Reichl FX, Heinrich-Weltzien R, Hickel R: Fissuren- und Grübchenversiegelung. S3-Leitlinie, AWMF-Register Nr. 083/002, 2010
44. LAGZ Sachsen startet zusammen mit dem Sächsischen Hebammenverband neues Präventionsangebot für gesunde Kinderzähne. Gemeinsame Pressemitteilung der Landesarbeitsgemeinschaft für Jugendzahnspflege des Freistaates Sachsen e.V. und des Sächsischen Hebammenverbandes vom 22.03.2014. <http://www.lagz-sachsen.de/pressemitteilungen/Medieninfo-1–2014.html>; abgerufen am 17.09.2014
45. Leone CW, Oppenheim FG: Physical and chemical aspects of saliva as indicators of risk for dental caries in humans. J Dent Educ 2001;65:1054–1062
46. Li J, Xie X, Wang Y et al.: Long-term remineralizing effect of casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate (CPP-ACP) on early caries lesions in vivo: a systematic review. J Dent 2014; 42:769–777
47. Lynch RJ: The primary and mixed dentition, post-eruptive enamel maturation and dental caries: a review. Int Dent J 2013;63(Suppl2):3–13
48. Makuch A, Reschke K, Rupp S: Effective teaching of tooth-brushing to preschool children. J Dent Child (Chic) 2011;78:9–12
49. Marchant S, Brailsford SR, Twomey AC, Roberts GJ, Beighton D: The predominant microflora of nursing caries lesions. Caries Res 2001;35: 397–406
50. Marinho VC, Worthington HV, Walsh T, Clarkson JE: Fluoride varnishes for preventing dental caries in children and adolescents. Cochrane Database Syst Rev 2013;7:CD002279
51. Marinho VC: Cochrane reviews of randomized trials of fluoride therapies for preventing dental caries. Eur Arch Paediatr Dent 2009;10:183–191
52. 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
53. 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
54. Marsh PD: Contemporary perspective on plaque control. Br Dent J 2012;212: 601–606
55. Marthaler TM: Salt fluoridation and oral health. Acta Med Acad 2013;42: 140–155
56. Mast P, Rodrigueztapia MT, Daeniker L, Krejci I: Understanding MIH: definition, epidemiology, differential diagnosis and new treatment guidelines. Eur J Paediatr Dent 2013;14:204–208
57. Mejäre I, Axelsson S, Dahlén G et al.: Caries risk assessment. A systematic review. Acta Odontol Scand 2014;72: 81–91
58. Mejäre I, Stenlund H, Zelezny-Holmlund C: Caries incidence and lesion progression from adolescence to young adulthood: a prospective 15-year cohort study in Sweden. Caries Res 2004; 38:130–141
59. Menghini G, Steiner M, Thomet E, Rath C, Marthaler T, Imfeld T: Further caries decline in Swiss recruits from 1996 to 2006. Schweiz Monatsschr Zahnmed 2010;120:590–600
60. Meyer-Lueckel H, Bitter K, Paris S: Randomized controlled clinical trial on proximal caries infiltration: three-year follow-up. Caries Res 2012;46:544–548
61. Micheelis W, Schiffner U: Vierte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS IV). Institut der Deutschen Zahnärzte (IDZ), Deutscher Zahnärzterverlag DÄV, Köln 2006
62. Monaghan N, Davies GM, Jones CM, Neville JS, Pitts NB: The caries experience of 5-year-old children in Scotland, Wales and England in 2011–2012: reports of cross-sectional surveys using BASCD criteria. Community Dent Health 2014;31:105–110
63. Moynihan PJ, Kelly SA: Effect on caries of restricting sugars intake: systematic review to inform WHO guidelines. J Dent Res 2014;93:8–18
64. Müller F, Zeitz C, Mantz H et al.: Elemental depth profiling of fluoridated hydroxyapatite: saving your dentition by the skin of your teeth? Langmuir 2010;26:18750–18759
65. Paris S, Haak R, Meyer-Lückel H: Diagnostik, Therapieentscheidung & Dokumentation. In: Karies: Wissenschaft & Klinische Praxis, Thieme, Stuttgart 2012, 365
66. Petersen PE: Global policy for improvement of oral health in the 21st century – implications to oral health research of World Health Assembly 2007, World Health Organization. Community Dent Oral Epidemiol 2009;37:1–8
67. Petersen PE: The world oral health report 2003: continuous improvement of oral health in the 21st century – the ap-

- proach of the WHO global health programme. *Community Dent Oral Epidemiol* 2003;31(Suppl1):3–24
68. Petersson GH, Isberg PE, Twetman S: Caries risk assessment in school children using a reduced Cariogram model without saliva tests. *BMC Oral Health* 2010;10:5
  69. Pieper K: Epidemiologische Begleituntersuchungen zur Gruppenprophylaxe 2009. Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Jugendzahnpflege e.V. (DAJ), Bonn 2010
  70. 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;12:CD009857
  71. Riley P, Lamont T: Triclosan/copolymer containing toothpastes for oral health. *Cochrane Database Syst Rev* 2013;12:CD010514
  72. Robinson PG, Deacon SA, Deery C et al.: Manual versus powered toothbrushing for oral health. *Cochrane Database Syst Rev* 2005;18:CD002281
  73. Rugg-Gunn A, Bánóczy J: Fluoride toothpastes and fluoride mouthrinses for home use. *Acta Med Acad* 2013;42:168–178
  74. Salone LR, Vann WF Jr, Dee DL: Breast-feeding: an overview of oral and general health benefits. *J Am Dent Assoc* 2013;144:143–151
  75. 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
  76. Selwitz RH, Ismail AI, Pitts NB: Dental caries. *Lancet* 2007;369:51–59
  77. 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
  78. Splieth Ch, Schwahn Ch, Bernhardt O et al.: Caries prevalence in an adult population: results of the Study of Health in Pomerania, Germany (SHIP). *Oral Health Prev Dent* 2003;1:149–155
  79. Steiner M, Menghini G, Marthaler TM, Imfeld T: Changes in dental caries in Zurich school-children over a period of 45 years. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 2010;120:1084–1104
  80. Takahashi N, Nyvad B: The role of bacteria in the caries process: ecological perspectives. *J Dent Res* 2011;90:294–303
  81. Thibodeau EA, O'Sullivan DM: Salivary mutans streptococci and caries development in the primary and mixed dentitions of children. *Community Dent Oral Epidemiol* 1999;27:406–412
  82. Tubert-Jeannin S, Auclair C, Amsellem E et al.: Fluoride supplements (tablets, drops, lozenges or chewing gums) for preventing dental caries in children. *Cochrane Database Syst Rev* 2011;12:CD007592
  83. Twetman S, Fontana M: Patient caries risk assessment. *Monogr Oral Sci* 2009;21:91–101
  84. 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;1:CD007868
  85. Wong MC, Glenny AM, Tsang BW, Lo EC, Worthington HV, Marinho VC: Topical fluoride as a cause of dental fluorosis in children. *Cochrane Database Syst Rev* 2010;1:CD007693



**Dental Online College**  
The Experience of Experts

Jetzt  
zugreifen!  
Nur für kurze Zeit!

# Jetzt Jahres-Abo abschließen + attraktives Kuraray-Set\* im Wert von über 300 Euro sichern!

## Ihre Vorteile:

- ✓ Alle Beiträge uneingeschränkt und jederzeit verfügbar
- ✓ Garantierte Expertenqualität
- ✓ Autorisierte Tests für CME-Punkte
- ✓ Über 650 deutsche Video-Beiträge, mehr als 50 neue pro Jahr
- ✓ Monatliche Newsletter mit Experteninformationen



Jetzt 1 Jahresabonnement abschließen und Prämie sichern.

**Telefonische Anmeldung:**  
**089 / 45453217**

\*Aboprämie nur gültig in Verbindung mit Abschluss eines Dental Online College Premium-Jahresabonnements.

## Ihre Prämie: hochwertiges Set von **kuraray**



**Befestigungszemente:**  
PANAVIA™ SA CEMENT  
Trial Kit, PANAVIA™ F 2.0  
Intro Kit

**Prophylaxe / Pflege:**  
TEETHMATE™ DESENSITI-  
ZER Introductory Set

**Adhäsive:**  
CLEARFIL™ S3 BOND PLUS  
Introductory Pack

**Restaurationskomposite:**  
CLEARFIL MAJESTY™  
ES-2 Introductory Kit PLT,  
CLEARFIL MAJESTY™ ES  
Flow Trial

S. Sälzer<sup>1</sup>, C. Graetz<sup>1</sup>, C. E. Dörfer<sup>1</sup>

# Parodontalprophylaxe – Wie lässt sich die Entstehung einer Parodontitis beeinflussen?

*Prophylaxis – How can the appearance  
of a periodontitis be influenced?*



S. Sälzer

Trotz des zunehmenden Bewusstseins für die Notwendigkeit einer guten Mundhygiene scheint die Prävalenz parodontaler Erkrankungen in Deutschland nicht deutlich abzunehmen. Somit stellt sich die Frage, inwieweit ein Zusammenhang besteht und eine Vorsorge sinnvoll ist. Fraglich ist zudem, welche Bedeutung die verbesserte häusliche Mundhygiene und welche die professionelle Zahnreinigung hat oder ob die Kombination von beiden erforderlich ist? Neben diesen Fragen soll im folgenden Artikel die Auswirkung der Prophylaxe auf das Risiko von Bakteriämien diskutiert sowie Empfehlungen zur Durchführung der häuslichen Mundhygiene gegeben werden. (Dtsch Zahnärztl Z 2014; 69: 608–615)

*Schlüsselwörter: Mundhygiene; Prävention, Prophylaxe, Zahnbürste, Zahnreinigung*

Despite the increasing consciousness of the necessity for good oral hygiene the prevalence of periodontal diseases in Germany does not seem to decrease significantly. Therefore the question arises whether a correlation exists and if prevention is reasonable. Furthermore it remains questionable whether an improvement of daily oral hygiene, professional plaque removal or their combination is beneficial. Besides these questions the consequences of prophylaxis on the risk of bacteremia shall be discussed and advises on oral home care shall be given.

*Schlüsselwörter: oral hygiene; prevention, prophylaxis, toothbrush, mechanical plaque removal*

## Einleitung

In den vergangenen Jahren wurden in Deutschland beeindruckende Erfolge in der Kariesprävention oder zumindest in der Verlangsamung der Kariesprogression erzielt. Im Gegensatz dazu scheinen aber die chronischen Entzündungen des Zahnhalteapparates davon nur wenig profitiert zu haben. Ein wesentlicher Unterschied besteht dabei darin, dass für die Kariesprophylaxe mit Fluorid eine wirksame Substanz zur Verfügung steht, die relativ einfach großen Teilen der Bevölkerung zugänglich gemacht werden konnte. Derzeit ist die Zahnpas-

te dabei das Medium, über das die Fluoridexposition am breitesten umgesetzt wird. So geben beispielsweise in Deutschland ca. 90 % der Bevölkerung an, zweimal täglich für 2 min die Zähne zu putzen.

Die Motivationsgründe zum Zähneputzen sind verschiedentlich. Hierzu zählen ein frisches und selbstsicheres Gefühl, ein schönes Lachen und Vermeidung von Mundgeruch sowie Erkrankungen. Allerdings scheint es bei der Kariesprophylaxe primär auf die Fluoridexposition anzukommen, während bei der Prävention von Entzündungen des Zahnhalteapparates primär die

Qualität und Präzision der mechanischen Kontrolle des oralen Biofilms entscheidend zu sein scheint. Dies hängt bis heute von den Fertigkeiten und der Bewusstseinsstufe für die Mundgesundheit der individuellen Person ab. Daher ist es nicht verwunderlich, dass fast jeder Erwachsene über 35 Jahre eine Gingivitis oder Parodontitis aufweist [18].

Somit stellt sich die Frage, inwieweit sich parodontale Erkrankungen tatsächlich durch Prophylaxe in Form von häuslicher Mundhygiene und professioneller Zahnreinigung vorbeugen lassen können?

<sup>1</sup> Klinik für Zahnerhaltungskunde und Parodontologie, Arnold-Heller-Str. 3, Haus 26, 24105 Kiel  
Peer-reviewed article: eingereicht: 17.09.2014, revidierte Fassung akzeptiert: 25.09.2014  
DOI 10.3238/dzz.2014.0608–0615

### Ist die Vorbeugung parodontaler Erkrankungen durch Prophylaxe wissenschaftlich nachgewiesen?

Durch gute Mundhygiene und regelmäßige prophylaktische Maßnahmen lassen sich bei Patienten, die langfristig betreut werden, stabile kariologische und parodontologische Befunde [2, 3] erreichen.

Dennoch ist eine Aussage über den Langzeitnutzen der Prophylaxe kaum möglich. Langzeitdaten mit einer vergleichenden Kontrollgruppe ohne prophylaktische Maßnahmen sind kaum vorhanden und der Umfang dieser Maßnahmen ist sehr unterschiedlich.

Langzeitbeobachtungen von Kohorten zufolge scheint eine Verbesserung der Mundhygiene in der Bevölkerung mit einer abnehmenden Prävalenz von Parodontitis zusammenzuhängen [20, 42]. Dementsprechend konnte in 2 Langzeitstudien aus Schweden beziehungsweise Norwegen über die letzten 30 Jahre eine Reduktion der Plaque- und Gingivitiswerte beobachtet werden. Gleichzeitig nahmen die Häufigkeit von Parodontitis sowie das Ausmaß des alveolären Knochenverlustes ab. Zudem nahm über diesen Zeitraum entsprechend der sogenannten Jönköping-Studie die Anzahl der erhaltenen Molaren in allen Altersgruppen von 20 bis 80 Jahren zu [20]. Eine ähnliche Studie aus Norwegen zeigte über den gleichen Zeitraum entsprechende Ergebnisse bei Personen im Alter von 35 Jahren [42].

Auch wenn mit diesen Langzeitstudien angenommen werden kann, dass eine gute Mundhygiene mit stabilen oralen Verhältnissen korreliert, so fehlt der Vergleich zu einer Kontrollgruppe ohne prophylaktische Maßnahmen, um die Bedeutung von häuslicher beziehungsweise professioneller Mundpflege genau beurteilen zu können.

Bei Patienten, die entsprechend bei Befragungen angeben, regelmäßig Zähne zu putzen, beobachteten Kressin et al. [24] in einer 26-jährigen Longitudinalstudie ein um 49 % reduziertes Risiko des Zahnverlusts im Vergleich zu Patienten ohne beständige gute Mundhygiene.

Um den Effekt von prophylaktischen Maßnahmen beurteilen zu können, beobachteten Hugoson et al. [19] 400 Patienten im Alter von 20–27 Jahren mit Gingivitis bzw. behandelter Parodontitis über 3 Jahre. Vier verschiedene Prophyla-

xeprogramme mit entweder reiner Instruktion oder zusätzlicher professioneller Zahnreinigung, unterschiedlicher Intervalle oder Gruppenprophylaxe wurden anhand von parodontalen Surrogatparametern wie Plaque, Zahnfleischblutung/Entzündung und Taschensondierungstiefen sowie Attachmentlevel mit einer Gruppe miteinander und zu einer Gruppe ohne prophylaktische Maßnahmen verglichen. Um tatsächlich eine parodontal präventive Wirkung entsprechend dem durch Parodontitis bedingten Verlust von Zähnen, bzw. Attachmentverlusten beobachten zu können, wäre bei diesen jungen Probanden ein noch längerer Beobachtungszeitraum wünschenswert, was aus organisatorischen und ethischen Gründen jedoch schwierig ist. Alle Prophylaxegruppen in dieser Studie zeigten über 3 Jahre bessere Ergebnisse bezüglich der Gingivitisparameter als die Kontrollgruppe. Die verschiedenen prophylaktischen Maßnahmen schienen sich diesbezüglich nicht zu unterscheiden.

Somit ist fraglich, welchen Nutzen die Zahnreinigung hat und welchen die Mundhygieneinstruktion, die in der Regel im Zusammenhang mit dem Prophylaxetermin erfolgt oder, ob eine Kombination erforderlich ist [19, 29]. Allerdings haben diese Studien immer das Problem, dass durch die Teilnahme an einer Studie das Verhalten der Probanden beeinflusst wird (Hawthorne-Effekt). In jedem Fall ist zu erwarten, dass die Anstrengungen verstärkt und damit das Ergebnis gegenüber einer unbeobachteten Gruppe verbessert wird. Die erzielbaren Unterschiede werden jedoch umso kleiner, je besser die Ausgangssituation war. Daher ist es ausgesprochen schwierig mit einem Studiendesign wie dem von Hugoson et al. [19] überhaupt einen Unterschied zwischen verschiedenen Prophylaxeregimes zu zeigen. Das Fehlen eines signifikanten Unterschieds in der Studie lässt daher nicht den Schluss zu, dass intensivere Prophylaxemaßnahmen nicht doch einen positiven Effekt haben.

### Ist die Mundhygieneinstruktion, die professionelle Zahnreinigung oder deren Kombination erforderlich?

Anhand von systematischen Übersichtsarbeiten wurde der Nutzen einer profes-

sionellen Zahnreinigung in Kombination mit zusätzlichen Mundhygieneinstruktion bezüglich von Plaque- und Gingivitisparametern evaluiert [29, 48]. Die hier eingeschlossenen Studien sind von sehr heterogenem Untersuchungszeitraum, der von unmittelbar nach der Behandlung [29], über mindestens 6 Monaten [48] bis zu mehreren Jahren reicht, wobei eine Beobachtungsdauer von 6 Monaten überwiegt. Eine langzeitige Beurteilung parodontaler Parameter wie Attachment oder Zahnverlust konnte nicht abschließend vorgenommen werden.

Jedoch zeigten van der Weijden und Hioe [48] anhand von parodontalen Surrogatparametern, dass bei Patienten mit Gingivitis bereits eine einmalige Mundhygieneinstruktion in Kombination mit einer professionellen Zahnreinigung zu einer geringen, aber statistisch signifikanten Reduktion der Gingivitis und der Plaque führt.

Needleman et al. [29] kamen bei Probanden mit oder ohne Gingivitis/Parodontitis in ihrer systematischen Übersichtsarbeit anhand von randomisierten und klinisch kontrollierten Studien zu ähnlichen Ergebnissen. Hiernach scheint die professionelle Zahnreinigung – insbesondere in Kombination mit Mundhygieneinstruktion – effektiver bezüglich der parodontalen Surrogat-Parameter wie Reduktion von Plaque, gingivaler Blutung unter Einschränkung des dafür kurzen Beobachtungszeitraums auch bezüglich der Stabilität von Taschensondierungstiefen und Attachmentlevel zu sein als keine Therapie. Ob die Plaqueentfernung durch den Patienten, durch den Zahnarzt oder eine Kombination aus beidem entscheidend für die Prävention parodontaler Erkrankungen ist, ist zurzeit nicht eindeutig geklärt [14, 19, 29, 48].

### Wie ist der Nutzen der Prophylaxe bei Patienten mit und bei Patienten ohne Parodontitis?

Werden ausschließlich Patienten ohne Parodontitis beobachtet, ist der langfristige Nutzen der Professionellen Zahnreinigung zur Parodontitisprophylaxe nicht ganz eindeutig. Nachgewiesen ist jedoch der positive Effekt regelmäßig durchgeführter Reinigungen bei Patienten mit Parodontitis im Sinne einer unterstützenden Parodontistherapie [4, 22]. Da in

Deutschland ein Großteil der Erwachsenen an einer Parodontitis erkrankt ist, entsprechend der Deutschen Mundgesundheitsstudie – DMS IV 75 % [28], trifft dies für einen Großteil der Bevölkerung zu.

Auch wenn keine ausreichenden Daten zum präventiven Nutzen der Parodontitisprophylaxe vorliegen, scheint der Nutzen der präventiven Zahnreinigung plausibel. Der Zusammenhang zwischen dem Vorhandensein von supragingivaler Plaque und der Entstehung einer Gingivitis ist jedoch seit Langem belegt [27]. Ebenso ist eindeutig, dass die Gingivitis ein Vorläufer der Parodontitis ist [36]. Weiterhin konnten Schätzle et al. in einer Langzeitstudie über 26 Jahre nachweisen, dass die Überlebenschancen eines Zahnes sinkt, je höher der Gingivaindex ist [41].

### Welche Schlussfolgerung ergibt sich für die Prophylaxe in der Praxis?

Auch wenn die Datenlage zur Notwendigkeit der Prophylaktischen Zahnreinigung und zu deren erforderlicher Häufigkeit nicht eindeutig ist, ist der Nutzen einer optimalen Mundhygiene unbestritten. Diese wird jedoch ohne externe Hilfe nur von einem sehr geringen Anteil der Bevölkerung erreicht. Somit profitiert die große Mehrzahl der Patienten von einem individualisierten und patientenorientierten Prophylaxeprogramm. Das Ausmaß und die Häufigkeit der zahnärztlichen Prophylaxetermine, bzw. der Mundhygieneinstruktionen, sollten entsprechend des bereits vorhandenen Wissens und Erfolgs der durchgeführten häuslichen Mundhygienemaßnahmen bestimmt werden. Zudem sollte der anamnetische Hintergrund wie eine familiäre Häufung einer Parodontitis und individuelle Risikofaktoren wie Rauchen oder Diabetes mellitus berücksichtigt werden. Ein solches nach individuellem Risiko individuell modifiziertes Vorgehen hat sich bei bereits aufgetretener Parodontitis in der unterstützenden Parodontistherapie bewährt [35].

Unabhängig von diesen Überlegungen gilt nach wie vor in den meisten Fällen, dass einmal verloren gegangenes Parodont nicht oder zumindest nicht

vollständig regeneriert werden kann. Je weiter die Erkrankung fortgeschritten ist, desto mehr verschlechtert sich die Prognose und umso höher ist der Aufwand, einen betroffenen Zahn zu erhalten. Die frühzeitige Erkennung parodontaler Erkrankungen durch ein regelmäßiges sorgfältig durchgeführtes und alle Zahnflächen einbeziehendes parodontales Screening unter Verwendung einer Parodontalsonde ist daher einer der wichtigsten Bestandteile effektiver Prophylaxe. Bei entsprechender Indikation ist dadurch eine frühzeitige Einleitung therapeutischer Maßnahmen möglich und schwere Parodontitisformen können weitestgehend vermieden werden.

### Kann zahnärztliche Prophylaxe das Risiko einer Bakteriämie reduzieren?

Orale Bakterien werden in fast 85 % der Endokarditiden oraler Bakterien als ursächlich eingestuft [13]. Alleine durch Kauen kann bei Vorliegen einer Entzündung des Zahnhalteapparates in bis zu 20 % der Patienten eine Bakteriämie ausgelöst werden [30]. Die Häufigkeitsangaben von Bakteriämien, die durch Eingriffe mit Eröffnung von Blutgefäßen im Mund entstehen, schwanken von 10 bis 90 %. Diese verschiedenen hohen Angaben lassen sich auf die jeweils unterschiedlich lange Zeitspanne zwischen Eingriff und Blutentnahme sowie auf die unterschiedlichen bakteriologischen Nachweismethoden zurückführen. Da sich der Entzündungsgrad des Parodonts auf Eigenschaften wie die Permeabilität der umliegenden Gefäße auswirkt, scheint dieser mindestens so wichtig wie die Invasivität des Eingriffs.

Nachgewiesen ist, dass eine sehr gute Mundhygiene und dadurch gesundes und entzündungsfreies Parodont, das Bakteriämierisiko bei zahnärztlichen Eingriffen um bis zu 50 % verringern kann [34]. Vor allem bei Patienten mit mittlerem oder niedrigem Endokarditisrisiko, die nach der derzeit gültigen Leitlinie nicht antibiotisch abgeschirmt werden, kann durch den Erhalt entzündungsfreier oraler Verhältnisse das Bakteriämierisiko in der Zahnarztpraxis und unter den allgemeinen Lebensbedingungen durch Kauen und Zähneputzen minimiert werden.

### Wie sollte die häusliche mechanische Plaquekontrolle erfolgen?

Zur optimalen Mundhygiene bedarf es einer entsprechenden Patientenmotivation und individuellen Instruktion bezüglich Mundhygienetechniken und erforderlichen Hilfsmitteln. Dabei sollte stets eine Nutzen-Risiko-Abwägung vorgenommen werden. Neben einer möglichst effizienten Entfernung mikrobieller Beläge, sollten die beteiligten Gewebe nicht geschädigt werden. Vor allem aber müssen die Empfehlungen für die jeweilige Person umsetzbar sein.

Wie häufig die Zähne geputzt werden müssen und wie viel Plaque dabei entfernt werden muss, um Zahnerkrankungen vorzubeugen, ist unklar [47]. Praktisch hat sich das mindestens zweimal tägliche Zähneputzen bewährt, um neben der Plaqueentfernung, die Zähne durch die Zahnpasta zu fluoridieren und für ein Frischegefühl zu sorgen.

Auch wenn die meisten Personen angeben, sich zweimal täglich die Zähne zu putzen, so scheint die individuelle Umsetzung in den meisten Fällen nicht ausreichend zu sein, um dauerhaft die Entwicklung einer Gingivitis bzw. Parodontitis zu vermeiden. Beim Putzen mit einer Handzahnbürste wird selbst unter Studienbedingungen durchschnittlich nur ca. 42 % der Plaque entfernt [44]. Fällt der studienbedingte Hawthorne-Effekt weg ist es möglicherweise noch weniger.

### Handzahnbürste

Über die Notwendigkeit der Anwendung von Zahnbürsten besteht große Einigkeit, nicht jedoch über deren ideale Beschaffenheit. Ausschlaggebend für den Erfolg einer Zahnbürste ist eher die Geschicklichkeit des Anwenders als deren Design. Dennoch besteht weitgehend Einigkeit über gewisse Anforderungen an die Beschaffenheit.

### Griff

Ein langer konturierter Griff schneidet besser ab als ein kurzer nicht konturierter. Zudem ist die Anpassung an eine bestimmte Zahnputztechnik wie der Bass-Technik möglich.

## Bürstenkopfgroße

Aufgrund der eingeschränkten Platzverhältnisse sollte der Bürstenkopf möglichst kurz sein. Unter „kurz“ werden heute überwiegend Bürstenkopflängen von 29–32 mm verstanden. Verschiedene Ansätze die Borstenfeldgröße zu variieren wie durch divergierende Filamente oder Aufteilung des Bürstenfeldes in mehrere Köpfe, stellten sich klinisch in unabhängigen Studien nicht als überlegen dar [9].

## Filamente

Um Verletzungen zu vermeiden, sollten möglichst abgerundete Nylonborsten benutzt werden. Der Markkanal von Naturborsten gilt als Reservoir für Mikroorganismen und damit als unhygienisch. Die Eigenschaften der Borsten können entsprechend deren Anordnung, Festigkeit und Dicke variieren. Je größer die Dichte der Filamente, umso besser ist die Reinigungsleistung, da die Kontaktfläche der Bürste mit den zu reinigenden Zahnoberflächen mit der Gesamtquerschnittsfläche aller Filamente zunimmt. Um einerseits den Biofilm gut lösen zu können und andererseits das orale Weichgewebe möglichst wenig zu traumatisieren, sollten Borsten von mittlerer Härte gewählt werden. Angulierte Filamente scheinen die Plaque am besten zu entfernen [44].

Um die Reinigungsleistung unter den alltäglichen Bedingungen zu verbessern und schwer zugängliche Bereiche wie Fissuren und Interdentalräume besser zugänglich zu machen, wird das Bürstenkopfdesign immer mehr variiert. So werden beispielsweise unterschiedlich lange und harte Filamentbüschel in verschiedenen Angulationen in einem Bürstenkopf kombiniert. Konisch zulaufende Filamente, die durch das Einrollen der Filament-Enden bereits bei geringer Last wenig traumatisierend sind, sollen Plaque dennoch gut entfernen [12].

## Zahnputztechnik

Die üblicherweise empfohlenen Bass- oder Stillman-Techniken sind sehr anspruchsvoll und schwer zu erlernen. Bis heute liegen keine publizierten Ergebnisse vor, die die Überlegenheit einer dieser Bürstentechniken unter realen Praxisbedingungen gegenüber beispiels-

weise der „Schrub-Technik“ zeigen. Somit sollte wie auch bei den elektrischen Zahnbürsten mehr Wert auf die Bürstsystematik gelegt werden, um möglichst alle der Bürste zugänglichen Zahnflächen zu erreichen [15]. Lediglich bei klinisch sichtbaren traumatischen Veränderungen, kann eine Umstellung der Technik sinnvoll sein.

## Elektrische Zahnbürsten

Aufgrund der verbesserten Reinigungsleistung und der benutzerfreundlichen Anwendbarkeit finden elektrische Zahnbürsten eine immer größere Verbreitung. In Großbritannien werden sie beispielsweise von ca. einem Viertel der Erwachsenen [7] und vermutlich noch mehr Kindern genutzt.

Heute scheinen bestimmte elektrische Zahnbürsten den Handzahnbürsten sowohl bezüglich der Plaqueentfernung als auch der Reduktion von Gingivitis überlegen zu sein [50]. Durch laterale und rotierende Bewegungen des Bürstenkopfs sollen sie die manuellen Bewegungen nachahmen. In einer aktuellen Metaanalyse der Cochrane Collaboration konnte kurzzeitig (1–3 Monate Studiendauer) eine um 11 % bessere Reduktion des Plaque-Indizes nach *Quigley* und *Hein* (Turesky) und langfristig (Studiendauer > 3 Monate) um 21 % bessere Reduktion durch elektrische Zahnbürsten mit oszillierend-rotierender Bewegungscharakteristik beobachtet werden. Ähnlich überlegene Ergebnisse wurden für die Gingivitisparameter mit einer Verbesserung des Plaque-Indizes nach *Löe* und *Silness* um 6 % (1–3 Monate Studiendauer) bzw. 11 % (Studiendauer > 3 Monate) aufgezeigt. Die für den Patienten relevante klinische Konsequenz aus diesen Ergebnissen, beispielsweise die Prävention von Parodontitis oder Karies, bleibt jedoch unklar. Ebenso zeigen diese aktuellen Daten eine Überlegenheit von Ultraschall-Zahnbürsten mit Vibrationen der Bürste in Ultraschallfrequenz (> 20 kHz) gegenüber Handzahnbürsten. Elektrische Zahnbürsten mit lateralen Schwingungsbewegungen/Schallzahnbürsten hingegen zeigten keinen Vorteil. Deren Bürstenköpfe schwingen ungerichtet und ohne eine definierte Bewegungscharakteristik, wodurch hydrodynamische Schwingungen entstehen, die

über Fernwirkung den Biofilm zerstören sollen. Klinisch konnte diese Aussage bis heute jedoch nicht verifiziert werden und scheint unwahrscheinlich, da für die Energieübertragung ein komplett geschlossener Flüssigkeitspegel erforderlich wäre. Weiterhin wirken die Luftbläschen im Schaum der Zahnpasta als Dämpfer und würden jegliche Energie absorbieren, bevor sie im Biofilm wirksam werden könnte. Da der Biofilm ein dynamisches Ökosystem darstellt, ist davon auszugehen, dass er in der Lage ist, sich an veränderte mechanische Belastungen vor allem durch laminare Strömungen anzupassen.

Weitere Antriebskonzepte, z.B. Zahnbürsten mit kontrarotierenden Filamentbüscheln, zirkulär rotierende oder Zahnbürsten mit ionischer Wirkung, spielen derzeit nur eine untergeordnete Rolle. Eine eindeutige Überlegenheit gegenüber Handzahnbürsten lässt sich für diese Typen aufgrund der verfügbaren wissenschaftlichen Literatur nicht erkennen.

## Zahnpasten

Zur Unterstützung der Reinigungsleistung der Zahnbürste wird die Anwendung meist mit Zahnpasta kombiniert. Theoretisch kann die Plaque durch alleiniges Bürsten entfernt werden [31]. Jedoch hat sich in Praxis die zusätzliche Anwendung von Zahnpasta bewährt, da sie dem Patienten ein Gefühl von Frische im Mund vermittelt und sich zusätzliche Wirkstoffe einbringen lassen.

## Abrasiv

Zahnpasten enthalten traditionell Abrasive. Dies ist heute meist ein Silikat, da es sich gut mit zusätzlichen Wirksubstanzen wie Fluoriden kombinieren lässt. Auch wenn die Abrasivität von Zahnpasten immer wieder diskutiert wird, gelten ungeachtet vereinzelter Fallberichte Zahnpasten mit RDA-Werten von bis zu 250 als sicher. Zu niedrige Abrasivitäten scheinen dagegen eher die unterstützende Reinigungswirkung der Zahnpasten einzuschränken [31].

## Detergenzien

Die meist enthaltenen Detergenzien sollen ebenfalls zur Plaqueentfernung bei-

tragen. Detergenzien, in der Regel Natriumlaurylsulfat, schäumen. Dies scheint allerdings weniger der Plaqueentfernung als der Patientenakzeptanz zu nutzen [39]. Da Natriumlaurylsulfat irritierend auf die Mundschleimhaut wirken kann, sollte es insbesondere bei Patienten mit Aphten vermieden werden [16].

### Medizinisch wirksame Substanzen

Zusätzlich enthalten Zahnpasten medizinisch wirksame Substanzen. Fluoride zur Kariesprävention sind nahezu in allen Zahnpasten enthalten. Zinnfluorid scheint neben der kariespräventiven Wirkung auch anti-inflammatorisch zu wirken. In einer systematischen Übersichtsarbeit konnte die Überlegenheit gegenüber natriumfluoridhaltigen Zahnpasten in Bezug auf Plaque und Gingivitisparameter gezeigt werden [32]. Um das teilweise ineffektive mechanische Zähneputzen auszugleichen, wurden verschiedene weitere antimikrobielle Zusatzstoffe vorgeschlagen. Die Schwierigkeit besteht darin, dass sie sich häufig nicht mit weiteren Inhaltsstoffen kombinieren lassen. Chlorhexidin beispielsweise wird durch Geschmacksstoffe und Detergenzien inaktiviert. Hinzu kommt die Nebenwirkung der Verfärbung von Zunge und Zähnen. Somit ist es nicht für die langfristige Anwendung geeignet.

Neben Zinnfluorid hat sich Triclosan als antimikrobielle Substanz in Zahnpasten bewährt. Bezüglich Plaque und Gingivitisparameter scheinen beide ähnlich effektiv zu sein, sofern die Retention des Wirkstoffs in der Mundhöhle durch Modifikationen z.B. Co-Polymeren sichergestellt ist [40]. Möglicherweise hat Triclosan einen zusätzlichen der Parodontitis vorbeugenden Nutzen [37].

### Hilfsmittel zur Interdentalraumreinigung

Insbesondere die Interdentalflächen der Molaren und Prämolaren sind prädisponierende Stellen der Plaqueanlagerung. Da diese Stellen mit der Zahnbürste nicht zugänglich und nur schwer einsehbar sind, entwickelt sich insbesondere bei Erwachsenen hier häufiger eine Karies oder Parodontitis als an fazialen

Flächen [26]. Somit sollte die gründliche Interdentalraumpflege ein entscheidendes Ziel der häuslichen Mundhygiene sein.

Hierzu sind auf dem Markt verschiedenste Hilfsmittel wie Zahnseide, Zahnhölzer und Interdentalraumbürsten erhältlich.

Die Wahl des Hilfsmittels sollte patientenindividuell erfolgen und von Faktoren wie der Form und Kontur der Gingiva, der Größe und Form des Interdentalraums, Zahnstellung, Fähigkeiten und Motivation des Patienten beeinflusst werden.

### Interdentalbürsten

Zonen, die für Zahnbürsten nicht zugänglich sind, können mit Interdentalraumbürstchen erreicht werden. Insbesondere Konkavitäten im approximalen Wurzelbereich sind für die Zahnbürste, aber auch für Zahnseiden und Zahnhölzer nicht zugänglich und ein Risikofaktor für Parodontitis [38].

### Aufbau

Interdentalraumbürsten bestehen generell aus weichen Nylonfilamenten, die in einem rostfreien Drahtkern verdrillt und radial in zylindrischer oder konischer Form angeordnet sind. Der verlängerte Drahtkern wird meist in ein Kunststoffteil eingebettet, welches entweder direkt als Griff dient oder in einem separaten Griff fixiert werden kann. Die Bürsten sind in verschiedenen Durchmesser von 1,9–14 mm in konischer und zylindrischer Form erhältlich. Weiterhin können die Filamentstärken reduziert werden, was den Drahtkern im Durchmesser reduziert. Dadurch verliert zwar die Interdentalbürste an Stabilität, dies kann jedoch durch eine Verkürzung der Bürste ausgeglichen werden.

### Anwendung

Zur Handhabung bedarf es einer Instruktion und vor allem der sorgfältigen Auswahl des korrekten Durchmessers. Zu klein dimensionierte Bürsten reinigen den Interdentalraum nur unvollständig, zu groß dimensionierte können nicht korrekt eingeführt werden. Bei der Auswahl sollte darauf geachtet werden, dass während des Einführens ein deutli-

cher Widerstand zu spüren ist, die Interdentalbürste aber immer noch gut zu bewegen ist. Der Approximalkontakt selbst ist aufgrund der Eigenbeweglichkeit der Zähne eine habituell saubere Zone, die nicht mehr eigens gereinigt werden muss. Aufgrund der Variabilität der Interdentalraumgrößen innerhalb eines Mundes kann es somit sein, dass ein Patient Bürsten verschiedenen Durchmessers einsetzen muss. Es sollten ihm jedoch nicht mehr als 2–3 verschiedene Größen zugemutet werden.

Zylindrisch verlaufende Bürsten sollten generell bevorzugt werden, da diese im gesamten Zwischenraum die gleiche Leistung erbringen, weil sowohl bei der Ein- als auch Ausführbewegung eine Reinigung aller anliegender Flächen erfolgen kann. Hingegen weisen konisch zulaufende („Tannenbäumchen-“)Bürsten nur in einem gewissen Anteil den passenden Durchmesser auf. Sie bedienen jedoch eine größere Bandbreite von Zwischenraumgrößen, sollten dann aber von oral und vestibulär angewandt werden, was für viele Patienten schwer umzusetzen ist.

### Klinisch Relevanz

Zahnzwischenraumbürsten scheinen das effektivste Hilfsmittel zur Entfernung von Plaque in den Zwischenräumen zu sein [33, 43]. Nicht ganz eindeutig ist die Überlegenheit gegenüber Zahnseide, wenn die Gingivitisparameter betrachtet werden. Im Vergleich zu Zahnseide wird häufig eine Reduktion der parodontalen Taschen beobachtet. Dies ist vermutlich weniger auf eine Reduktion der Entzündung als auf ein Herunterdrücken der Interdentalraumpapille zurückzuführen [47]. Allerdings geht die Nutzung von Zwischenraumbürsten nur bei traumatisierendem Einsatz mit einer Reduktion interdentaler Weichgewebe einher.

Die Akzeptanz der Hilfsmittel seitens des Patienten ist der entscheidende Faktor für den langfristigen Erfolg der Interdentalraumpflege [49]. Zwischenraumbürsten werden von den meisten Patienten als weniger zeitkonsumierend und effektiver in der Plaqueentfernung angesehen [8].

Bei jungen Patienten mit durch die Papille komplett geschlossenen Zwischenräumen kann jedoch nur die Zahnseide diese Flächen erreichen [47].

Im Seitenzahnbereich können auch junge Erwachsene Zwischenraumbürsten verwenden, da mit sehr feine Bürsten eine Traumatisierung der Papille vermeiden werden kann [11].

## Zahnhölzer

### Aufbau

Medizinische Zahnhölzer sind im Gegensatz zu sogenannten Zahnstochern im Querschnitt trapezförmig und in Längsrichtung konisch. Sie bestehen aus langfaserigem, splitterfreiem Holz und sind in unterschiedlichen Größen verfügbar.

### Anwendung

Die Anwendung erfolgt ähnlich wie die der Interdentalraumbürste.

### Klinische Relevanz

Sie scheinen Plaque weniger effektiv als andere Hilfsmittel zu entfernen [17]. Zudem können Wurzeleinziehungen nicht erreicht und im hinteren Seitenzahnbereich die Zahnhölzer nicht achsengerecht eingeführt werden. Die Blutungsneigung der Gingiva kann im Vergleich zum alleinigen Zähneputzen bei zusätzlicher Anwendung der Zahnhölzer signifikant reduziert werden [17]. Dieser Vorher-Nachher-Effekt kann möglicherweise der Patientenmotivation dienen.

## Zahnseiden

### Aufbau

Zahnseiden bestehen überwiegend aus verdrehten Einzelfilamenten mit je nach Produkt variabler Anzahl, Durchmesser sowie Grad und Orientierung der Verdrehung. Neben diesen polyfilen oder pseudomonofilen Zahnseiden gibt es monofile Produkte aus gerecktem Polytetrafluorethylen (ePTFE). Letztere zeichnen sich durch ein extrem gutes Gleitverhalten aus. Zahnseiden können zudem mit Wachsen, Geschmacksstoffen und präventiv wirksamen Substanzen z.B. Fluoriden versetzt oder mittels einer speziellen Matrix in Form gehalten sein.

Zwischen den verschiedenen Zahnseiden konnte bezüglich der Reinigungsleistung bislang kein Unterschied gefunden werden, jedoch bezüglich der Anwendbarkeit. So lassen sich gewachste Zahnseiden aufgrund ihres guten Gleitverhaltens insbesondere bei strammen Approximalkontakten mit deutlich weniger Kraft anwenden, wodurch das Risiko der Traumatisierungen der Interdentalpapillen sinkt. Die immer wieder geäußerten Befürchtungen, Wachsrückstände könnten Entzündungen verursachen oder die Fluoridaufnahme an der Zahnoberfläche beeinträchtigen, sind alle wiederlegt. Wachse in Zahnseiden sind alle wasserlöslich, sodass Rückstände sich problemlos auflösen. Die Wahl der Zahnseide kann daher entsprechend der individuellen Vorlieben erfolgen. Eine Sonderstellung nehmen Zahnseiden mit einem versteiften Ende ein, das ein Einfädeln unter Brücken und anschließende Reinigung mit dem bauschigen Mittelteil ermöglicht. Abgesehen von dieser vereinfachten Handhabung konnte allerdings auch für diese Zahnseiden kein verbesserter Reinigungseffekt nachgewiesen werden.

### Anwendung

Die Anwendung von Zahnseide stellt sich als sehr anspruchsvoll dar. Mit sägenden Bewegungen wird sie über den Approximalkontakt in den Zahnzwischenraum eingeführt, zunächst um die eine Approximalfläche gelegt und diese mit Auf- und Abbewegungen gereinigt. Dabei muss die gesamte Höhe der exponierten Zahnfläche erreicht werden ohne dabei das interdendale Attachment zu traumatisieren. Anschließend folgt die Reinigung der anderen Approximalfläche. Sowohl das Einführen als auch die eigentliche Reinigung, erfordern vom Anwender ein hohes Maß an taktilen und feinmotorischen Fähigkeiten und eine gute Kenntnis der anatomischen Verhältnisse in seinem Mund [11].

### Klinische Relevanz

Theoretisch können mittels Zahnseide bis zu 80 % der Plaque entfernt werden [1]. Die Anwendung ist jedoch anspruchsvoll. In der Praxis scheinen nur sehr wenige Personen in der Lage zu

sein, Zahnseide korrekt anzuwenden [25], wodurch möglicherweise die Motivation sinkt [45]. Dementsprechend ist die Akzeptanz für eine routinemäßige Nutzung von Zahnseide sehr niedrig. Eine Reinigung von approximalen Wurzelkonkavitäten ist generell nicht möglich. Die zusätzlichen Anwendung von Zahnseide im Vergleich zum alleinigen Zähneputzen hatte entsprechend systematischer Übersichtsarbeiten keinen eindeutigen zusätzlichen Nutzen [5, 21]. Beim Betrachten der einzelnen Studien scheint jedoch tendenziell ein zusätzlicher Nutzen feststellbar zu sein. Eine routinemäßige Anwendung von Zahnseide kann somit entsprechend dem aktuellen wissenschaftlichen Stand nicht gegeben werden. Bei einer kleinen Gruppe von Anwendern, die über ausreichende Kenntnisse und Fertigkeiten verfügen, bringt Zahnseide jedoch Vorteile [5].

## Sonstige Hilfsmittel

Viele weitere Hilfsmittel wie Zungenreiniger, Einbüschelzahnbürsten, Mundspüllösungen und Mundduschen sind auf dem Markt erhältlich. Häufig fehlt jedoch die klinische Evidenz für deren Anwendung. Aktuell wird rege der Nutzen von Probiotika diskutiert. Probiotika in Nahrungsmitteln sollen durch die auf die Darmflora gerichteten Bakterien die physiologische Plaque fördern. Derzeit gibt es jedoch keine Evidenz, die den Einsatz von Probiotika zur Prävention von Karies oder Parodontitis unterstützt [6, 10].

Im Folgenden werden nur die aus Sicht der Autoren klinisch relevanten Hilfsmittel beschrieben.

## Zungenreiniger

Mit Zungenreinigern können bakterielle Beläge der Zunge reduziert werden, wodurch insbesondere Mundgeruch vermindert werden kann [46]. Ein karieshemmender oder parodontitisreduzierender Effekt konnte bislang jedoch nicht eindeutig bewiesen werden. Die Auswahl des Zungenreinigers sollte so erfolgen, dass die Anwendung für den Anwender möglichst angenehm ist und keinen Würgereiz auslöst.

## Mundspüllösungen

Die Wirksubstanzen in vielen handelsüblichen Mundspüllösungen entsprechen denen in Zahnpasten. In der Regel ist es somit ausreichend, nach dem Zähneputzen mit dem Zahnpasta-Speichel-Gemisch und ohne Wasser nachzuspülen. Lediglich postoperativ hat sich die kurzfristige Spülung mit Chlorhexidin bewährt. Der Nutzen einer langfristigen Anwendung von Mundspüllösungen für die Parodontalgesundheit ist nicht belegt.

## Wie lassen sich die Mundhygiene-Empfehlungen durch den Patienten umsetzen?

Auch wenn die Notwendigkeit der Mundhygiene und deren Grundsätze wie das zweimal tägliche Zähneputzen für 2 min mit fluoridhaltiger Zahnpasta nahezu generell bekannt und akzeptiert sind, so liegen dennoch häufig Defizite vor. Oft fehlt das Bewusstsein bezüglich der schweren Zugänglichkeit von kritischen Bereichen wie den Zahnzwischenräumen oder dem Bereich zwischen Zahnäquator und Gingivarand. Häufig wird sich allein auf die Technik, insbesondere der elektrischen Zahnbürsten verlassen. Die Bedeutung der Anwendung von individuell ausgesuchten Interdentallraumbürsten ist vielen Menschen nicht bekannt.

In der konkreten Umsetzung sollten den Patienten möglichst konkrete und an der individuellen Situation ausgerichtete Empfehlungen gegeben werden. Allgemeine Ratschläge scheinen

wenig hilfreich, da die meisten Personen diese bereits aus anderen Quellen gehört haben. Eine Verhaltensveränderung wird dadurch nicht erzielt.

Fertigkeitsdefizite lassen sich mit zeitintensivem systematischem Training in den meisten Fällen verbessern. Dies scheitert in der Praxis häufig an der Umsetzbarkeit. Ein zusätzliches und weit verbreitetes Hindernis liegt in dem fehlenden Verständnis der Instruktoressen für das Niveau möglicher Fertigungsdefizite, da sie ihre eigenen Fertigkeiten als Standard setzen. Entscheidend ist es, den Patienten möglichst optimal zu motivieren, wobei eine gute Einschätzung der Fähigkeiten und Kenntnisse des Patienten erforderlich ist, um ihn weder zu über- noch unterfordern. Gerade bei jungen Menschen lassen sich mithilfe digitaler Medien neue Wege finden, diese zeitintensive und aufwendige Instruktion und Motivation, insbesondere Re-Motivation, zu vereinfachen, wobei dies dann sogar in häuslicher Umgebung erfolgen kann [15, 23]. Sofern nicht evidenzbasierte Gründe für ein bestimmtes Hilfsmittel, wie beispielsweise die Zwischenraumbürste bei approximalen Wurzelkonkavitäten vorliegen, sollten die eigenen Präferenzen gegenüber denen des Patienten zurückgestellt werden.

## Schlussfolgerungen

Die Notwendigkeit einer guten Mundhygiene für den langfristigen Zahnerhalt ist eindeutig. Wie das individuelle Optimum erreicht wird, hängt von den Eigenschaften der Hilfsmittel, individueller Fähigkeiten und Fertigkeiten des

Anwenders sowie der Motivationskunst des Behandlers ab [2]. Das Praxisteam sollte über profunde und breite Kenntnisse der Hilfsmittel und deren Anwendung verfügen, um den Patienten individuell bezüglich deren Anwendung zu informieren und zu motivieren. Die exklusive Empfehlung einzelner Hilfsmittel ist angesichts der Vielfalt der Vorlieben der Patienten und deren Rahmenbedingungen nicht zielführend. Inwieweit bei Patienten ohne Parodontitis zusätzlich zur Mundhygieneinstruktion eine professionelle Zahnreinigung nötig ist und mit welcher Häufigkeit diese Maßnahmen erforderlich sind, ist wissenschaftlich nicht eindeutig belegt. Allerdings können durch die professionelle Zahnreinigung Mundhygienedefizite kompensiert und wieder die Voraussetzungen für eine optimale Mundhygiene geschaffen werden. Zumal ist ein Großteil der Deutschen an Parodontitis erkrankt, und hier ist der Nutzen der Prophylaxe im Sinne einer risikoorientierten unterstützenden Parodontitistherapie eindeutig nachgewiesen. 

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

### Korrespondenzadresse

Sonja Sälzer  
Klinik für Zahnerhaltungskunde  
und Parodontologie  
Arnold-Heller-Str. 3, Haus 26  
24105 Kiel  
saelzer@konspar.uni-kiel.de

## Literatur

1. American Dental Association and Council on Dental Therapeutics: Accepted dental therapeutics. American Dental Association, Chicago 1984, 203–209
2. Axelsson P, Nystrom 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. doi:10.1111/j.1600-051X.2004.00563.x
3. Bastendorf KL, Laurisch L: Langzeiterfolge der systematischen Kariesprophylaxe. *Dtsch Zahnärztl Z* 2009;64: 548–557
4. Becker W, Becker BE, Berg LE: Periodontal treatment without maintenance. A retrospective study in 44 patients. *J Periodontol* 1984;55:505–509. doi:10.1902/jop.1984.55.9.505
5. 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. doi:10.1111/j.1601-5037.2008.00336.x
6. Cagetti MG, Mastroberardino S, Milia E, Cocco F, Lingstrom P, Campus G: The use of probiotic strains in caries prevention: a systematic review. *Nutrients* 2013;5:2530–2550. doi:10.3390/nu5072530
7. Chadwick B, White D, Lader D, Pitts N: Preventive behaviour and risks to oral health – a report from the Adult Dental Health Survey 2009. UK: The Health and Social Care Information Centre, published 2011
8. Christou V, Timmerman MF, van der Velde U, van der Weijden FA: Comparison of different approaches of interdental oral hygiene: interdental brushes versus dental floss. *J Periodontol* 1998;69:759–764. doi:10.1902/jop.1998.69.7.759
9. Claydon N, Addy M: Comparative single-use plaque removal by tooth-

- brushes of different designs. *J Clin Periodontol* 1996;23:1112–1116
10. Dhingra K: Methodological issues in randomized trials assessing probiotics for periodontal treatment. *J Periodontol Res* 2012;47:15–26. doi:10.1111/j.1600-0765.2011.01399.x
  11. Dörfer CE, Staehle HJ: Strategien der häuslichen Plaquekontrolle. *Zahnmedizin up2date* 2010;3:229–254
  12. Dörfer CE, von Bethlenfalvy ER, Kugel B, Pioch T: Cleaning efficacy of a manual toothbrush with tapered filaments. *Oral Health Prev Dent* 2003;1:111–118
  13. Drangsholt MT: A new causal model of dental diseases associated with endocarditis. *Ann Periodontol* 1998;3:184–196. doi:10.1902/annals.1998.3.1.184
  14. Drisko CL: Periodontal self-care: evidence-based support. *Periodontol* 2000 2013; 62:243–255. doi:10.1111/prd.12012
  15. Graetz C, Bielfeldt J, Wolff L et al.: Toothbrushing education via a smart software visualization system. *J Periodontol* 2013; 84:186–195. doi:10.1902/jop.2012.110675
  16. Herlofson BB, Barkvoll P: Oral mucosal desquamation caused by two toothpaste detergents in an experimental model. *Eur J Oral Sci* 1996;104:21–26
  17. Hoenderdos NL, Slot DE, Paraskevas S, van der Weijden GA: The efficacy of woodsticks on plaque and gingival inflammation: a systematic review. *Int J Dent Hyg* 2008;6:280–289. doi:10.1111/j.1601-5037.2008.00335.x
  18. Holtfreter B, Kocher T, Hoffmann T, Desvarieux M, Micheelis W: Prevalence of periodontal disease and treatment demands based on a German dental survey (DMS IV). *J Clin Periodontol* 2010;37, 211–219. doi:10.1111/j.1600-051X.2009.01517.x
  19. Hugoson A, Lundgren D, Asklow 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. doi:10.1111/j.1600-051X.2007.001069.x
  20. Hugoson A, Sjodin B, Norderyd O: Trends over 30 years, 1973–2003, in the prevalence and severity of periodontal disease. *J Clin Periodontol* 2008;35, 405–414. doi:10.1111/j.1600-051X.2008.01225.x
  21. Hujuel PP, Cunha-Cruz J, Banting DW, Loesche WJ: Dental flossing and interproximal caries: a systematic review. *J Dent Res* 2006;85:298–305
  22. Kaldahl WB, Kalkwarf KL, Patil KD, Molvar MP, Dyer JK: Long-term evaluation of periodontal therapy: I. Response to 4 therapeutic modalities. *J Periodontol* 1996;67:93–102. doi:10.1902/jop.1996.67.2.93
  23. Kim KS, Yoon TH, Lee JW, Kim DJ: Interactive toothbrushing education by a smart toothbrush system via 3D visualization. *Comput Methods Programs Biomed* 2009;96:125–132. doi:10.1016/j.cmpb.2009.09.001
  24. Kressin NR, Boehmer U, Nunn ME, Spiro A: Increased preventive practices lead to greater tooth retention. *J Dent Res* 2003; 82:223–227
  25. Lang WP, Ronis DL, Farghaly MM: Preventive behaviors as correlates of periodontal health status. *J Public Health Dent* 1995;55:10–17
  26. Loe H: Mechanical and chemical control of dental plaque. *J Clin Periodontol* 1979;6:32–36
  27. Loe H, Silness J: Periodontal disease in pregnancy. I. Prevalence and severity. *Acta Odontol Scand* 1963;21:533–551
  28. Micheelis W, Schiffner U: Vierte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS IV). In: IDZ Materialreihe, Band 13. Deutscher Ärzte-Verlag, Köln 2006
  29. Needleman I, Suvan J, Moles DR, Pimlott J: A systematic review of professional mechanical plaque removal for prevention of periodontal diseases. *J Clin Periodontol* 2005;32(Suppl6):229–282. doi:10.1111/j.1600-051X.2005.00804.x
  30. Olsen I: Update on bacteraemia related to dental procedures. *Transfus Apher Sci* 2008;39:173–178. doi:10.1016/j.transci.2008.06.008
  31. Paraskevas S, Rosema NA, Versteeg P, Timmerman MF, van der Velden U, van der Weijden GA: The additional effect of a dentifrice on the instant efficacy of toothbrushing: a crossover study. *J Periodontol* 2007;78:1011–1016. doi:10.1902/jop.2007.060339
  32. Paraskevas S, van der Weijden GA: A review of the effects of stannous fluoride on gingivitis. *J Clin Periodontol* 2006; 33:1–13. doi:10.1111/j.1600-051X.2005.00860.x
  33. Poklepovic T, Sambunjak D, Johnson TM et al.: Interdental brushing for the management of periodontal diseases and dental caries in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2012, Issue 5. Art. No.: CD009857. DOI: 10.1002/14651858.CD009857
  34. Rahn R, Shah PM, Schafer V, Frenkel G, Halbherr K: [Bacteremia following tooth extraction – effect of the method and the duration of surgery]. *ZWR* 1986;95: 1056, 1059–1060, 1063
  35. Renvert S, Persson GR: Supportive periodontal therapy. *Periodontol* 2000 2004; 36:179–195. doi:10.1111/j.1600-0757.2004.03680.x
  36. Robinson PJ: Gingivitis: a prelude to periodontitis? *J Clin Dent* 1995;6(Spec No):41–45
  37. Rosling B, Wannfors B, Volpe AR, Furuchi Y, Ramberg P, Lindhe J: The use of a triclosan/copolymer dentifrice may retard the progression of periodontitis. *J Clin Periodontol* 1997;24:873–880
  38. Roussa E: Anatomic characteristics of the furcation and root surfaces of molar teeth and their significance in the clinical management of marginal periodontitis. *Clin Anat* 1998;11:177–186. doi:10.1002/(SICI)1098-2353(1998)11:3<177::AID-CA5>3.0.CO;2-Q
  39. Sälzer S, Rosema NA, Martin E, Slot D, Timmer CJ, Doerfer C: The effectiveness of dentifrices without and with sodium lauryl sulfate on plaque, gingivitis and gingival abrasion – a randomized clinical trial. (unpublished)
  40. Sälzer S, Slot D, Dörfer C, van der Weijden G: Comparison of triclosan and stannous fluoride dentifrices on parameters of gingival inflammation and plaque scores: a systematic review and meta-analysis. *Int J Dent Hyg* 2014. doi:10.1111/idh.12072
  41. Schätzle M, Loe H, Lang NP, Burgin W, Anerud A, Boysen H: The clinical course of chronic periodontitis. *J Clin Periodontol* 2004;31:1122–1127. doi:10.1111/j.1600-051X.2004.00634.x
  42. Skudutyte-Rysstad R, Eriksen HM, Hansen BF: Trends in periodontal health among 35-year-olds in Oslo, 1973–2003. *J Clin Periodontol* 2007;34: 867–872. doi:10.1111/j.1600-051X.2007.01129.x
  43. Slot DE, Dörfer CE, van der Weijden GA: The efficacy of interdental brushes on plaque and parameters of periodontal inflammation: a systematic review. *Int J Dent Hyg* 2008;6:253–264. doi:10.1111/j.1601-5037.2008.00330.x
  44. Slot DE, Wiggelinkhuizen L, Rosema NA, van der Weijden GA: The efficacy of manual toothbrushes following a brushing exercise: a systematic review. *Int J Dent Hyg* 2012;10:187–197. doi:10.1111/j.1601-5037.2012.00557.x
  45. Tedesco LA, Keffer MA, Fleck-Kandath C: Self-efficacy, reasoned action, and oral health behavior reports: a social cognitive approach to compliance. *J Behav Med* 1991;14:341–355
  46. Thakur H, Stanhope B: Tongue cleaning: a necessary part of the oral hygiene regimen. *J Mass Dent Soc* 1999;48:22–26, 51
  47. van der Weijden F, Slot DE: Oral hygiene in the prevention of periodontal diseases: the evidence. *Periodontol* 2000 2011;55:104–123. doi:10.1111/j.1600-0757.2009.00337.x
  48. van der Weijden GA, Hioe KP: A systematic review of the effectiveness of self-performed mechanical plaque removal in adults with gingivitis using a manual toothbrush. *J Clin Periodontol* 2005;32 (Suppl6):214–228. doi:10.1111/j.1600-051X.2005.00795.x
  49. Warren PR, Chater BV: An overview of established interdental cleaning methods. *J Clin Dent* 1996;7:65–69
  50. Yaacob M, Worthington HV, Deacon SA et al.: Powered versus manual toothbrushing for oral health. *Cochrane Database Syst Rev* 2014 June 17;6: CD002281. doi:10.1002/14651858.CD002281.pub3



# Fragebogen: DZZ 10/2014

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 N. Schlüter et al.:

**„Kompositbasierte Beschichtungen zur Prävention von Dentinerosionen“. Welche Aussage zur Prävention von Erosionen trifft nicht zu?**

- A** Fluoride sind bei Schmelzerosionen effektiver als bei Dentinerosionen.
- B** Fluoride in Verbindung mit Zinn-Ionen sind besonders effektiv.
- C** Dentinerosionen können durch kompositbasierte Beschichtungen möglicherweise besser behandelt werden, als durch Fluoridierungsmaßnahmen.
- D** Alle Fluoride wirken gleich gut.
- E** Kompositbasierte Desensitizer können Dentinerosionen bis zu einem gewissen Grade verlangsamen.

## 2 Welche Aussage zur Histologie von Dentinerosionen ist richtig?

- A** Die Oberfläche von Dentinerosionen ist hypermineralisiert.
- B** Dentinerosionen sind durch eine ausgeprägte „subsurface“ Läsion gekennzeichnet.
- C** Auf der Oberfläche von In-vivo-Dentinerosionen sind ausgeprägte kollagene Strukturen nachweisbar.
- D** Klinisch sind aktive Erosionen wahrscheinlich durch offene Tubuli und geringgradige Entmineralisierung gekennzeichnet.
- E** Dentinerosionen sind von einem Smear-Layer bedeckt.

## 3 Welche Aussage zum Beschichten von Dentinerosionen trifft nicht zu?

- A** Kompositbasierte Beschichtungen können Dentinerosionen weitgehend verhindern.
- B** Klinische Studien haben gezeigt, dass kompositbasierte Beschichtungen für etwa 6–9 Monate Schutzwirkung entfalten.
- C** Seal&Protect ist deutlich effektiver als Admira Protect und Clearfil SE.
- D** Insgesamt ist wenig darüber bekannt, welche Produkte zum Beschichten von erodiertem Dentin am besten geeignet sind.
- E** Admira Protect enthält Ormocer.

## 4 Welche Aussage zu Dentinadhäsiven ist falsch?

- A** Selbsttänzende Dentinadhäsive demineralisieren und penetrieren den Smear-Layer bis in das darunterliegende Dentin.
- B** Dentinadhäsive enthalten keine Füller.
- C** Über den Haftmechanismus von Dentinadhäsiven auf erodiertem Dentin ist wenig bekannt.
- D** Dentinadhäsive sollten stets genau nach Herstellerangaben verarbeitet werden.
- E** Kompositbasierte Desensitizer sind ähnlich zusammengesetzt wie Dentinadhäsive.

## 5 Fragen zum Beitrag von P. Herrmann: „Zahnärztliche Gesundheitsfrühförderung in der Frühen Hilfe – Eine randomisierte Kontrollgruppenstudie“. Was kennzeichnet eine geringe Gesundheitskompetenz („Health literacy“)?

- A** regelmäßiges Beschaffen medizinischer Informationen
- B** fehlende Kenntnisse medizinischer Fachbegriffe und der Grundstruktur des Gesundheitssystems
- C** ausgeprägte, soziale Kompetenz im Umgang mit Ärzten
- D** trotz fehlenden Wissens, ist das Gesundheitsverhalten positiv
- E** regelmäßige Inanspruchnahme präventiver Angebote

## 6 Was kann das Wissen und Inanspruchnahmeverhalten zahnärztlicher Vorsorgeuntersuchungen von Familien mit niedrigem sozioökonomischen Status verbessern?

- A** Berichte in Elternzeitschriften
- B** die Information und Motivation durch Familienbegleiterinnen im Rahmen von Hausbesuchen
- C** die Einladung zu Informationsveranstaltungen durch den öffentlichen Gesundheitsdienst
- D** eine bedarfsorientierte Aufklärung durch den Hausarzt
- E** umfangreiche Informationsseiten im World Wide Web

## 7 Wodurch ist das Konzept der zahnärztlichen Gesundheitsfrühförderung nicht gekennzeichnet?

- A** zahnärztliche Betreuung schwangerer Frauen im Sinne der Primär-Primär-Prophylaxe
- B** zahnärztliche Betreuung von Müttern und Kleinkindern bis zum dritten Lebensjahr
- C** Förderung der oralen und allgemeinen Gesundheit
- D** kinderzahnärztliche Betreuung ab dem dritten Lebensjahr
- E** Reduktion oralpathogener Keime und Vermeidung von karies-, parodontitis- und ernährungsbedingten Folgeerkrankungen

## 8 Fragen zum Beitrag von S. Zimmer und L. Lieding: „Gewohnheiten und Kenntnisse zur Mundhygiene in Deutschland – Ergebnisse einer bevölkerungsrepräsentativen Befragung“. Was ist die in der deutschen Wohnbevölkerung bevorzugt angewendete Zahnputztechnik?

- A** rüttelnde Bewegungen (Bass-Technik oder modifizierte Bass-Technik)
- B** schrubbende Bewegungen
- C** kreisende Bewegungen (Fones-Technik)
- D** fegende Bewegungen (Stillman-Technik)
- E** andere Bewegungen

**9 Welche Zahnputztechnik wird nach der Studie von Wainwright und Sheiham von Fachkreisen am häufigsten empfohlen?**

- A Bass-Technik
- B modifizierte Bass-Technik
- C Fones-Technik
- D Stillman-Technik
- E Schrubbtechnik

**10 Welcher Anteil der deutschen Wohnbevölkerung benutzt mindestens einmal täglich Zahnseide?**

- A 80,2 %
- B 50,9 %
- C 30,4 %
- D 10,7 %
- E 0,9 %

**11 Fragen zum Beitrag von S. Rupf et al.: „Kariesprophylaxe – Aktueller Stand und zukünftige Herausforderungen“. Welche Fluoridkonzentration wird für Zahnpasten für Kinder unter 6 Jahren empfohlen?**

- A 100 ppm
- B 250–500 ppm
- C 1000 ppm
- D kein Fluorid
- E keine Zahnpasta

**12 Was ist keine hilfreiche Größe, um das Kariesrisiko abzuschätzen?**

- A MMP-Konzentration im Speichel
- B DMFT
- C Ernährungsanamnese
- D Fluoridanamnese
- E vorhandene Plaque

**13 In welchen Situationen besteht KEIN erhöhtes Kariesrisiko?**

- A bei durchbrechenden Zähne
- B bei Vorliegen einer Xerostomie
- C bei freiliegenden Wurzeloberflächen
- D bei versiegelten Molaren
- E bei Vorliegen aktiver initialer Karies

**14 Fragen zum Beitrag von S. Sälzer et al.: „Parodontalprophylaxe – Wie lässt sich die Entstehung einer Parodontitis beeinflussen?“. Entscheidend für die Parodontalprophylaxe ist die:**

- A Professionelle Zahnreinigung (PZR)
- B Mundhygiene Instruktion (MHI)
- C Weder PZR noch MHI spielen eine Rolle
- D Nicht eindeutig, ob PZR oder MHI entscheiden.
- E Die Kombination aus PZR und MHI.

**15 Unter Studienbedingungen wird durch das manuelle Zähneputzen ca. xx% der Plaque entfernt:**

- A 20 %
- B 40 %
- C 60 %
- D 80 %
- E 90 %

**16 Auch wenn die Plaque theoretisch durch alleiniges Zähnebürsten entfernt werden kann, wird die Anwendung in der Regel durch Zahnpasta unterstützt mithilfe der zugefügten:**

- A Detergentien
- B Fluoride
- C Abrasivkörper
- D Fluoride und Detergentien
- E Fluoride und Abrasivkörper



FORTBILDUNGSKURSE DER APW

**2014**

**24.–25.10.2014**

(Fr 14:00–18:00 Uhr, Sa 09:00–16:00 Uhr)

**Thema:** „Probleme in der Endodontie: Prävention, Diagnostik, Management“

**Kursort:** Stuttgart

**Referenten:** Prof. Dr. Michael Hülsmann, Prof. Dr. Edgar Schäfer

**Kursgebühren:** 600,00 €/ 570,00 €

DGZMK-Mitgl./ 550,00 € APW-Mitgl.

**Kursnummer:** ZF2014CE07

**07.–08.11.2014**

(Fr 14:00–18:30 Uhr, Sa 09:00–16:30 Uhr)

**Thema:** „Red Aesthetics under your

control“

**Kursort:** Nürnberg

**Referenten:** Dr. Thomas Striegel, Dr. Thomas A. Schwenk

**Kursgebühren:** 562,50 € zzgl. MwSt.

**Kursnummer:** ZF2014CÄ05

**14.–15.11.2014**

(Fr 14:00–18:00 Uhr, Sa 09:00–12:00 Uhr oder 13:00–16:00 Uhr)

**Thema:** „Praktische Kinderzahnheilkunde“

**Kursort:** Hamburg

**Referent:** Dr. Tania Roloff

**Kursgebühren:** 575,00 €/ 545,00 €

DGZMK-Mitgl./ 525,00 € APW-Mitgl.

**Kursnummer:** ZF2014CK04

**21.–22.11.2014**

(Fr 14:00–20:00 Uhr, Sa 09:00–16:30 Uhr)

**Thema:** „Trainingskurs Implantatprothetik – von der Planung bis zum Erfolg“

**Kursort:** München

**Referenten:** Dr. Sönke Harder, PD Dr. Christian Mehl

**Kursgebühren:** 590,00 €/ 560,00 €

DGZMK-Mitgl./ 540,00 € APW-Mitgl.

**Kursnummer:** ZF2014CW04

**22.–23.11.2014**

(Sa 09:00–19:00 Uhr, So 09:00–16:00 Uhr)

**Thema:** „Funktionsanalyse & Physiotherapie bei craniomandibulärer Dysfunktion

(Therapiekurs)“

**Kursort:** Schlüchtern

**Referenten:** Dr. Ralf-Günther Meiritz,  
Wolfgang Stelzenmüller

**Kursgebühren:** 600,00 €

**Kursnummer:** ZF2014CF08

**28.–29.11.2014**

**(Fr 10:00–18:30 Uhr, Sa 09:30–16:30 Uhr)**

**Thema:** „Function under your control“

**Kursort:** Nürnberg

**Referenten:** Dr. Marcus Striegel, Dr. Thomas Schwenk

**Kursgebühren:** 787,50 € zzgl. MwSt.

**Kursnummer:** ZF2014CF09

**05.–06.12.2014**

**(Fr 14:00–18:00 Uhr, Sa 09:00–16:00 Uhr)**

**Thema:** „The Art of Endodontic Microsurgery“

**Kursort:** Frankfurt

**Referenten:** Dr. Marco Georgi, M.Sc.,  
Dr. Dr. Frank Sanner

**Kursgebühren:** 770,00 € / 740,00 €

DGZMK-Mitgl./ 720,00 € APW-Mitgl.

**Kursnummer:** ZF2014CE08

**06.12.2014 (Sa 09:00–16:30 Uhr)**

**Thema:** „Allgemeinerkrankungen in der Kinderzahnheilkunde“

**Kursort:** Berlin

**Referent:** Dr. Richard Steffen

**Kursgebühren:** 380,00 € / 360,00 €

DGZMK-Mitgl./ 330,00 € APW-Mitgl.

**Kursnummer:** ZF2014CK05

## 2015

**17.01.2015 (Sa 08:30–17:30 Uhr)**

**Thema:** „Augmentation & Implantation bei defizitärem Knochenlager und kompromittierten Patienten (Bisphosphonate et al.)“

**Kursort:** Mainz

**Referent:** Prof. Dr. Knut Grötz

**Kursgebühren:** 440,00 € / 410,00 €  
DGZMK-Mitgl./ 390,00 € APW-Mitgl.

**Kursnummer:** ZF2015CI01

**06.02.2015 (Sa 09:00–17:00 Uhr)**

**Thema:** „Halitosis Tag“

**Kursort:** Basel

**Referent:** Prof. Dr. Andreas Filippi

**Kursgebühren:** 430,00 € / 400,00 €

DGZMK-Mitgl./ 380,00 € APW-Mitgl.

**Kursnummer:** ZF2015CA01

**06.–07.03.2015**

**(Fr 14:00–18:00 Uhr, Sa 09:00–16:00 Uhr)**

**Thema:** „Praxisrelevante Funktionsdiagnostik, Funktionsanalyse und Funktionstherapie“

**Kursort:** Stuttgart

**Referent:** Dr. Marco Goppert

**Kursgebühren:** 630,00 € / 600,00 €

DGZMK-Mitgl./ 580,00 € APW-Mitgl.

**Kursnummer:** ZF2015CF01

**18.03.2015 (Mi 15:00–19:00 Uhr)**

**Thema:** „Die Positionierung als lokale Marke mit Qualität – mehr Erfolg durch professionelle Praxiskommunikation“

**Kursort:** Münster

**Referent:** Dr. Bernd Hartmann, Dr. Sebastian Schulz

**Kursgebühren:** 210,00 € / 180,00 €

DGZMK-Mitgl./ 160,00 € APW-Mitgl.

**Kursnummer:** ZF2015CA02

**21.03.2015 (Sa 09:00–17:00 Uhr)**

**Thema:** „Prothetische Konzepte: von der Erstkonsultation zur prothetischen Planung“

**Kursort:** Ulm

**Referent:** Prof. Dr. Ralph Luthardt

**Kursgebühren:** 480,00 € / 450,00 €

DGZMK-Mitgl./ 430,00 € APW-Mitgl.

**Kursnummer:** ZF2015CW01

**28.03.2015 (Sa 09:00–17:00 Uhr)**

**Thema:** „Bruxismus – Diagnostik und Management in der täglichen Praxis“

**Kursort:** Berlin

**Referent:** Dr. Matthias Lange, Prof. Dr. Olaf Bernhardt

**Kursgebühren:** 610,00 € / 580,00 €

DGZMK-Mitgl./ 560,00 € APW-Mitgl.

**Kursnummer:** ZF2015CF02

## CURRICULA

– Ästhetische Zahnmedizin

**Serienstart:** 14./15.11.2014

**Kursorte:** bundesweit

**Kursnummer:** CÄ20140047

**Kontakt:** Anja Kaschub: 0211 66967340

– Curriculum Implantologie

**Serienstart:** 21./22.11.2014

**Kursort:** bundesweit

**Kursnummer:** CI20140188

**Kontakt:** Dirk Oberhoff: 0211 66967345

– Curriculum Allgemeine Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde

**Serienstart:** 05./06.12.2014

**Kursort:** bundesweit

**Kursnummer:** CA20140001

**Kontakt:** Anja Kabusch: 0211 66967340

– Craniomandibuläre Dysfunktion und orofazialer Schmerz

**Serienstart:** 20./21.03.2015

**Kursorte:** bundesweit

**Kursnummer:** CF20150019

**Kontakt:** Anja Kaschub: 0211 66967340

**Anmeldung/ Auskunft:**

**Akademie Praxis und Wissenschaft**  
Liesegangstr. 17a; 40211 Düsseldorf  
Tel.: 0211 669673 – 0 ; Fax: – 31  
E-Mail: apw.fortbildung@dgzmk.de

# INSPIRATION VOLLENDUNG

Naoki Hayashi beschreibt in seinem epochalen Werk ästhetisches Empfinden als Lebenseinstellung und vermittelt den Transfer dieser Emotionen auf die Herstellung von Zahnersatz.

Er begreift jeden Patienten als Individuum mit eigenen Vorstellungen und seiner ganz persönlichen Ausdruckskraft. Meisterhaft gelingt ihm die Übertragung dieser Wesensarten auf Veneers, Kronen und Brücken.

Naoki Hayashi  
**Past << Future**

ISBN: 978-4263462089

Hardcover im Schuber

320 Seiten, 800 Abbildungen

Texte in Englisch

**349,- Euro**

Leseprobe und Bestellung

**Leseprobe und Bestellung** unter [www.teamwork-bookshop.de](http://www.teamwork-bookshop.de)  
oder Mail an [service@teamwork-media.de](mailto:service@teamwork-media.de), Fon +49 8243 9692-16, Fax +49 8243 9692-22



# APW-Select: Diagnostik und Therapie der Funktionsstörungen aus unterschiedlichen Blickwinkeln



Veranstaltung am 14. März 2015 in Frankfurt bietet einen kompetenten und praxisnahen Überblick zu CMD/MAP-Störungen

Es ist ein wirklich weites Feld, das es zu beackern gilt, wenn das zahnmedizinische Thema „Diagnostik und Therapie des funktionsgestörten Patienten“ lautet. Die Akademie Praxis und Wissenschaft (APW) bietet im Rahmen ihrer Veranstaltungsreihe APW-Select am Samstag, 14. März 2015, in der Goethe Universität in Frankfurt am Main ein breit gefächertes Vortragsangebot zur konkreten Herangehensweise an die Cranio-Mandibuläre-Dysfunktions-Problematik an. Vom radiologischen Befund über psychosomatische Ursachen bis hin zu chirurgischen Maßnahmen oder der Schienentherapie – unterschiedliche Fachrichtungen steuern ihr spezielles Wissen zur Diagnostik und Therapie dieses Krankheitsbild bei. Und die Liste der namhaften Referenten verspricht – wie bei APW-Select-Veranstaltungen üblich – einen kompetenten Überblick mit Ansätzen, die sofort in der Praxis umgesetzt werden können.

Zu den Vortragenden zählen der Belgier Prof. Dr. *Antoon de Laat* (Universität Leuven, Abb. 1), der in der Schweiz lehrende Prof. Dr. *Jens Christoph Türp* (Uni Basel, Abb. 2), Prof. Dr. Dr. *Andreas Neff* (Uni Marburg, Abb. 3), Prof. Dr. *Jürgen Schindler* (Karlsruhe, Abb. 4), Prof. Dr. *Olaf Bernhardt* (Uni Greifswald, Abb. 5), PD Dr. *Ingrid Peroz* (Berlin, Abb. 6), PD Dr. *Anne Wolowski* (Uni Münster, Abb. 7) und Prof. Dr. *Marc Schmitter* (Uni Heidelberg, Abb. 8).

Die Begrüßung und Einführung in das Thema werden Dr. *Norbert Grosse* (Abb. 9) und Dr. *Markus Bechtold* (Abb. 10) vom APW-Direktorium übernehmen. Als dessen Vorsitzender glaubt Dr. *Grosse* mit der Veranstaltung auch die verschiedenen Lösungsansätze gefunden zu haben: „Die Diagnose und The-



**Abbildung 1** Prof. Dr. *Antoon de Laat*, Universität Leuven.



**Abbildung 2** Prof. Dr. *Jens Christoph Türp*, Uni Basel.



**Abbildung 3** Prof. Dr. Dr. *Andreas Neff*, Uni Marburg.



**Abbildung 4** Prof. Dr. *Jürgen Schindler*, Karlsruhe.

rapie der Funktionsstörungen nimmt immer größeren Raum in der Praxistätigkeit ein. Die APW fokussiert sich in ihren Fortbildungs-Angeboten schon traditionell auf den praktischen Nut-

zen, also den Wissenstransfer aus der Hochschule aber auch aus der Praxis. Und das scheint dank der Referentenzusagen mit unserem Select-Angebot zum Thema CMD sehr gut gelungen“,



**Abbildung 5** Prof. Dr. Olaf Bernhardt, Uni Greifswald.



**Abbildung 6** PD Dr. Ingrid Peroz, Berlin.



**Abbildung 7** PD Dr. Anne Wolowski, Uni Münster.



**Abbildung 8** Prof. Dr. Marc Schmitter, Uni Heidelberg.



**Abbildung 9** Dr. Norbert Grosse, Wiesbaden.



**Abbildung 10** Dr. Markus Bechtold, München.

zeigt er sich mit Blick auf das Programm zuversichtlich.

Der Vormittag ist im Wesentlichen dem Thema „Diagnostik“ gewidmet. Zunächst erläutert Prof. Schmitter die klinische Funktionsanalyse, nach der erkannt werden kann, ob beim Patienten eine Funktionsstörung vorliegt. Unbestreitbar spielen bei der CMD auch psychische Aspekte eine große Rolle. Dr. Wolowski stellt deshalb dar, wie sich solche durch den Zahnarzt feststellen lassen. „Wann ist eine bildgebende Diagnostik sinnvoll, notwendig oder unsinnig?“, dieser wichtigen Frage geht Dr. Pe-

rez nach. Beschlossen wird der Vormittag mit dem Thema „Bruxismus“ und der Beantwortung der Frage, wann der Zahnarzt eingreifen muss. Hier referiert Prof. Bernhardt.

Der Frage, was von der Gnathologie übrig geblieben sei und wie viel Okklusion und Artikulator die FAL-FTL-Maßnahmen noch brauchen, geht nach der Mittagspause Prof. Schindler nach. Mit dem Schmerz in Relation zur Funktionsstörung beschäftigt sich Prof. de Laaf in englischer Sprache, sein Vortrag lautet „Pain related to temporomandibular disorders – State of the art“. Es fol-

gen Diskussion und Pause, ehe sich Prof. Neff mit den chirurgischen Möglichkeiten bei CMD-/MAP-Erkrankungen auseinandersetzt. Abschließend widmet sich Prof. Türp der Schienentherapie. Dabei geht es darum, ob es sich hier um ein Allheilmittel oder lediglich einen Therapieeinstieg handelt. Die Schlussdiskussion beendet den APW-Select-Tag. Für die Teilnahme werden 8 Fortbildungspunkte vergeben. Weitere Informationen und die Anmeldung finden Sie unter [www.apw-online.de](http://www.apw-online.de).

M. Brakel, Düsseldorf

# Vorstand der DGR<sup>2</sup>Z bestätigt

Der Vorstand der DGR<sup>2</sup>Z wird von der Mitgliederversammlung im Rahmen der 28. Jahrestagung der DGZ in Hamburg erneut gewählt. Prof. Dr. Christian Hannig bleibt weiterhin Präsident der Gesellschaft.



Die Deutsche Gesellschaft für Restaurative und Regenerative Zahnerhaltung (DGR<sup>2</sup>Z) hat seit ihrer Gründung 2012 in ihrer diesjährigen Mitgliederversammlung erstmals Vorstandswahlen durchgeführt. Dabei wurde der bisherige Vorstand wiedergewählt. Prof. Dr. *Christian Hannig* (Abb. 1) aus Dresden wird in den nächsten zwei Jahren weiterhin als Präsident die Geschicke der Gesellschaft lenken. Darüber hinaus wurden *Ulf Krueger-Janson* (Frankfurt) als Vize-Präsident, Prof. Dr. *Michelle Ommerborn* als Generalsekretärin und Dr. *Theo-*

*dor Bimmerle* (Regensburg) als Schatzmeister im Amt bestätigt.

#### Korrespondenzadresse

DGR<sup>2</sup>Z Deutsche Gesellschaft für Restaurative und Regenerative Zahnerhaltung e.V. in der DGZ  
Geschäftsstelle  
Postfach 800148  
65901 Frankfurt am Main  
Tel.: 069 300605-78; Fax: -77  
info@dgz-online.de  
www.dgz-online.de



**Abbildung 1** Prof. Dr. *Christian Hannig*, Direktor der Poliklinik für Zahnerhaltung mit Bereich Kinderzahnheilkunde am Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, Präsident der DGR<sup>2</sup>Z.

(Abb. 1: UZM, TU Dresden)

APW / APS

# APW verabschiedet Bärbel Wasmeier in den Ruhestand

Einen Grund zur großen Zufriedenheit hat in diesen Tagen Frau *Bärbel Wasmeier*, die nun nach 50-jähriger Berufstätigkeit Ende September bei der Akademie Praxis und Wissenschaft (APW) in den wohlverdienten Ruhestand verabschiedet wurde. In der heutigen Zeit, die von wirtschaftlicher Unsicherheit geprägt ist, ein schöner, wenn auch bewegender Moment. Frau *Wasmeier* werden insbesondere viele Teilnehmer des Curriculums Implantologie kennen, betreute sie dieses Curriculum seit vielen Jahren mit viel Engagement, ja man kann sagen, mit Herzblut. Teilnehmern und Referenten galt ihr tägliches Wirken, zum Teil haben sich daraus

persönliche Beziehungen entwickelt und der eine oder andere Teilnehmer kam auch mal persönlich vorbei, um einfach „Danke“ zu sagen. Seit 1998 hat Frau *Wasmeier* das Team der APW verstärkt, in einer Phase des großen Wachstums insbesondere im curriculären Bereich. Geboren im Ruhrgebiet, aber seit vielen Jahren in Düsseldorf beheimatet, galt nicht nur „ihren“ Teilnehmern gegenüber, sondern auch im Hinblick auf ihre Kollegen: Wo ich helfen kann, da packe ich mit an. Dies galt uneingeschränkt bis zu ihrem letzten Arbeitstag. Vorstand, Kolleginnen und Kollegen bedanken sich ganz herzlich bei Frau *Wasmeier* für ihre Arbeit und wünschen ihr



**Abbildung 1** Frau *Bärbel Wasmeier* freut sich auf ihren Ruhestand.

(Abb. 1: David Knipping, Lindau/Bodensee)

einen angenehmen Übergang in den Ruhestand, vor allen Dingen Gesundheit, damit sie in der gewonnenen Zeit ihren verschiedenen Interessen endlich intensiver nachgehen kann.

Die Betreuung des Implantologischen Curriculums hat seit 1. Oktober

Herr *Dirk Oberhoff* übernommen, der in den letzten Wochen bereits von Frau *Wasmeier* intensiv eingearbeitet wurde. Herr *Oberhoff* ist gelernter Hotelkaufmann und hat sich während seiner Laufbahn bei größeren Hotelketten und einem Anbieter für Lerntechnik in ver-

schiedenen kaufmännischen Funktionen bewährt, sodass er u.a. über sehr gute Erfahrung im Veranstaltungsmanagement verfügt. 

*S. Hagedorn, Düsseldorf*

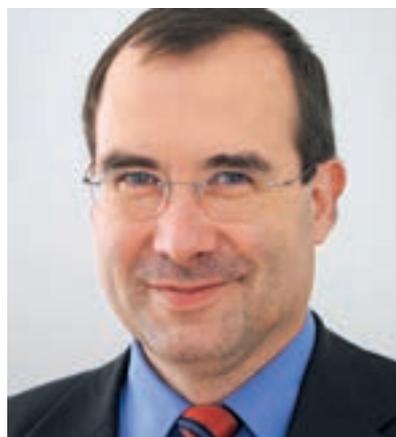
## Die DGZ wählt neuen Präsidenten-elect



Prof. Dr. Matthias Hannig wird von der Mitgliederversammlung der DGZ im Rahmen der 28. Jahrestagung in Hamburg zum Präsidenten-elect gewählt. Prof. Dr. Edgar Schäfer wird DGZ-Präsident.

Die DGZ hat auf ihrer Mitgliederversammlung am 5. September 2014 Prof. Dr. *Matthias Hannig* (Abb. 1) aus Homburg/Saar zum neuen Präsidenten-elect gewählt. Prof. *Hannig* tritt 2016 die Nachfolge von Prof. Dr. *Edgar Schäfer* (Münster, Abb. 2) an, der als DGZ-Präsident für die nächsten zwei Jahre an der Spitze der Gesellschaft stehen wird. Der bisherige DGZ-Präsident, Prof. Dr. *Roland Frankenberger* (Marburg), bleibt als Pastpräsident im Vorstand der DGZ. Dr. *Sebastian Bürklein* aus Münster wurde als Generalsekretär in den Vorstand der DGZ gewählt. Im Amt bestätigt wurden der Vizepräsident, Prof. Dr. *Birger Thonemann* (Regensburg) sowie der Schatzmeister der Gesellschaft, Prof. Dr. *Stefan Rüttermann* (Düsseldorf). Prof. Dr. *Wolfgang H.-M. Raab* scheidet aus dem Vorstand der DGZ aus.

Dem DGZ-Vorstand gehören weiterhin die Präsidenten der mit der DGZ im Verbund stehenden Gesellschaften an. Für die Deutsche Gesellschaft für Präventivzahnmedizin (DGPZM) ist dies Prof. Dr. *Carolina Ganß* (Gießen), die Deutsche Gesell-



**Abbildung 1** Prof. Dr. *Matthias Hannig*, Direktor der Klinik für Zahnerhaltung am Universitätsklinikum des Saarlandes, Präsident-elect der DGZ. (Abb. 1: Uds)

schaft für Restaurative und Regenerative Zahnerhaltung (DGR<sup>2</sup>Z) ist durch Prof. Dr. *Christian Hannig* (Dresden) im DGZ-Vorstand präsent und Prof. Dr. *Christian Gernhardt* (Halle/Saale) ist als Vertreter der Deutschen Gesellschaft für Endodontologie und zahnärztliche Traumatologie (DGET) im Vorstand der DGZ. 



**Abbildung 2** Prof. Dr. *Edgar Schäfer*, Leiter der Zentralen Interdisziplinären Ambulanz am Universitätsklinikum Münster, Präsident der DGZ. (Abb. 2: Uniklinik Münster)

### Korrespondenzadresse

DGZ Deutsche Gesellschaft für Zahnerhaltung e.V., Geschäftsstelle Universitätsklinik Frankfurt am Main – ZZMK-Carolinum Theodor-Stern-Kai 7 60590 Frankfurt am Main Tel.: 069 300605-78, – Fax: –77 info@dgz-online.de, www.dgz-online.de

# Forschung unterstützt den klinischen Fortschritt



AG Keramik stellt die diesjährigen Forschungs- und Filmpreisträger vor

Im vergangenen Jahr hatte die AG Keramik begonnen, neben dem seit 2001 alljährlich ausgeschriebenen „Forschungspreis Vollkeramik“ auch einen Videofilmpreis zu vergeben, der Tipps und Tricks beim Prozedere rund um die vollkeramische Restauration prämiiert.

Die Jury des 14. Forschungspreises Vollkeramik, der die Professoren *Edelhoff* (München), *Frankenberger* (Marburg), *Kern* (Kiel), *Pospiech* (Würzburg), *Kohal* (Freiburg), *Walther* (Karlsruhe) sowie Dres. *Reiss* (Malsch) und *Wiedhahn* (Buchholz) angehören, hatte sich für folgende Preisträger bzw. deren Arbeiten entschieden; hierbei wurde der Forschungspreis in diesem Jahr geteilt. Den 1. Preis erhielt Dr. *Astrid von Heimendahl* (Abb. 1), Grassau, für die Arbeit „Verbesserung des Haftverbundes von Zirkonoxidkeramik zu Befestigungskompositen“. Der 2. Preis wurde DDr. *René Steiner* (Abb. 2), Universitätsklinik für Zahnersatz und Zahnerhaltung, Innsbruck, mit der Untersuchung „Unterschiede in der Polierbarkeit von Presskeramiken unter Verwendung verschiedener Keramikpoliersysteme“ zuerkannt. Für den 3. Preis wurden Dr. *Gunnar Meyer* (Abb. 3) und Dr. *Merlind Becker* (Abb. 4), Klinik für Zahnärztliche Prothetik, Propädeutik und Werkstoffkunde, Kiel, für die Studie „Vollkeramische Kronen und Brücken; eine Metaanalyse der klinischen Bewährung“ nominiert.

Mit diesen Arbeiten und der Veröffentlichung der gewonnenen Erkenntnisse ist es möglich, bisher offene Fragen zur Anwendung vollkeramischer Werkstoffe in Praxis und Labor zu beantworten und die klinische Zuverlässigkeit der Restaurationen weiter zu steigern. Die Preisträger und deren Arbeiten wurden auf dem 14. Keramiksymposium in Hamburg, das zusammen mit den wissenschaftlichen Gesellschaften DGÄZ, DGZ, DGCZ, DGPZM und dem Zahn-techniker-Forum stattfand, von Dr. *Bernd Reiss*, 1. Vorsitzender der AG Keramik und DGCZ sowie Vorstandsmitglied

der DGZMK, vorgestellt. Die Veröffentlichung der prämierten Arbeiten in englischsprachigen Fachorganen wird von der AG Keramik unterstützt, um die internationale Zahnärzteschaft mit den gewonnenen Erkenntnissen vertraut zu machen.

## Abstracts der prämierten Forschungspreis-Arbeiten

**A. von Heimendahl:** Verbesserung des Haftverbundes von Zirkonoxidkeramik zu Befestigungskompositen

Ziel der Arbeit war es zu ermitteln, ob eine Oberflächenmodifikation von Zirkonoxidkeramik mit Natronlauge einen verbesserten Haftverbund zu Befestigungskompositen gegenüber unbehandelten bzw. korundgestrahlten Oberflächen erzielen kann. Hierfür wurden vorgesinterte, yttriumstabilisierte Zirkonoxid-Rohlinge (KaVo Everest) zersägt, gesintert und planparallel geschliffen. Nach einem Regenerationsbrand fand die Probenverteilung statt. Es sollten 4 verschiedene Prüfkörper (Verblendkeramik, Multilink Automix, Panavia F2.0, RelyX Unicem) auf 3 verschiedenen Oberflächen (unbehandelt, korundgestrahlt, natronlaugenbehandelt) getestet werden. Die Probenoberflächen der Zirkonoxidgerüstplättchen wurden konditioniert und die jeweiligen Prüfkörper appliziert. Abschließend fand die Rissbeginnprüfung nach *Schwickerath* an einer Universalprüfmaschine statt.

Die Ergebnisse zeigten, dass die Natronlaugenbehandlung bei allen 3 Befestigungskompositen zu signifikant erhöhten Haftwerten führte. Bei der Verblendkeramik hingegen wurden keine strukturellen Unterschiede festgestellt. Bei Multilink Automix und Panavia F2.0 ergab auch die Korundstrahlung signifikant höhere Haftkräfte als ohne Oberflächenbehandlung, aber signifikant niedrigere Haftverbände als mit Natronlau-



**Abbildung 1** Dr. Astrid von Heimendahl, Grassau.



**Abbildung 2** DDr. René Steiner, Innsbruck.



**Abbildung 3** Dr. Gunnar Meyer, Kiel.



**Abbildung 4** Dr. Merlind Becker, Kiel.

genmodifikation. Schlussfolgernd ist zu sagen, dass die Oberflächenkonditionierung mit Natronlauge eine aussichtsreiche Methode zur Verbesserung des Haftverbundes darstellt.

#### R. Steiner: Unterschiede in der Polierbarkeit von Presskeramiken unter Verwendung verschiedener Keramikpoliersysteme

In der Studie wurde die Effizienz verschiedener Keramikpoliersysteme auf unterschiedlichen Presskeramiken untersucht und das Kosten-Nutzen-Verhältnis dieser Keramikpoliersysteme überprüft. Es wurden 5 Keramikpoliersysteme unterschiedlicher Hersteller (Diatech, Coltene, Komet, Shofu, Ivoclar Vivadent, Wieland) an 5 Presskeramiken (IPS Empress Esthetic, IPS e.max Press, Cerigo Kiss, Vita PM 9 und Imagine PressX) getestet. Insgesamt wurden somit 175 Keramikprüfkörper quadratischer Grundform hergestellt, bei einer Fallzahl von 14 Poliervorgängen pro Keramik und System. Die Oberflächenrauheit wurde mit dem Profilometer (Taylor Hobson) gemessen.

Kein Keramikpoliersystem konnte eine glattere Oberfläche erzeugen als der Glanzbrand. Das Poliersystem Ceramiste (Shofu) erzielte an allen untersuchten Keramiken mit Ausnahme an IPS e.max Press die besten Ergebnisse. An IPS e.max Press wurde mit dem Poliersystem Zenostar (Wieland) die glatteste Oberfläche erzeugt. Durch Nachpolitur mit der Diamantpolierpaste OptraFine (Ivoclar Vivadent) konnten die Oberflächenrauhigkeiten der polierten Keramiken signifi-



**Abbildung 5** Dr. Woitek Libeck, Kiel.

kant reduziert werden. Die Oberflächen-glätte auf IPS e.max Press nach Politur mit der Diamantpolierpaste war nicht von der glasierten IPS e.max Press-Keramik zu unterscheiden.

Schlussfolgerung: Die glasierte Keramik hat sich als Oberfläche mit der geringsten Rauheit bestätigt. Der Einsatz der Diamantpolierpaste zur Nachpolitur verbesserte die Oberflächenrauheit der polierten Keramiken signifikant.

#### G. Meyer, M. Becker: Vollkeramische Kronen und Brücken; eine Metaanalyse der klinischen Bewährung

Immer mehr Patienten werden mit metallfreien, vollkeramischen Restaurationen versorgt. Gründe hierfür sind die ausgezeichnete Biokompatibilität und



**Abbildung 6** Dr. Gerhard Werling, Bellheim.

die verbesserten ästhetischen Möglichkeiten verglichen mit metallkeramischen Restaurationen. Angesichts der Vielzahl an verfügbaren Materialien rücken die klinischen Langzeitbewährungen scheinbar in den Hintergrund. Diese Metaanalyse untersucht, welche Materialien sich bisher klinisch in Langzeitstudien bewähren konnten. Es werden Empfehlungen hinsichtlich der Keramikwerkstoffe und zur Indikation gegeben. Außerdem bietet die Studie Hintergrundinformationen zur Verarbeitung von Vollkeramiken sowie Daten zur klinischen Langzeitüberlebensrate.

#### Highend Restaurationen mit Digitaltechnik

Die zum zweiten Mal erfolgte Ausschreibung des Videofilmpreises der AG Keramik brachte interessante Themen auf den Bildschirm, die von der Jury bewertet und prämiert wurden. Auch hier wurde der 1. Preis geteilt und ging an Dr. Woitek Libeck (Abb. 5), Klinik für Zahnärztliche Prothetik, Universität Kiel, für den Film „Keramik richtig schützen“ – sowie an den niedergelassenen Zahnarzt Dr. Gerhard Werling (Abb. 6), Bellheim, für den Film „High-end-Mock-up“. Beide Teams erhielten ein Honorar in Höhe von 2.500 Euro. Der 3. Preis wurde an Zahntechnikermeister Sascha Morawe (Abb. 7) vergeben, vFM Dentallabor GmbH, Hamburg, für den Film „Digital“ – honoriert mit 1.000 Euro.

Die jeweils dreiminütigen Videos zeigten die Herstellung einer Adhäsiv-



**Abbildung 7** ZTM Sascha Morawe, Hamburg.



**Abbildung 8** Selbst das Smartphone ist für den Dreh eines Videoclips geeignet. Prämiert werden Tipps und Tricks bei der Behandlung und Fertigung von vollkeramischen Restaurationen. (Quelle: AG Keramik/Weber)

brücke für den zweifachen Lückenschluss im Frontzahnbereich (*Libecki*) – sowie die computergestützte Fertigung von Veneers, ohne vorab das übliche Waxup herzustellen; *Werling* konstruierte nach der digitalen Intraoralaufnahme unmittelbar ein „Highend-Mock-up“, das aus Hybridkeramik (Enamic, Vita) ausgeschliffen, nach erfolgreicher Probeeingliederung als endgültige Versorgung weiter verfei-

nert wurde. Der Preisträger betonte, dass dem Patienten mit dem Highend-Mock-up genau das zu erwartende Ergebnis gezeigt wird. Gerade bei ästhetischen Versorgung ist dies ein großer Vorteil. Der 3. Preisträger zeigte den Ersatz einer Klammer-Modellgussprothese durch Zirkonoxidkronen mit distalen Geschieben und Teleskopkronen, eingebettet in ein PEEK (Polyetheretherketon)-Sekundärgerüst als schleim-

hautgetragene Basis. Alle Videos visualisierten den Computereinsatz bei der Konstruktion und Herstellung der Versorgung.

Die Preisträger und ihre Filme wurden ebenfalls auf dem 14. Keramiksymposium der AG Keramik vorgestellt. Die Videos werden in Kürze auf der Website der AG Keramik und auf der Internetplattform „ZM-Online“ des Deutschen Ärzte-Verlages zu sehen sein (Abb. 8).

### Termine für die nächsten Einsendungen

Der nächste, 15. Forschungspreis Vollkeramik wird im Jahr 2015 verliehen; er ist mit 5.000 Euro dotiert. Die Arbeiten können bis zum 28. Februar 2015 bei der AG Keramik Geschäftsstelle eingereicht werden. Die Initiatoren der Ausschreibung begrüßen insbesondere die Bewerbung von Nachwuchswissenschaftlern. Sofern die mit dem Forschungspreis Vollkeramik ausgezeichneten Arbeiten zum Zeitpunkt der Preisverleihung noch nicht veröffentlicht sind, wird deren Publikation von der AG Keramik unterstützt. Die bisherigen Forschungspreisträger, die in den vergangenen 15 Jahren für ihre Arbeiten ausgezeichnet wurden, sind unter [www.ag-keramik.de](http://www.ag-keramik.de) Menü Wissenschaft/Forschungspreis abgebildet.

Der Einsendeschluss der Kurz-Videos für den nächsten Filmwettbewerb der AG Keramik ist der 30. Juni 2015. Die drei besten Videos werden prämiert. Näheres auf der Website der AG Keramik. 

M. Kern, [info@ag-keramik.de](mailto:info@ag-keramik.de),  
[www.ag-keramik.de](http://www.ag-keramik.de)

# Alle Facetten der Adhäsiven Zahnmedizin

- **Viele praktische Beispiele**
- **Mehr als 400 farbige Abbildungen**
- **Zahlreiche brillante 3D-Abbildungen, 3D-Brille inklusive.**

Ein vernetztes Expertenteam aus Wissenschaft und Praxis beleuchtet alle Facetten der Adhäsiven Zahnmedizin.

Prof. Dr. Ernst (Mainz) der Papst der Polymerisation, Prof. Dr. Naumann (Ulm und Potsdam) der uneingeschränkte Stift-Spezialist, Prof. Dr. Reich (Aachen) der bekannte CAD/CAM-Meister und weitere Experten haben ein praxisnahes Buch mit den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen geschaffen.

Lernen Sie das volle Potenzial der Adhäsivtechnologie zu nutzen!



2013, 385 Seiten, 410 Abbildungen in 461 Einzeldarstellungen, 16 Tabellen  
ISBN 978-3-7691-3427-8  
gebunden € 149,-



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



**Prof. Dr. med. dent. Roland Frankenberger**  
Direktor der Abteilung für Zahnerhaltungskunde des Medizinischen Zentrums für ZMK an der Philipps-Universität Marburg und am Universitätsklinikum Gießen und Marburg

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



Ausfüllen und an Ihre Buchhandlung oder den Deutschen Ärzte-Verlag senden.

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

Deutscher Ärzte-Verlag GmbH  
Kundenservice  
Postfach 400244  
50832 Köln

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

— Ex. Frankenberger, **Adhäsive Zahnheilkunde** € 149,-  
ISBN 978-3-7691-3427-8

Herr  Frau

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

Fachgebiet \_\_\_\_\_

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

Straße, Nr. \_\_\_\_\_

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

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

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

A32011ZAI/DZZ  
Irrtümer und Preisänderungen vorbehalten. Preise zzgl. Versandkosten  
€ 4,50. Deutscher Ärzte-Verlag GmbH – Sitz Köln – HRB 106 Amtsgericht Köln.  
Geschäftsführung: Norbert A. Frotzheim, Jürgen Führer



## TAGUNGSKALENDER

## 2014

**23.10. – 25.10.2014, München**

Bayerische Landes Zahnärztekammer und Kassenzahnärztliche Vereinigung Bayerns  
**Thema:** „Zahn trifft Medizin – Zähne und Kiefer im Netzwerk des Körpers“  
**Auskunft:** [www.bayerischer-zahnaerztetag.de](http://www.bayerischer-zahnaerztetag.de)

**24.10. – 25.10.2014, Bonn**

young dentists  
**Thema:** „Der Weg in die eigene Zahnarztpraxis – Die Selbstständigkeit: Von der ersten Idee bis zur Umsetzung; Parodontologie“  
**Auskunft:** [www.young-dentists.de](http://www.young-dentists.de)

**25.10.2014, Mainz**

38. Jahrestagung des Arbeitskreises für Forensische Odontostomatologie (AKFOS)  
**Auskunft:** Prof. Dr. Rüdiger Lessig, Institut für Rechtsmedizin, Halle/Saale, [www.akfos.com](http://www.akfos.com)

**01.11.2014, Dresden**

Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde Dresden e.V. (GZMK)  
**Thema:** „Prothetik des 21. Jahrhunderts“  
**Auskunft:** [www.gzmk-dresden.de](http://www.gzmk-dresden.de), Kati Eisele, Tel.: 0351 4582712

**06.11. – 08.11.2014, Frankfurt**

Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK)  
**Thema:** „Präventionsorientierte Therapiekonzepte“  
**Auskunft:** [www.dgzmk.de](http://www.dgzmk.de)

**13.11. – 15.11.2014, Bad Homburg**

Deutsche Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie (DGFD)  
**Thema:** „Stellenwert der Kiefergelenkchirurgie bei funktionellen Erkrankungen ... PLUS viele freie Themen“  
**Auskunft:** [www.dgfdt.de](http://www.dgfdt.de)

**14.11. – 16.11.2014, Wittenberg**

Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg  
**Auskunft:** [www.gzmk-mlu.de](http://www.gzmk-mlu.de)

**15.11.2014, Münster**

Westfälische Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e.V. (WLZMK)  
**Thema:** „Moderne Restaurations-Materia-

lien – State of the art“

**Auskunft:** Prof. Dr. Dr. L. Figgenger; [weersi@uni-muenster.de](mailto:weersi@uni-muenster.de)

**15.11.2014, Leipzig**

Friedrich-Louis-Hesse-Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde an der Universität Leipzig e. V.  
**Thema:** „Schienentherapie aus zahnärztlicher und kieferorthopädischer Sicht“  
**Auskunft:** Frau Ursula Tröger/Frau Wittig  
 Tel.: 0341-9721112 bzw. 0341-9721106  
 Fax: 0341-9721143, [gzmk@medizin.uni-leipzig.de](mailto:gzmk@medizin.uni-leipzig.de)

**27.11. – 29.11.2014, Düsseldorf**

Deutsche Gesellschaft für Implantologie im Zahn-, Mund- und Kieferbereich e.V. (DGI)  
**Thema:** „Was kommt, was bleibt – Implantologie – neu gedacht“  
**Auskunft:** Youvivo GmbH, Karlstr. 60, 80333 München, [info@youvivo.com](mailto:info@youvivo.com), [www.dgi-kongress.de](http://www.dgi-kongress.de)

**29.11.2014, Heidelberg**

Akademie Praxis und Wissenschaft (APW)  
**Thema:** „Alte Menschen gut versorgen – praxistaugliche Konzepte auf wissenschaftlicher Basis“  
**Auskunft:** [www.apw-online.de](http://www.apw-online.de)

**04.12. – 06.12.2014, Köln**

Deutsche Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin  
**Thema:** „Schlaf und Rhythmus“  
**Auskunft:** [www.dgsm-kongress.de](http://www.dgsm-kongress.de)

## 2015

**06.02. – 07.02.2015, Freiburg**

Arbeitskreis Psychologie und Psychosomatik in der DGZMK (AKPP)  
**Thema:** „Kommunikation in der Zahnmedizin“  
**Auskunft:** <http://akpp.uni-muenster.de/>

**07.02.2015, Münster**

Westfälische Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e.V. (WLZMK)  
**Thema:** „Wohin entwickelt sich die Zahnheilkunde? Vision und Wirklichkeit“  
**Auskunft:** Prof. Dr. Dr. L. Figgenger; [weersi@uni-muenster.de](mailto:weersi@uni-muenster.de)

**07.03.2015, Hannover**

Deutsche Gesellschaft für Alterszahnmedizin (DGAZ)  
**Thema:** „Kommunikation in der Seniorenzahnmedizin“  
**Auskunft:** [www.dgaz-online.de](http://www.dgaz-online.de)

**11.04.2015, Dresden**

Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde Dresden e.V. (GZMK)  
**Thema:** „Kinderzahnheilkunde und Kieferorthopädie aus der Sicht des Praktikers“  
**Auskunft:** [www.gzmk-dresden.de](http://www.gzmk-dresden.de), Kati Eisele, Tel.: 0351 4582712

**17.04. – 18.04.2015, Würzburg**

Deutsche Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde (DGKiZ)  
**Auskunft:** [www.dgkiz.de](http://www.dgkiz.de)

**29.05. – 30.05.2015, Aachen**

Landesverband Nordrhein-Westfalen im DGI e.V.  
**Thema:** „14. Jahrestagung“  
**Auskunft:** [www.dginet.de](http://www.dginet.de)

**29.05. – 30.05.2015, Wuppertal**

Bergischer Zahnärzterein  
**Thema:** „Herausnehmbarer Zahnersatz“  
**Auskunft:** [www.bzaet.de](http://www.bzaet.de)

**11.06. – 13.06.2015, Ulm**

Deutsche Gesellschaft für Prothetische Zahnmedizin und Biomaterialien (DGPro)  
**Thema:** „Vom Patientenwunsch zur erfolgreichen Therapie“  
**Auskunft:** [www.dgpro.de](http://www.dgpro.de)

**11.09. – 12.09.2015, Köln**

Studiengruppe Restaurative Zahnheilkunde  
**Thema:** „Jahrestagung 'Alles Digital'“  
**Auskunft:** Dr. Sabine Hopmann, [sabinehopmann@web.de](mailto:sabinehopmann@web.de)

**24.10.2015, Dresden**

Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde Dresden e.V. (GZMK)  
**Thema:** „Oralchirurgie“  
**Auskunft:** [www.gzmk-dresden.de](http://www.gzmk-dresden.de), Kati Eisele, Tel.: 0351 4582712

**06.11. – 07.11.2015, Frankfurt**

Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK)  
**Thema:** „Deutscher Zahnärztetag 2015“  
**Auskunft:** [www.dgzmk.de](http://www.dgzmk.de)

# 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



## Abstracts

4. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Endodontologie  
und zahnärztliche Traumatologie (DGET)

Tagungsleitung: Prof. Dr. Christian Gernhardt

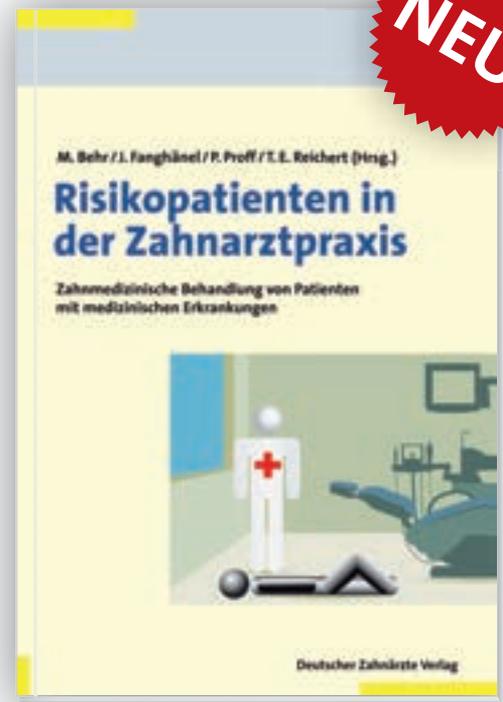


# Risiken vermeiden bei medizinischen Erkrankungen

- **Schneller Überblick über Allgemeinerkrankungen**
- **Detaillierte Informationen zu häufigen und seltenen Krankheitsbildern**
- **Therapeutische Konsequenzen für Ihre Behandlung**

Sie erhalten eine Definition wichtiger Krankheitsbilder wie Diabetes, Niereninsuffizienz, Hypertonie oder Asthma. Ätiologie, Klinik und die in der Medizin übliche Therapie werden umrissen.

Erfahren Sie auf einen Blick die daraus resultierenden Konsequenzen für Ihre zahnärztliche Behandlung. Vermeiden Sie allgemeinmedizinische Komplikationen während der zahnärztlichen Therapie.



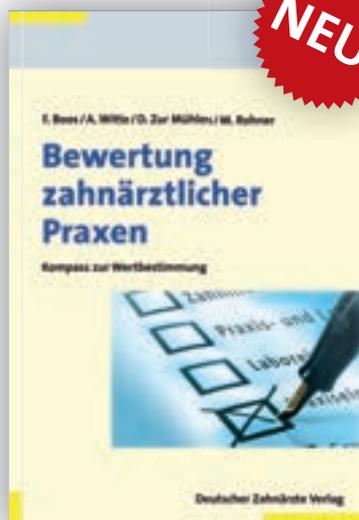
**NEU!**

2014  
469 Seiten, 75 Abbildungen, 50 Tabellen  
ISBN 978-3-7691-3515-2  
broschiert € 59,99

# Kompass zur Wertbestimmung

Die „modifizierte Ertragswertmethode“ wird in der aktuellen höchstrichterlichen Rechtsprechung als angemessenes Bewertungsverfahren angesehen. Unsere Autoren machen dieses Verfahren für Sie transparent.

- **Anlässe und Gründe der Praxisbewertung**
- **Bewertungsverfahren im Überblick**
- **Ermittlung des individuellen Praxiswerts**
- **Steuerliche Fragen im Zusammenhang mit Praxiskauf und -verkauf**
- **Folgen aus dem Kauf – Geldverwendungsrechnung**
- **Rechtliche Fragen rund um Praxiskauf und -verkauf**



**NEU!**

2014, 132 Seiten, 8 Abbildungen in 16 Einzeldarstellungen, 25 Tabellen  
ISBN 978-3-7691-3477-3  
broschiert € 49,99

Per Fax: 02234 7011-476



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

- Ex. Behr, **Risikopatienten in der Zahnarztpraxis** € 59,99  
ISBN 978-3-7691-3515-2
- Ex. Boos, **Bewertung zahnärztlicher Praxen** € 49,99  
ISBN 978-3-7691-3477-3

Herr  Frau

Name, Vorname

Fachgebiet

Klinik/Praxis/Firma

Straße, Nr.

PLZ, Ort

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

**X** Datum

**X** Unterschrift

E-Mail: [bestellung@aerzterverlag.de](mailto:bestellung@aerzterverlag.de)  
Telefon: 02234 7011-314, Fax: 02234 7011-476, Postfach 400244, 50832 Köln  
**Versandkostenfreie Lieferung innerhalb Deutschlands bei Online-Bestellung**

A42020ZA11/DZZ  
Irrtümer und Preisänderungen vorbehalten. Preise zzgl. Versandkosten  
€ 4,50. Deutscher Ärzte-Verlag GmbH – Sitz: Köln – HRB 106 Amtsgericht Köln.  
Geschäftsführung: Norbert A. Froitzheim, Jürgen Führer

Abstracts: 4. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Endodontologie und zahnärztliche Traumatologie

**Kurzvorträge der Deutschen Gesellschaft für Endodontologie und zahnärztliche Traumatologie (DGET)**

S. Baxter

**Antibakterielle Wirkung von Octenidol®, Natriumhypochlorit und Chlorhexidin auf einen intrakanalären E. faecalis-Biofilm..... E2**

A. Braun, M. Tethi, H. C. Roggendorf, F.-J. Faber, M. J. Roggendorf, R. Frankenberger

**Beeinflussung der Sealer-Haftung im Wurzelkanal durch antimikrobielle Photodynamische Therapie (aPDT).....E2**

D. Christofzik, C. Flörke, B. Größner-Schreiber, C. Dörfer

**Vergleichende Untersuchung zur Genauigkeit von zwei elektronischen Messgeräten zur Ermittlung der endodontischen Arbeitslänge..... E2**

D. Christofzik, P. Schröder, B. Größner-Schreiber, C. Dörfer

**Vergleichende Untersuchung von zwei Aufbereitungssystemen mit kontinuierlicher endometrischer Messung im Vergleich zur konventionellen Endometrie..... E3**

D. Christofzik, S. Maliszewski, J. Frantzen, B. Größner-Schreiber, C. Dörfer

**Computergestützte Untersuchung dreier maschineller Nickel-Titan-Aufbereitungssysteme im Studentenkurs.....E3**

M. Eggert

**Revision der Zähne 15 bis 17 bei Vorliegen multipler Komplikationen aus den Erstbehandlungen und parodontalen Vorschäden..... E4**

S. Fleig, T. Attin, H. Jungbluth

**Untersuchung über die Verengung des radikulären Pulparaumes in koronal restaurierten Zähnen mithilfe des DVT..... E4**

O. Gerlitzki, C. Diegritz, R. Hickel, M. Folwaczny

**In-vitro-Studie zur Wärmeentwicklung auf der Wurzeloberfläche während der vertikalen Kompaktion..... E4**

S. Hahner, D. Sonntag

**Revisionsbehandlung eines Unterkiefermolaren mit einer furkalen Perforation: unbeabsichtigte Extrusion von MTA..... E5**

R. Krug, N. Hofmann

**Erhalt der Wurzelkanalkrümmung nach Aufbereitung mit alternierend rotierenden Einfeilen-NiTi-Instrumenten in vitro..... E5**

C. Krupp, M. Brüsehaber, C. Bargholz, M. Hülsmann

**Perforationsdeckung mit MTA: Prognosefaktoren und Behandlungserfolg.....E5**

F. Niehues Haverroth, S. Höpfner Canani, E. W. Schubert, E. Werner, A. Petschelt, U. Lohbauer, J. Ebert

**Dichtigkeit von GuttaFlow 2 in mittels Self Adjusting File präparierten engen Wurzelkanälen..... E6**

S. Schell, M. Hülber-Januschowski, C. Löst, B. J. Pichler, M. Judenhofer, A. ElAyouti

**Zur Möglichkeit, über Wurzelkanallängsschnitte die Topographie der apikalen Konstriktion zu erfassen – Eine MCT-Analyse..... E6**

S. Strobel, E. Lenhart, J. Wölber, C. Hannig, T. Wrbas

**Vergleich der Darstellbarkeit endodontischer Strukturen durch zwei digitale Volumentomographen..... E6**

C. Tennert, V. Walther, M. Altenburger, K.-T. Wrbas, A. Al-Ahmad  
**Die Wirkung einer modifizierten antimikrobiellen photodynamischen Therapie auf Enterococcus faecalis im Wurzelkanal in vitro..... E7**

F. Welzel, D. Meisohle, B. Haller

**Warme und kalte Ein-Stift-Obturation versus laterale Kondensation im Bacterial-leakage-Test..... E7**

**Titelbildhinweis:**

Links: Elbe, Hafensicht und Containerterminal von Hamburg.

Copyright: www.mediaserver.hamburg.de/E. Recke

Rechts: Der Tagungsort im Grand Elyse in Hamburg.

Copyright: Charly Leske



Die **Abstracts** der Kurzvorträge der 4. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Endodontologie und zahnärztliche Traumatologie finden Sie unter **www.online-dzz.de**.

**DZZ – Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift / German Dental Journal****Herausgeber / Publishing Institution**

Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e. V. (Zentralverein, gegr. 1859)

**Schriftleitung / Editorial Board**

Prof. Dr. Werner Geurtsen, Elly-Beinhorn-Str. 28, 30559 Hannover, E-Mail: wernergeurtsen@yahoo.com. Prof. Dr. Guido Heydecke, Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Martinistraße 52, 20246 Hamburg, E-Mail: g.heydecke@uke.de.

**Redaktionsbeirat der DGZMK / Advisory Board of the GSDOM**

Dr. Josef Diemer, Marienstr. 3, 88074 Meckenbeuren, Tel.: +49 7542 912080, Fax: +49 7542 912082, diemer-dr.josef@t-online.de; Dr. Ulrich Gaa, Archivstr. 17, 73614 Schorndorf, Tel.: +49 7181 62125, Fax: +49 7181 21807, E-Mail: ulrich@dresgaa.de; Dr. Arndt Happe, Schützenstr. 2, 48143 Münster, Tel.: +49 251 45057, Fax: +49 251 40271, E-Mail: a.happe@dr-happe.de; Prof. Dr. Dr. Torsten Reichert, Klinikum der Universität Regensburg, Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Franz-Josef-Strauss-Allee 11, 93053 Regensburg, Tel.: +49 941 944-6300, Fax: +49 941 944-6302, Torsten.reichert@klinik.uni-regensburg; Dr. Michael Stimmelmayer, Josef-Heilingbrunner Str. 2, 93413 Cham, Tel.: +49 9971 2346, Fax: +49 9971 843588, Praxis@m-stimmelmayer.de

**Nationaler Beirat / National Advisory Board**

N. Arweiler, Marburg; J. Becker, Düsseldorf; T. Beikler, Düsseldorf; J. Eberhard, Hannover; P. Eickholz, Frankfurt; C.P. Ernst, Mainz; H. Eufinger, Bochum; R. Frankenberger, Marburg; K. A. Grötz, Wiesbaden; B. Haller, Ulm; Ch. Hannig, Dresden; M. Hannig, Homburg/Saar; D. Heidemann, Frankfurt; E. Hellwig, Freiburg; R. Hickel, München; B. Hoffmeister, Berlin; S. Jepsen, Bonn; B. Kahl-Nieke, Hamburg; M. Kern, Kiel; A. M. Kielbassa, Berlin; B. Klaiber, Würzburg; J. Klimek, Gießen; K.-H. Kunzelmann, München; H. Lang, Rostock; G. Lauer, Dresden; H.-C. Lauer, Frankfurt; J. Lisson, Homburg/Saar; C. Löst, Tübingen; R.G. Luthardt, Ulm; J. Meyle, Gießen; E. Nkenke, Erlangen; W. Niedermeier, Köln; K. Ott, Münster; P. Ottl, Rostock; W. H.-M. Raab, Düsseldorf; T. Reiber, Leipzig; R. Reich, Bonn; E. Schäfer, Münster; H. Schliephake, Göttingen; G. Schmalz, Regensburg; H.-J. Staehle, Heidelberg; H. Stark, Bonn; J. Strub, Freiburg; P. Tomakidi, Freiburg; W. Wagner, Mainz; M. Walter, Dresden; M. Wichmann, Erlangen; B. Willershausen, Mainz; B. Wöstmann, Gießen; A. Wolowski, Münster

**Internationaler Beirat / International Advisory Board**

D. Arenholt-Bindslev, Aarhus; Th. Attin, Zürich; J. de Boever, Gent; W. Buchalla, Zürich; D. Cochran, San Antonio; N. Creugers, Nijmegen; T. Flemmig, Hong Kong; M. Goldberg, Paris; A. Jokstad, Toronto; H. Kappert, Schaarn; H. Linke, New York; C. Marinello, Basel; J. McCabe, Newcastle upon Tyne; A. Mehl, Zürich; I. Naert, Leuven; P. Rechmann, San Francisco; D. Shanley, Dublin; J. C. Türp, Basel; M. A. J. van Waas, Amsterdam; P. Wesselink, Amsterdam

**Organschaften / Affiliations**

Die Zeitschrift ist Organ folgender Gesellschaften und Arbeitsgemeinschaften:

Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde  
Deutsche Gesellschaft für Parodontologie  
Deutsche Gesellschaft für Prothetische Zahnmedizin und Biomaterialien  
Deutsche Gesellschaft für Zahnerhaltung  
Deutsche Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie  
Deutsche Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde  
Arbeitsgemeinschaft für Kieferchirurgie  
Arbeitsgemeinschaft für Röntgenologie  
Arbeitsgemeinschaft für Arbeitswissenschaft und Zahnheilkunde  
Arbeitsgemeinschaft für Grundlagenforschung

**Verlag / Publisher**

Deutscher Ärzte-Verlag GmbH  
Dieselstr. 2, 50859 Köln  
Postfach 40 02 65  
50832 Köln

Tel.: +49 2234 7011-0  
Fax: +49 2234 7011-224

www.aerzteverlag.de, www.online-dzz.de

**Geschäftsführung / Board of Directors**

Norbert A. Froitzheim (Verleger), Jürgen Führer

**Leiter Produktbereich / Leader Product Division:**

Manuel Berger

**Produktmanagerin / Product Manager:**

Carmen Ohlendorf, Tel +49 22 34 70 11-357;  
Fax + 49 22 34 70 11-6357; ohlendorf@aerzteverlag.de

**Redaktionelle Koordination / Editorial Office**

Irmingard Dey; Tel.: +49 2234 7011-242; Fax: +49 2234 7011-6242  
dey@aerzteverlag.de

**Leiter Kunden Center / Leader Customer Service:**

Michael Heinrich, Tel.: +49 2234 7011-233, heinrich@aerzteverlag.de

**Abonnementservice**

Tel.: 02234/ 7011- 520, Fax.: 02234 7011- 6314  
Abo-Service@aerzteverlag.de

**Leiterin Anzeigenmanagement und verantwortlich für den Anzeigenteil / Advertising Coordinator**

Marga Pinsdorf, Tel. +49 2234 7011-243, pinsdorf@aerzteverlag.de

**Key Account Manager/-in:**

KAM, Dental International, Andrea Nikuta-Meerloo,  
Telefon: +49 2234 7011-308 E-Mail: nikuta-meerloo@aerzteverlag.de  
KAM Dental Jan-Philipp Royl Telefon: +49 2234 7011-401  
E-Mail: royl@aerzteverlag.de

**Verlagsrepräsentanten Industrieanzeigen / Commercial Advertising Representatives**

**Nord/Ost:** Götz Kneiseler, Umlandstr. 161, 10719 Berlin,

Tel.: +49 30 88682873, Fax: +49 30 88682874,

E-Mail: kneiseler@aerzteverlag.de

**Mitte:** Dieter Tenter, Schanzenberg 8a, 65388 Schlangenbad,

Tel.: +49 6129 1414, Fax: +49 6129 1775,

E-Mail: tenter@aerzteverlag.de

**Süd:** Ratko Gavran, Racine-Weg 4, 76532 Baden-Baden,

Tel.: +49 7221 996412, Fax: +49 7221 996414,

E-Mail: gavran@aerzteverlag.de

**Leiter Medienproduktion / Leader Media Production:**

Bernd Schunk, Tel.: +49 2234 7011-280, schunk@aerzteverlag.de

**Herstellung / Production Department:**

Deutscher Ärzte-Verlag GmbH, Köln, Alexander Krauth,

Tel.: +49 2234 7011-278, krauth@aerzteverlag.de

**Layout / Layout**

Sabine Tillmann

**Druckerei / Printery**

L.N. Schaffrath Druck Medien Marktweg 42-50, 47608 Geldern

**Erscheinungsweise / Frequency**

12 x Print + online, Jahresbezugspreis Inland € 198,-,

Ermäßigter Preis für Studenten jährlich € 120,-, Jahresbezugspreis

Ausland € 207,36. Einzelheftpreis € 16,50. Preise inkl. Porto und 7 %

MwSt. Die Kündigungsfrist beträgt 6 Wochen zum Ende des Kalender-

jahres. Gerichtsstand Köln. „Für Mitglieder der Deutschen Gesell-

schaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e.V. ist der Bezug im

Mitgliedsbeitrag enthalten“.

**Konten / Account**

Deutsche Apotheker- und Arztekasse, Köln, Kto. 010 1107410

(BLZ 370 606 15), IBAN: DE 2830 0606 0101 0110 7410,

BIC: DAAEDED, Postbank Köln 192 50-506 (BLZ 370 100 50),

IBAN: DE 8337 0100 5000 1925 0506, BIC: PBNKDEFF

Zurzeit gilt **Anzeigenpreisliste** Nr. 13, gültig ab 1. 1. 2014

Auflage lt. IVW 1. Quartal 2014

Druckauflage: 18.600 Ex.

Verbreitete Auflage: 18.145 Ex.

Verkaufte Auflage: 17.878 Ex.

Diese Zeitschrift ist der IVW-Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern e.V. angeschlossen.

**IA-DENT**  
geprüft LA-Dent 2009

Mitglied der Arbeitsgemeinschaft LA-MED Kommunikationsforschung im Gesundheitswesen e.V.

69. Jahrgang

ISSN print 0012-1029

ISSN online 2190-7277

**Urheber- und Verlagsrecht /****Copyright and Right of Publication**

Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Mit Annahme des Manuskriptes gehen das Recht der Veröffentlichung sowie die Rechte zur Übersetzung, zur Vergabe von Nachdruckrechten, zur elektronischen Speicherung in Datenbanken, zur Herstellung von Sonderdrucken, Fotokopien und Mikrokopien an den Verlag über. Jede Verwertung außerhalb der durch das Urheberrechtsgesetz festgelegten Grenzen ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig.

© Copyright by Deutscher Ärzte-Verlag GmbH, Köln

# WELTNEUHEIT 2015

# CERICX<sup>®</sup>

Keramik-Aufbauten

... vergleichbar mit individuellen CAD/CAM-Aufbauten.

## Höhere Ästhetik und mehr Gewinn

CERICX  
Komplett, inkl.  
Verbindungsschraube:  
**99,-** \*€  
\*Preise zzgl.  
gesetzl. MwSt.



### VORTEILE FÜR IHRE PRAXIS DURCH UNSERE CERICX-STANDARD-ZIRKON-ABUTMENTS:

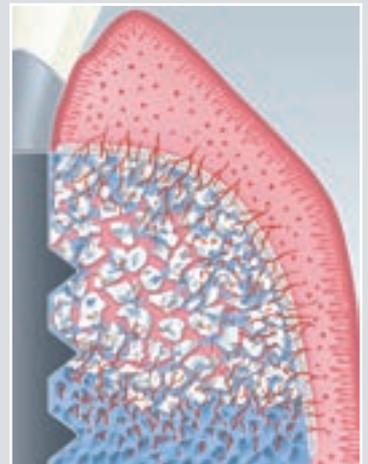
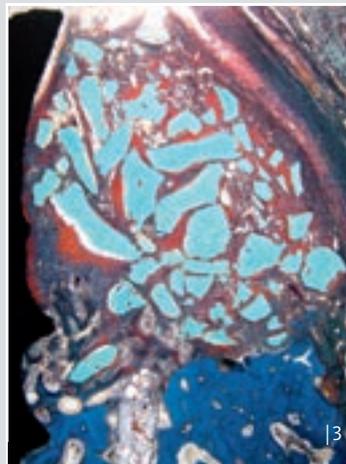
- Keine Abdrucknahme mehr • Kosten für Abdrucknahme entfallen • Kosten für Modellanaloge entfallen
  - Keine Fehler mehr beim Übertrag von Mund zum Modell • Keine Abformkosten mehr
- reduzierte Laborkosten • Gewinn von neuen Patienten durch „Abdruckfreie Implantatversorgung“ möglich
  - Mit optimierter Prägengrenze für intraorale Scansysteme und Cerec<sup>®</sup>.

Genau hinschauen  
lohnt sich!

Geistlich  
**Bio-Gide®**

Die Nr. 1 unter  
den Membranen<sup>1</sup>  
**Optimale Barriere  
statt überflüssiger  
Blockade**

## Mythos „Lange Barrierezeit“



Führende Wissenschaftler und Implantologen sind sich einig:  
Die **Barrierefunktion** ist **nur für wenige Wochen**  
bis zur Ausbildung der provisorischen Matrix **nötig!**<sup>2</sup>

<sup>1</sup> | iData Research Inc., European Dental Bone Graft Substitutes and other Biomaterials Market, 2013

<sup>2</sup> | Membran-Symposium Luzern 2011

<sup>3</sup> | Schwarz F. et al. Clin. Oral Implants Res. 2008; 19; 402-412

**LEADING REGENERATION**

Bitte senden Sie mir:

per Fax an 07223 9624-10

- Flyer | Das Original bleibt einzigartig
- Studie | Schwarz F. et al. Clin. Oral Implants Res. 2008
- Bericht | Membran-Symposium Luzern 2011

Geistlich Biomaterials Vertriebsgesellschaft mbH · Schneidweg 5 · D-76534 Baden-Baden  
Telefon 07223 9624-0 · Telefax 07223 9624-10 · info@geistlich.de · www.geistlich.de

DZZ 10/2014

Praxisstempel