

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

Effekt des doppelten Putzens auf die
Wurzelkaries-Inzidenz und den
parodontalen Zustand bei Senioren

Die Anwendung von Saugzahnbürsten
in der Intensivmedizin

Die Charakterisierung von Putzkörpern
in Zahnpasten

Übersicht der Abstracts: 68. Jahrestagung der AGKi
und 39. Jahrestagung des AKOPOM



5 JAHRE ICX-MAGELLAN ERFOLG UND INNOVATION.



DAS EVENT HIGHLIGHT SA. 27.10.2018 WALDORF ASTORIA BERLIN

ICX-MAGELLAN 3.0-PRÄSENTATION,
INKL. ICX-ACTIVE-MASTER,
ICX-IMPERIAL U.V.M.
INKL. ANSCHLIESSENDER HALLOWEEN-
PARTY IN DER FEINSCHMECKER-ETAGE
DES KADEWE.

BEGRENZTE TEILNEHMERZAHL!

ANMELDEN
UND REGISTRIEREN!
WWW.MEDENTIS.DE



ICX

Das FAIRE Implantat-System



Service-Tel.: +49 (0)2641 9110-0 · www.medentis.de

Mo.-Fr.: 7.30 bis 19 Uhr

medentis
medical



Prof. Dr. Annette Wiegand

(Foto: Universitätsmedizin Göttingen)

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

die DMS V [1] und die DAJ-Studie 2016 [2] haben gezeigt, dass sich die Mundgesundheit in Deutschland in allen untersuchten Altersgruppen und sozialen Schichten weiter verbessert hat; zweifellos ein Erfolg präventionsorientierter Zahnmedizin. Maßgeblich zu dem Erfolg in der Kariesprävention beigetragen haben sicherlich lokale Fluoridierungsmaßnahmen, im Besonderen die Verwendung fluoridierter Zahnpasta [3]. Auch wenn die Werbung eines Herstellers fluoridfreier Zahnpasta derzeit suggeriert, über eine vergleichbare „Wunderwaffe“ gegen Karies zu verfügen, so ist diese Wirkung wissenschaftlich bislang nicht belegt. Insofern müssen wir verunsicherte Patienten diesbezüglich dringend aufklären.

Aus den o.g. Untersuchungen lässt sich allerdings auch ableiten, dass es nach wie vor Herausforderungen in der Präventionsarbeit gibt: Trotz des überdeutlichen Kariesrückgangs bei Kindern in den letzten Jahrzehnten bleibt das Problem der Kariespolarisation bestehen. Die durch soziale Ungleichheiten bedingte Verteilung der Erkrankung setzt sich fort und macht sich schließlich auch bei den Karies- und Parodontalbefunden der Erwachsenen bemerkbar.

Ein weiteres Problem ist die Morbiditätskompression: Die oralen Erkrankungen verschieben sich auch als Folge der erfolgreichen Prävention in das höhere Lebensalter, in dem die Patienten dann zunehmend gebrechlich oder sogar pflegebedürftig werden können. Da die Patienten mit mehr eigenen Zähnen alt werden, steigt das Risiko für Wurzelkaries und Parodontalerkrankungen (wieder) an.

Die vorliegende Ausgabe der DZZ greift dieses Themenfeld auf und präsentiert Studien, die sich mit Mundhygienemaßnahmen in der Pflege intensivmedizinisch betreuter Patienten bzw. der Prävention von Wurzelkaries beschäftigen. Vielleicht kann man sich hier den einen oder anderen Tipp anschauen.

Positiv ist in diesem Zusammenhang zu nennen, dass ab dem 1. Juli 2018 endlich zahnärztliche Präventionsleistungen für Pflegebedürftige und Menschen mit Behinderungen im GKV-Katalog verankert werden. Damit haben etwa 4 Millionen betroffene Versicherte Anspruch darauf, dass ein Mundgesundheitsstatus erhoben, ein Plan zur individuellen Mund- und Prothesenpflege erstellt, über die Bedeutung der Mundhygiene aufgeklärt sowie harte Zahnbeläge einmal im Kalenderhalbjahr entfernt werden. Auch wenn sicherlich noch weitere Leistungen für diese besonderen Personengruppen in die Versorgung aufgenommen werden müssen, ist dieser erste Schritt doch sehr zu begrüßen.

Ich wünsche Ihnen nun viel Freude beim Lesen der Lektüre.

Herzlichst, Ihre

Prof. Dr. Annette Wiegand

Literatur

1. Jordan A, Micheelis W: Fünfte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS V). Deutscher Zahnärzte Verlag, Köln 2016
2. Epidemiologische Begleituntersuchungen zur Gruppenprophylaxe 2016, DAJ 2017
3. Walsh T, Worthington HV, Glenny AM et al.: Fluoride toothpastes of different concentrations for preventing dental caries in children and adolescents. Cochrane Database Syst Rev 2010:CD007868

GASTEDITORIAL / GUESTEDITORIAL	73
---	-----------

■ PRAXIS / PRACTICE

EMPFEHLUNG DER SCHRIFTFLEITUNG / EDITORS' PICK.....	76
--	-----------

BUCHNEUERSCHEINUNGEN / NEW PUBLICATIONS	76
--	-----------

BUCHBESPRECHUNGEN / BOOK REVIEWS	78, 82
---	---------------

PRAXISLETTER / CLINICAL PRACTICE CORNER

Richard Behnke, Hermann Lang

Smarte Füllungsmaterialien

<i>Smart dental filling materials</i>	79
---	-----------

ZEITSCHRIFTENREFERAT / ABSTRACT	83
--	-----------

MARKT / MARKET	84
-----------------------------	-----------

■ WISSENSCHAFT / RESEARCH

ORIGINALARBEITEN / ORIGINAL ARTICLES

Hüsamettin Günay, Maren Brückner, Kerstin Böhm, Alina Beyer, Marco Tiede, Karen Meyer-Wübbold

Effekt des doppelten Putzens auf die Wurzelkaries-Inzidenz und den parodontalen Zustand bei Senioren

<i>Effect of two-time brushing on root-caries experience and periodontal condition of seniors</i>	86
---	-----------



Jörg Marcel Rietschel, Kerstin Steiding, Christian Hannig, Ruth Strasser

Die Anwendung von Saugzahnbürsten in der Intensivmedizin

<i>Effect of powered toothbrushes in intubated patients in intensive care units.....</i>	94
--	-----------

ÜBERSICHT / REVIEW

Joachim Enax, Matthias Epple

Die Charakterisierung von Putzkörpern in Zahnpasten

<i>The characterization of abrasives in toothpastes.....</i>	100
--	------------

■ GESELLSCHAFT / SOCIETY

ONLINE-FORTBILDUNG / ONLINE CONTINUING EDUCATION

Fragebogen: DZZ 2/2018.....	109
-----------------------------	------------

FORTBILDUNGSKURSE DER APW / CONTINUING DENTAL EDUCATION

COURSES OF THE APW	110
---------------------------------	------------

LEITLINIE / GUIDELINE

Zahnsanierung vor Herzklappenersatz
S2k-Leitlinie (Langversion) **112**

LAUDATIO / LAUDATION

Zahnmedizin immer wieder neu denken, auch gegen den Strom
(Prof. Dr. Dr. Hans Jörg Staehle zum 65. Geburtstag) **124**

MITTEILUNGEN DER GESELLSCHAFT / NEWS OF THE SOCIETY

Diesjährige Ausschreibung des dgpzm CP GABA Wissenschaftsfonds eröffnet! **125**
 „Digitalisierung ist in der Zahnmedizin nicht mehr aufzuhalten“ (Interview mit Dr. Jens Baresel) **126**
 Personalisierung – das ist die Zukunft in der Implantologie **127**
 Ästhetische Zahnmedizin auf Sylt: Frische Luft für die Fortbildung **128**
 Masterstudiengang „Zahnmedizinische Ästhetik und Funktion“ startet im Juni 2018 **129**
 DGZMK-Mitgliederservice: Sind Sie schon bei owidi registriert?..... **130**
 Deutsche Gesellschaft für Ästhetische Zahnmedizin e.V. (Young Esthetics-Preis 2018) **131**
 Alex-Motsch-Preis 2017 verliehen **132**

TAGUNGSBERICHT / CONFERENCE REPORT

„THEORIE trifft PRAXIS“ – Alles klasse, oder was? (DG PARO Frühjahrstagung 2018)..... **133**

C. Grundmann

41. Jahrestagung des Arbeitskreises für Forensische Odonto-Stomatologie (AKFOS)..... **134**

TAGUNGSKALENDER / MEETINGS **135**

BEIRAT / ADVISORY BOARD..... **136**

IMPRESSUM / IMPRINT..... **136**

Das Thema „Effekt des doppelten Putzens auf die Wurzelkaries-Inzidenz und den parodontalen Zustand bei Senioren“ stellt Prof. Dr. Hüsametlin Günay in seiner Originalarbeit ab Seite 86ff dar.



Links: 72-jähriger Patient vor Visualisierung der Plaque

Mitte: Zustand nach dem Anfärben der Plaque (QHI = 3,4; API = 100 %)

Rechts: Zustand nach dem zweiten Mal Zähneputzen mit einer Handbürste und erneutes Anfärben der Plaque (QHI = 1,4 und API = 70,8 %)

(Fotos: H. Günay)

Bitte beachten Sie: Die ausführlichen Autorenrichtlinien finden Sie unter www.online-dzz.de zum Herunterladen.

Neue Hilfsmittel zur Mundhygiene

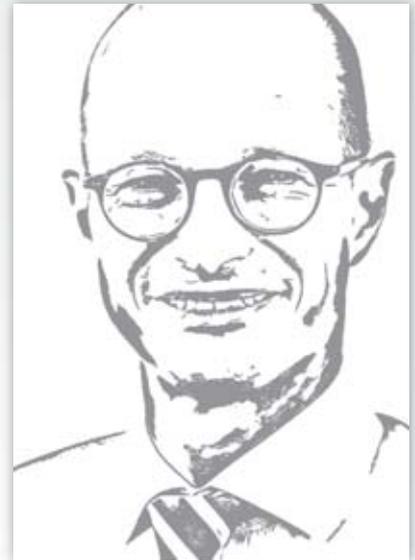
Aufgrund der demografischen Entwicklung nimmt die Zahl an Patienten in Pflegeheimen in Deutschland rapide zu. Viele dieser Menschen haben aufgrund einer eingeschränkten Motorik gravierende Probleme mit der Mundhygiene. Dies trifft natürlich auch auf intubierte Patienten zu. In diesem Zusammenhang untersuchte das Autorenteam der Poliklinik für Zahnerhaltung der Universität Dresden (Rietschel et al.: „Die Anwendung von Saugzahnbürsten in der Intensivmedizin“, S. 94ff) den Effekt einer Saugzahnbürste zur Mundhygiene bei intubierten Patienten mit und ohne Zahnpasta. Der Zungenbelagsindex und der Plaque-Index als Parameter der Effizienz der Bürste konnte jeweils signifikant reduziert werden. Auch wenn die Saugzahnbürste in dieser Studie nur bei intubierten Patienten untersucht wurde, könnte diese auch bei Menschen in Pflegeheimen mit gravierend eingeschränkter Motorik eine wesentliche Verbesserung der Mundhygiene bewirken. Mehr dazu finden Sie im Beitrag ab Seite 94ff.



Prof. Dr. Werner Geurtsen

Mit freundlichen Grüßen

Prof. Dr. Werner Geurtsen



Prof. Dr. Guido Heydecke

Prof. Dr. Guido Heydecke

Buchneuerscheinungen

Stephen J. Chu; Rade D. Paravina; Irena Sailer; Adam J. Mieszko

Color in Dentistry

A Clinical Guide to Predictable Esthetics

Quintessence Publishing, USA, 1st edition 2017, Buch/Hardcover, 256 Seiten, 890 Abb., Sprache: Englisch, ISBN 978-0-86715-745-1, 108,00 Euro

Predictable shade matching in dentistry remains a significant challenge for clinicians in daily practice. Color is an important aspect in the esthetics of teeth and dental restoration fabrication, and color discrepancy

can mar restorative results, even when other aspects (marginal fit, occlusion, and morphology) are adequate. This book provides step-by-step protocols to help dental professionals accurately match, communicate, and reproduce the color of teeth and gingiva. These authors demonstrate how to implement color science in simple problem-solving instructions for predictable esthetics in both clinical protocols and laboratory techniques. An extensive presentation of clinical cases is included to illustrate the use of recommended protocols in general practice. An out-

standing contribution to the practice and theory of color management in contemporary dentistry.

Matthias Kern

RBFDPs – Resin-Bonded Fixed Dental Prostheses

Minimally invasive – esthetic – reliable

Quintessence Publishing, Deutschland, 1st edition 2017, Buch/Hardcover, 264 Seiten, 888 Abb., Sprache: Englisch, ISBN 978-1-78698-020-5, 138,00 Euro

Nowadays, single-retainer metal-ceramic and all-ceramic resin-bonded

fixed dental prostheses (RBFDPs) often present a truly minimally invasive alternative to singletooth implants or other conventional prosthetic methods. Their excellent clinical outcome has been proven by several recently published long-term studies. With the growing body of evidence showing that implants placed in the esthetic zone of younger patients present a high risk of esthetic problems in later years, RBFDPs made from zirconia ceramics are experiencing a great renaissance. This book presents, concisely and precisely, what has to be considered and what must be avoided in order to be successful with single-retainer RBFDPs replacing incisors. Although the method is technically sensitive, it is simple and extremely reliable when adequate procedures are employed. In the meantime, even the replacement of canines and premolars appears to be promising if the principles outlined in this book are applied. Numerous high-quality figures detail the procedures for metal-ceramic and all-ceramic RBFDPs. Many illustrated cases, some with 20 and more years of follow-up, document the development of the success story of RBFDPs.

John Khademi (with contributions by Gary B. Carr; Richard S. Schwartz; Michael Trudeau)

Advanced CBCT for Endodontics: Technical Considerations, Perception, and Decision-Making

Quintessence Publishing, USA, 1st edition 2017, Buch/Hardcover, 352 Seiten, 688 Abb., Sprache: Englisch, ISBN 978-0-86715-720-8, 148,00 Euro

This book encourages endodontists to develop a sound technical and theoretical understanding of CBCT. The authors compare the capabilities of modern CBCT imaging with traditional radiography and also present vital information about image interpretation and perception to increase competence and confidence in CBCT interpretation and minimize overdiagnosis and subsequent overtreatment.

EyeSpecial C-III

Fokus auf Zähne



So leicht,
so einfach,
so präzise!



www.shofu.de

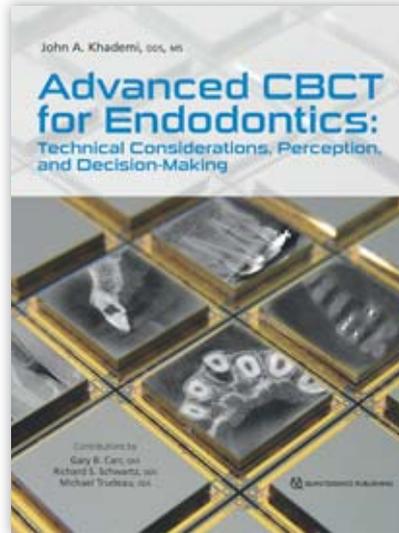
Advanced CBCT for Endodontics: Technical Considerations, Perception and Decision-Making

John A. Khademi, Quintessence Publishing, USA 2017, ISBN 978-0-86715-720-8, 1st Edition, Buch, Hardcover, 352 Seiten, 688 Abbildungen, 148,00 Euro

Nachdem die DVT (Digitale dentale Volumentomografie; engl.: CBCT = Cone Beam Volume Tomography) nun bereits seit Langem im zahnärztlichen Praxisalltag Einzug erhalten und sich in vielen Teilgebieten der Zahnheilkunde in der Diagnostik und Therapieplanung etabliert hat, ist ein neues Buch über diese Technik für die Endodontie erschienen.

Die Autoren haben ein exzellentes Buch geschaffen, das technikaffinen Kollegen eine große Freude machen wird. Die Motivation, dieses Buch zu schreiben, lag darin, ein nützlicheres und differenzierteres Verständnis eines außergewöhnlich komplexen und komplizierten Prozesses zu vermitteln. Der Vergleich der Möglichkeiten sowie Limitationen der modernen CBCT-Bildgebung mit der traditionellen Radiografie steht dabei im Fokus – mit besonderem Augenmerk auf die Bildinterpretation und -wahrnehmung, um die Kompetenz und das Vertrauen der DVT-Anwender in die Technik zu erhöhen und somit das Risiko für etwaige Fehldiagnosen mit konsekutiver Über- oder Untertherapie zu minimieren.

Dieses Buch mit seinen 352 Seiten mit insgesamt 688 Bildern/Illustrationen ist kein kurzweiliges Buch und erfordert eine intensive Lektüre, um in den Mikrokosmos der DVT-Bildentstehung vom energiereichen Photon bis zum Bildpunkt auf dem Betrachtungsmonitor einzutauchen. Wie entstehen aus den Rohdaten mithilfe mathematischer Algorithmen die Bilder, die wir betrachten und interpretieren? Wo liegen die Grenzen der Technik? Können wir den Darstellungen auf den Monito-



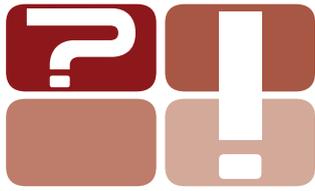
ren nach computergestützter Rekonstruktion der Daten mit etwaiger immanenter Reduktion von Artefakten, Bildrauschen und/oder Voxelbinning (= direkte Zusammenfassung von Grauwerten mehrerer benachbarter Voxel) durch die zugehörige Software bedenkenlos Glauben schenken? Der Weg zur Erlangung des Verständnisses geht primär über technische und theoretische Grundlagen, was sich in den 5 Kapiteln des Werkes widerspiegelt: 1. Einleitung; 2. Technische Aspekte der DVT; 3. Wahrnehmung und Erkennen, 4. Entscheidungsfindung; 5. Implementierung der DVT in die Praxis.

In der kurzgefassten Einleitung wird der Leser mit einigen radiologischen Abbildungen konfrontiert, die den Interpretationsspielraum bei der Betrachtung verdeutlichen. Anschließend werden die drei essenziellen Schritte der Bildentstehung der DVT (Radon Transforma-

tion, Fourier Transformation & Fourier-Slice Theorem) ausführlich erläutert, wobei die Autoren bewusst auf den Schwierigkeitsgrad beim Lesen bzw. Verstehen hinweisen. Letztlich hängen die Befunde, die man den Bildern entnimmt, und die es zu verbalisieren und dokumentieren gilt, maßgeblich von der Auffassungsgabe und den kognitiven Fähigkeiten des Betrachters ab. Mit den gewonnenen Erkenntnissen ist der Schritt zur Entscheidungsfindung zum Einsatz der DVT in deren Implementierung in die tägliche Praxis leichtgemacht. Der logische Aufbau des Buches geht also vom „Was“ (Kapitel 2–4) zum „Wie“ (Kapitel 5).

Ich teile mit den Autoren folgende Haltung: Endodontie ohne DVT ist auf einem ganz hohen Niveau möglich, jedoch ist das höchste Level in manchen Behandlungsfällen nicht erreichbar. Die zahlreichen klinischen Beispiele in diesem Buch verdeutlichen den potenziellen Nutzen der DVT. Sowohl Behandler als auch Patienten können bei der Diagnostik, Therapieplanung und Therapieentscheidung in bestimmten Fällen (rechtfertigende Indikation!) von der DVT (nachhaltig) profitieren. Der Erwerb eines fundierten Wissens bezüglich Bildentstehung, Bildverarbeitung und Darstellung sowie Interpretation und Entscheidungsfindung bei der DVT sind für eine kompetente diagnostische und klinische Leistung obligat. Mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit wird die Lektüre dieses besonderen Werkes einen wichtigen Schritt zur Verbesserung der persönlichen Expertise auf dem Gebiet der DVT darstellen. **DZZ**

PD Dr. Sebastian Bürklein, Münster



Smarte Füllungsmaterialien

Smart dental filling materials

Hintergrund

Ursächlich für die Unterschiede in der weltweiten Mundgesundheits sind viele Faktoren. Zu den wichtigsten zählen: Zugang zu und regelmäßige Nutzung von Fluoriden (Zahnpasta, fluoridiertes Speisesalz, Grundwasser), Zugang zu zahnärztlicher Betreuung, Einkommen, Erziehung (Mundgesundheits- und Kariesprävention) und unterschiedliche Lebensgewohnheiten [14].

Im Jahr 1981 formulierten die Weltgesundheitsorganisation (WHO) und FDI World Dental Federation gemeinsame Ziele für die weltweite Mundgesundheits, vor allem in Entwicklungs- und Schwellenländern jedoch sind diese Ziele noch nicht erreicht [13].

Statement

Hauptverantwortlich für den Rückgang von Karies in den Industrieländern sind die durch Gruppen- und Individualprophylaxe gesteigerte Mundhygiene der Patienten und die zahnärztlichen Präventionsmaßnahmen in Form von Applikation von fluoridhaltigen Präparaten und Fissurenversiegelungen [6, 8]. Eine Möglichkeit zur Unterstützung dieses Trends auch in Entwicklungsländern stellen die sogenannten smarten Füllungsmaterialien dar. Diese sind definiert als Füllungsmaterialien, die das Risiko und die Aktivität von Sekundärkaries aktiv senken [2]. Der bekannteste Zusatz von smarten Füllungsmaterialien ist der von Fluoridionen, welche in die Zahnhartsubstanzen diffundieren und die Remineralisation von initialen kariösen Läsionen unterstützen sollen. Fluoridionen als Bestandteile von Füllungsmaterialien sind seit längerer Zeit verfügbar, wichtige Wegpunkte in der Entwicklung dieser Materialien waren die Glasionomerzemente (GIC) mit Fluor-Aluminium-Silikat-Gläsern (1972), Fluorid-frei-



Richard Behnke

(Foto: Jana Köhler)



Prof. Dr. Hermann Lang

(Foto: privat)

setzende Kunststoffe (1985) und Kunststoff-modifizierte Glasionomerzemente („resin modified“, RMGIC) mit Fluor-Aluminium-Silikat-Gläsern (seit 1989). Laut Dionysopoulos (2014) generieren alle genannten Materialien einen Fluoridionen-Release von mindestens einem Jahr oder länger und können auch in einem Fluorid-Recharge refluoridiert werden [6]. Weiterhin kommen andere Zusätze für smarte Füllungsmaterialien in Frage, beispielsweise: Chlorhexidindigluconat, Doxycyclin oder Hydroxylionen-freisetzende Füller. Über die Wirksamkeit von smarten Füllungsmaterialien liegen viele In-vitro-Studien, jedoch nur eine geringe Zahl von In-vivo-Studien vor.

In-vitro-Studien

a) Fluorid

Bansal et al. (2015) untersuchten Release, Recharge und Re-Release von Fluoridionen an Füllungsmaterialien, die mit fluoridhaltigen Präparaten wie

Natriumfluorid-Lösung (9000 ppm) oder Zahnpasta (1000 ppm) vorbehandelt wurden. Prüfkörper, die aus GIC beziehungsweise RMGIC hergestellt wurden, zeigten den größten Fluoridionen-Release. Das Giomer, ein Hybridmaterial aus GIC und Komposit, und das Compomer wiesen ein geringeres Release-Potenzial auf. Die Giomere sollen die Vorteile der jeweiligen Bestandteile (ästhetische und gute mechanische Eigenschaften der Composite, antikariogene Aktivität und chemische Bindung der Glasionomerzemente) kombinieren. Bei allen getesteten Materialien konnte ein hoher initialer Release festgestellt werden, welcher jedoch schnell abnimmt. Es ist zu erwähnen, dass der (hohe) initiale Release von Giomer und Compomer unter dem Niveau von GIC nach 15-tägiger Lagerung in Wasser lag. Ein Recharge durch Nutzung von fluoridierter Zahnpasta oder Fluoridlösung ist belegt worden. Die erneute Freigabe von Fluoridionen aus den Materialien (sogenannter Re-Release) durch die Nutzung von fluoridierter Zahnpasta lag auf dem gleichen

Niveau wie die initiale Fluoridionen-Freisetzung. Durch Nutzung von Natriumfluorid-Lösung konnte sogar ein deutlich höherer Re-Release erreicht werden. Nach Bansal et al. (2015) ist die Recharge-Fähigkeit der Materialien wie folgt anzuordnen: GIC > RMGIC > Giomer > Compomer [3]. Auch Naoum et al. (2011) zeigten, dass Komposite mit Fluoridzusatz über den Versuchszeitraum von 43 Tagen Fluoridionen freigeben und dass ein Recharge der Füllungen mit Fluoridlacken möglich ist. Initial ist ein hoher Release von bis zu 100 µg/cm² möglich, welcher auch hier schnell in einen kontinuierlichen Release übergeht. Die Refluoridierung von 5 min bewirkt einen erhöhten Fluoridrelease im nachfolgenden Messzeitraum von einer Woche [10]. Die Wirkung eines Zusatzes von Calciumfluorid (1,5 bis 5,0 Gew.%) in Fissurenversiegelungen (FV) wurde als weitere Fluoridionenquelle untersucht. Alle getesteten Varianten (FV mit und ohne Calciumfluoridzusatz) inhibierten das Wachstum von *L. acidophilus* und *S. mutans* in vitro [9].

b) andere Zusätze

Castilho et al. (2013) haben die Wirkung von Chlorhexidindigluconat (CHX) als Zusatz in RMGIC-Füllung gegenüber kariogenen Bakterienstämmen (*S. mutans*, *L. acidophilus*, *L. casei*, *A. viscosus*) in vitro überprüft. Der Zusatz von 0,2 % und 0,5 % CHX bewirkte keinen antibakteriellen Effekt des RMGIC, erst ab CHX-Konzentrationen von 1,25 % war eine signifikante inhibitorische Aktivität gegenüber den genutzten Bakterienstämmen nachweisbar [5]. In einem ähnlichen Versuchsaufbau mit den gleichen Bakterienstämmen mischten Castilho et al. (2012) einem RMGIC bis zu 4,5 % Doxycyclin bei und verglichen dessen Wirkung mit einem konventionellen RMGIC. Alle getesteten Antibiotika-Konzentrationen im RMGIC bewirkten größere Hemmzonen in den kariogenen Bakterienkulturen als das konventionelle RMGIC ohne Zusatz [4].

Klinische Untersuchungen

a) Fluorid

Die Fähigkeit des Fluorid-Releases und dessen Wirkung auf initiale Demineralisation

und Plaquebildung wurde von Gautam et al. (2017) in einem In-vivo-Versuch beurteilt. In dieser In-vivo-Studie wurden Brackets an zu extrahierenden Prämolaren von 60 Patienten befestigt. Verglichen wurde die Wirkung eines RMGIC und diejenige eines konventionellen Befestigungskunststoffs. Es konnte eine signifikant niedrigere Demineralisationstiefe an den Brackets festgestellt werden, die mit RMGIC befestigt wurden. Für die RMGICs, welche Fluorid-freisetzende Silikate enthalten, konnte eine Inhibition der Kariesprogression nachgewiesen werden. Die Demineralisationstiefe der initialen kariösen Läsionen um das RMGIC betrug weniger als die Hälfte der Tiefe um den getesteten Kunststoff (24,39 µm versus 55,65 µm). Eine geringere Plaquebildung für das RMGIC konnte nur innerhalb der ersten Woche, vermutlich durch einen hohen initialen Fluorid-Release, festgestellt werden [7].

Die Karies-inhibitorische Wirkung von RMGIC als Füllungsmaterial an Patienten mit Klasse-V-Läsionen wurde von Nassar et al. (2014) belegt. 30 Patienten dieser In-vivo-Studie erhielten sowohl eine Komposit-Füllung, als auch eine RMGIC-Füllung. Im Recall nach 12 Monaten konnte keine Sekundärkariesläsion festgestellt werden [11]. In einem 3-Jahres-Follow-up beurteilten Abdel-Karim et al. (2014) die Gruppe der Giomere. 20 Patienten mit je zwei primären, unbehandelten Klasse-I-Läsionen wurden mit Giomeren therapiert. An keiner Restauration wurde im Intervall von 3 Jahren Sekundärkaries festgestellt, was laut Autor auch auf die Fluorid-Freisetzung zurückgeführt werden kann. In dieser Studie fehlte allerdings eine Kontrollgruppe zum Vergleich [1].

Trachtenberg et al. (2009) verglichen in ihrer Untersuchung die Rate an Sekundärkaries und neuen kariösen Läsionen an Nachbarzähnen zwischen Amalgam- und Fluorid-freisetzenden Compomer-Restaurationen. Trotz geringer Unterschiede im Auftreten von Sekundärkaries und neuen kariösen Läsionen zugunsten des Compomers kamen die Autoren zu dem Schluss, dass es zwischen diesen beiden Materialien keinen Unterschied hinsichtlich der Entstehung kariöser Läsionen gibt. Hervorgehoben wurde jedoch, dass das Bon-

ding-Material mit seiner Fluorid-Freisetzung einen entscheidenden Einfluss auf die Kariesentstehung hat [15].

b) andere Zusätze

Castilho et al. (2013) untersuchten im In-vivo-Anteil der Studie die klinische Eignung von Chlorhexidindigluconatzusatz: Tiefe kariöse Läsionen in Milchmolaren von 10 Kindern wurden mit RMGIC und CHX-Zusatz (1,25 %) gefüllt und 3 Monate nach initialer Behandlung klinisch untersucht (ohne Kontrollgruppe). Kein Patient wies Kariesprogression, Hypersensibilität oder periapikale Aufhellungen auf [5]. Der Zusatz von Calciumsilikatgläsern in Kompositfüllungen setzt bei Kontakt mit Wasser Hydroxylionen an die Materialoberfläche frei, welche dem plaquebedingten pH-Abfall entgegenwirken. Im Versuch sank der pH-Wert während einer 60-minütigen Spülung mit Zuckerrösung auf der Füllungsoberfläche um 0,4 Einheiten weniger im Vergleich zu einer normalen Schmelzoberfläche. Somit können durch diesen Zusatz der pH-Abfall und die folgende Demineralisation abgepuffert werden [12].

Empfehlung

Smarte Füllungsmaterialien sind in der Lage Fluoridionen und andere kariesprotektive Substanzen über einen begrenzten Zeitraum abzugeben. Oft ist ein Recharge durch alltägliche Nutzung von fluoridierter Zahnpasta oder professioneller Applikation von Fluoridpräparaten möglich. Die Wirksamkeit dieser Mechanismen konnte durch In-vitro-Studien belegt werden, jedoch existieren kaum klinische Langzeitstudien. Für die Behandlung von Patienten in Entwicklungs- und Schwellenländern, wo eine deutlich geringere Zahnärztdichte und professionelle Betreuung vorherrscht, stellen smarte Füllungsmaterialien eine Möglichkeit zur Reduktion von Sekundärkaries dar, können jedoch nicht die regelmäßige zahnärztliche Kontrolle und auf keinen Fall die alltägliche Mundhygiene ersetzen.



Richard Behnke,
Hermann Lang, Rostock

Literatur

1. Abdel-Karim UM, El-Eraky M, Etman WM: Three-year clinical evaluation of two nano-hybrid giomer restorative composites. *Tanta Dental Journal* 2014; 11: 213–222
2. Anusavice KJ: Management of dental caries as a chronic infectious disease. *J Dent Educ* 1998; 10: 791–802
3. Bansal R, Bansal T: A Comparative evaluation of the amount of fluoride release and re-release after recharging from aesthetic restorative materials. An in vitro Study. *J Clin Diagn Res* 2015; 9: ZC11-ZC14
4. Castilho AR de, Duque C, Negrini T de C et al.: Mechanical and biological characterization of resin-modified glass-ionomer cement containing doxycycline hyclate. *Arch Oral Biol* 2012; 57: 131–138
5. Castilho, AR de; Duque C, Negrini T de C et al.: In vitro and in vivo investigation of the biological and mechanical behaviour of resin-modified glass-ionomer cement containing chlorhexidine. *J Dent* 2013; 41: 155–163
6. Dionysopoulos D: The effect of fluoride-releasing restorative materials on inhibition of secondary caries formation. *Fluoride* 2014; 47: 258–265
7. Gautam G: Enamel demineralization with resin modified gic and conventional composite resin – a comparative in vivo study. *J Oral Health Craniofac Sci* 2017; 2: 069–079
8. Institut der Deutschen Zahnärzte im Auftrag von Bundeszahnärztekammer und Kassenzahnärztlicher Bundesvereinigung (2016): Fünfte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS V) – Kurzfassung
9. Łukomska-Szymańska M, Zarzycka B, Grzegorzczak J et al.: Antibacterial properties of calcium fluoride-based composite materials. In vitro study. *Bio-med Res Int* 2016. doi: 10.1155/2016/1048320
10. Naoum S, Ellakwa A, Martin F, Swain M: Fluoride release, recharge and mechanical property stability of various fluoride-containing resin composites. *Oper Dent* 2011; 36: 422–432
11. Nassar AM, Abdalla AI, Shalaby ME: One year clinical follow up of nano filled glass ionomer and composite resin restorations. *Tanta Dental Journal* 2014; 11: 21–35
12. Persson A, Lingstrom P, van Dijken JWV: Effect of a hydroxyl ion-releasing composite resin on plaque acidogenicity. *Caries Res* 2005; 39: 201–206
13. Petersen PE: The World Oral Health Report 2003. Continuous improvement of oral health in the 21st century – the approach of the WHO Global Oral Health Programme. *Commun Dent Oral Epidemiol* 2003; 31 (Suppl. 1): 3–23
14. Pitts N, Amaechi B, Niederman R et al.: Global oral health inequalities. Dental caries task group – research agenda. *Adv Dent Res* 2011; 23: 221–220
15. Trachtenberg F, Maserejian NN, Soncini JA, Hayes C, Tavares M: Does fluoride in compomers prevent future caries in children? *J Dent Res* 2009; 88: 276–279



Die Evolution hat einen Namen: unicCa®



DIE OBERFLÄCHE DER NEUEN BTI-IMPLANTATSERIE UNICCA® WURDE CHEMISCH MIT CALCIUMIONEN MODIFIZIERT.

Hohe Adhäsion und Thrombozytenaktivierung
Reduziert die Regenerationszeit

Osteogen

Induziert die Bildung von Knochengewebe

Prokoagulatorisch

Bietet sofortige Stabilität

Antibakteriell

Signifikante Minimierung des Risikos einer Periimplantitis

Elektropositiv, sauber und aktiv

Aufrechterhaltung der superhydrophilen Eigenschaften

Drei verschiedene Oberflächenrauigkeiten

Optimale Anpassung an verschiedene Gewebearten und begünstigte Osseointegration

Für weitere Informationen zur Oberfläche unicCa® von BTI scannen Sie diesen QR-Code ein.

www.bti-biotechnologyinstitute.de
info@bti-implant.de



Zahnärztliche Prothetik

Wolfgang Gernet, Reiner Biffar, Florian Beuer, Norbert Schwenzer, Michael Ehrenfeld, Thieme, Heidelberg 2017, ISBN 978-3132415171, 5. unveränderte Aufl., 312 Seiten, 578 Abbildungen, 19,99 Euro

Das vorgestellte Lehrbuch „Zahnärztliche Prothetik“ erscheint bereits in der 5. Auflage (1. Auflage von 1982) im Georg Thieme Verlag. Der Vergleich der bisherigen 5 Auflagen zeigt einerseits die rasante Entwicklung innerhalb des Fachs in den letzten 35 Jahren, andererseits aber auch die Beständigkeit von vielen bewährten prothetischen Strategien. Die Zahnärztliche Prothetik ist heute weit mehr als reine Zahnersatzkunde; medizinisch-biologische, prophylaktische und digitale Aspekte rücken immer mehr in den Fokus. Die Herausgeber Wolfgang Gernet, Reiner Biffar, Norbert Schwenzer und Michael Ehrenfeld führen Beiträge von insgesamt 18 namhaften Vertretern des Fachs aus dem deutschsprachigen Raum in einem Buch zusammen. Das Werk beinhaltet die hohe Zahl von 578 Abbildungen und 23 Tabellen auf ca. 300 Seiten, ist aber trotzdem oder gerade deswegen ein sehr gut lesbares Lehrbuch.

Das Buch deckt zielgerecht und praktisch orientiert die gesamte Bandbreite der traditionellen zahnärztlichen Prothetik ab, von der präprothetischen Planung über alle feststehenden und herausnehmbaren Versorgungsformen bis hin zur Implantatprothetik und Defektprothetik. Spezielle Kapitel beschäftigen



sich mit Kraniomandibulären Dysfunktionen, Nachsorgestrategien, Materialunverträglichkeiten und dentaler Informatik. Ebenfalls Rücksicht genommen wird auf alle aktuellen Entwicklungen in der zahnärztlichen Prothetik, z.B. Adhäsiv-Prothetik und CAD-CAM-Prozedere; ein eigenes Kapitel von Peter Pospiech konzentriert sich hierbei auf vollkeramische Restaurationen. Die vielen Fotos zur Dokumentation von Patientenfällen stellen einen klinischen Bezug zu fast

jedem Thema her und erleichtern damit das Lesen enorm.

Als klassisches und umfassendes Lehrbuch ist das Buch clever strukturiert und didaktisch hervorragend aufgebaut, der prothetisch-prophylaktische strukturerhaltende Grundgedanke dominiert alle Kapitel (vor allem die Kapitel „Präprothetik“ und „Nachsorge“) und entspricht damit einer modernen und patientenorientierten Prothetik.

Das Lehrbuch lässt sich zusätzlich und kostenfrei für alle Käufer einfach über die Online-Plattform des Verlags freischalten und ist damit auf allen gängigen Smartphones, Tablets und PCs nutzbar. Es ist den Herausgebern und Autoren erneut gelungen einen detaillierten Leitfaden für Studierende zu verfassen, der einen vollständigen Überblick über alle traditionellen und modernen prothetischen Themen bietet. Für angehende KollegInnen ist das Buch ein hervorragender Begleiter im künftigen Berufsleben, für erfahrene Experten auf dem Gebiet der zahnärztlichen Prothetik enthält es wichtige Informationen und wertvolle Praxistipps. Für die hochwertige Qualität und den Umfang des Buches ist der Preis von 79,99 Euro sicherlich mehr als gerechtfertigt. DZZ

Prof. Dr. Ralf Bürgers, Göttingen

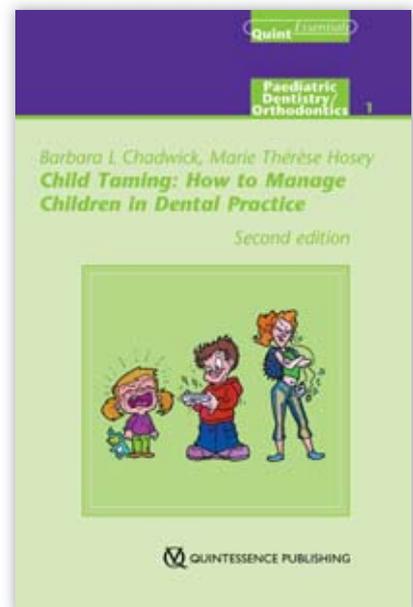
Child Taming: How to Manage Children in Dental Practice

Barbara Chadwick, Marie Thérèse Hosey, Quintessenz Publishing, Berlin 2017, ISBN 978-1-78698-017-5, QuintEssentials of Dental Practice, Volume 9, 2nd Edition, Buch, Hardcover, 152 Seiten, 82 Abbildungen, Sprache: Englisch, 42,00 Euro

Diese Neuauflage von „Der Widerständigen Zähmung“ handelt von dem zentralen Problem der Kinderzahnheilkunde, dem Umgang mit ängstlichen oder behandlungsunwilligen Kindern und Jugendlichen. Barbara Chadwick und Marie Thérèse Hosey sind als Professorinnen für Kinderzahnheilkunde ausgewiesene Expertinnen für dieses Thema und sie beleuchten es nicht nur mit profunder Sachkenntnis, sondern

auch mit viel Witz und ausgesprochen unterhaltsamen Zeichnungen über den Alltag mit Kindern beim Zahnarzt.

Hervorzuheben ist, dass sie nicht nur praktische Verhaltensformung und -führung exzellent darstellen, sondern auch deren wissenschaftliche Herleitung. Außerdem werden der Ansatz für das gesamte zahnärztliche Team, die strukturierte Behandlungsplanung und auch das Elternt raining detailliert beschrieben.



Mit 4 Kapiteln wird die (Lachgas-)Sedierung und ihre Rolle in der Kinderbehandlung systematisch aufgearbeitet, was in Deutschland und Europa seit der konsensualen, positiven Stellungnahme von Anästhesisten und (Kinder-)Zahnärzten im Jahr 2013 und den Empfehlungen des Council of European Dentists (2012) inzwischen eine Routinemaßnahme darstellt. Die Sedierung funktioniert allerdings nicht ohne ein exzellentes Verhaltensmanagement, sodass das Buch sich hier sinnvoll ergänzt.

Ähnlich verhält es sich mit den 2 Kapiteln zur zahnärztlichen Sanierung un-

ter Allgemeinnarkose, die sorgsam von Verhaltensführung und Sedierung abgegrenzt wird. Sehr hilfreich sind auch das Kapitel zur Vorbereitung der Familien zur Sedierung bzw. Narkose und die Anhänge von Elternbriefen und Informationsblättern.

Das gut 150 Seiten starke Buch zur Zählung von Kindern in der Zahnmedizin ist damit ein echter Klassiker und für alle, die Kinder im Rahmen einer Familienpraxis oder als Spezialist behandeln, äußerst lesenswert. **DZZ**

Prof. Dr. Christian H. Splieth,
Greifswald

Der rachitische Zahn: Der Einsatz von Röntgenbildern zum Screening

D'Ortenzio L, Ribot I, Kahlon B, Bertrand B, Bocaeye E, Raguin E, Schattmann A, Brickley M: The rachitic tooth: The use of radiographs as a screening technique. *Int J Paleopathol* (2017), <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpp.2017.10.001>

Es ist lange bekannt, dass Erkrankungen wie beispielsweise Rachitis, die den Kalzium- und/oder Vitamin D-Stoffwechsel beeinflussen, verschiedene Mineralisationsstörungen verursachen können. Bei Zähnen führen solche metabolischen Störungen, insbesondere in der Zahnbildungsphase, zu Veränderungen der Mikrostruktur des Dentins, wie beispielsweise der Bildung von „Interglobulardentin“ (= „interglobular dentin“) [vgl. 1]. In Fallbeschreibungen war früher schon vereinzelt über die Diagnostik von Vitamin D-Mangel verursachten Dentin- und Pulpenveränderungen durch die Befundung von Panoramaschichtaufnahmen berichtet worden [vgl. 2].

Ziel der Studie war es, systematisch zu untersuchen, ob Vitamin D-Mangel-induzierte morphologische Veränderungen der Zähne, insbesondere der Pulpenkammern, durch Auswertung von Zahnfilmen diagnostiziert werden können. Dazu wurden Bissflügelaufnahmen von Molaren der zweiten Dentition von 29 lebenden Probanden und 25 historischen Schädeln erstellt. Bei den Molaren der historischen Schädel, die aus Kanada und Frankreich stammten, wurde ein Vitamin D-Mangel histologisch überprüft, bei den aktuellen Patienten durch Analyse der Krankengeschichten.

Die Ergebnisse zeigten, dass die Form der Pulpenhörner der Molaren ein Hin-

weis auf einen ausgeprägten Vitamin D-Mangel in der Vergangenheit sein kann: Verengungen der Pulpenhörner oder eine gerade Form, die dazu führt, dass der Gesamteindruck der Pulpa einem Lehnstuhl ähnelt (= „chair shaped“), weist auf einen Vitamin D-Mangel hin. Ein geschwungener Verlauf der Pulpenhörner dagegen spricht für eine ausreichende Vitamin D-Versorgung. Obwohl die Fallzahlen dieser Studie vergleichsweise klein sind, gehen die Autoren davon aus, dass diese Zahnfilme als Screening-Methode benutzt werden können, um Individuen zu selektieren, bei denen weitergehende Untersuchungen indiziert sind. **DZZ**

Prof. Dr. Harald Tschernitschek,
Hannover

Literatur

- Hillmann G, Geurtsen W: Pathohistology of undecalcified primary teeth in vitamin D-resistant rickets. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1996; 82: 218–224
- Rathore R, Nalawade T M, Pateel D, Mallikarjuna R: Oral manifestations of vitamin D resistant rickets in orthopantomogram. *BMJ Case Rep* 2013. doi:10.1136/bcr-2012-008318



IMPLANTAT EXTRAKTIONSSYSTEM



- UNIVERSELL
- EINFACHE ANWENDUNG
- ATRAUMATISCH

INDIKATIONEN:

- Extraktion von Implantaten die nicht mehr in Funktion sind oder bei einer neuen prothetischen Situation nicht mehr integriert werden können
- Behandlung von Periimplantitis

Besteht aus Explantationsset incl. Handgriff, 200 Ncm Ratsche, sterilisierbare Box, 10 exklusive Extraktoren (zwei von jeder Größe) und 3 Ratscheneinsätze.



JETZT NEU: ERWEITERUNGSSET

Besteht aus vier exklusiven Extraktoren (zwei von jeder Größe) und einem Bohrer, speziell konzipiert zur Extraktion von Implantaten mit sehr tief liegenden Innerverbindungen und vielen Gewindegängen. Ohne zusätzliche Box.



SCANNEN SIE DIESEN CODE mit Ihrem Handy, und erfahren sie mehr über das BTI Biotechnology Institute

www.bti-biotechnologyinstitute.de
info@bti-implant.de

medentis

Fünf Jahre ICX-Magellan



Am 27. Oktober 2018 feiert medentis im Waldorf Astoria „Fünf Jahre Erfolg und Innovation mit ICX-Magellan“, präsentiert die neue ICX-Magellan-3.0-Software und weitere Neuigkeiten. Danach lädt medentis zum absoluten Event-Highlight 2018 in Berlin ein – der Halloween-Party des KaDeWe. In der exzellenten Feinschmecker-Etage werden unzählige kulinarische Köstlichkeiten und edler Champagner unbegrenzt angeboten.

medentis freut sich auf eine überzeugende ICX-Magellan-3.0-Präsentation, eine sehr exklusive Halloween-Party und natürlich auf seine Gäste.

Die Leistungen:

- Get-together am Freitagabend in der Monkey-Bar im Bikini-Hotel Berlin
- Teilnahme an der ICX-Magellan-3.0-Präsentation am Samstag, 27. Oktober 2018, im Waldorf Astoria
- Mittagbuffet und Sektempfang im Waldorf Astoria
- Chauffeur-Shuttle-Service vom Sektempfang im Waldorf Astoria zum KaDeWe
- Zwei Tickets zur Halloween-Party im KaDeWe

medentis medical GmbH

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

Shofu

Füllungstherapie: Weniger ist mehr

Das pastöse Kompositssystem Beautifil II LS garantiert dem Zahnarzt eine minimale Schrumpfung und Schrumpfspannung bei maximaler Ästhetik. Das lighthärtende Universalkomposit für Front- und Seitenzahnfüllungen besticht vor allem durch seine geringe Polymerisationsschrumpfung. Gleichzeitig verfügt es über eine exzellente Polierbarkeit und eine natürliche Farbadaption an die Zahnhartsubstanz. Dank der integrierten S-PRG-Füllertechnologie ist das Material zudem bestens geeignet, Schmelz und Dentin vor Säureattacken und Kariesbakterien zu schützen – für eine hochästhetische, langzeitstabile und kariesprotektive Füllungstherapie.



Mit zehn gängigen Zahnfarben, zwei opaken Dentin-, einer Schmelz- und einer Bleaching-Masse, lassen sich alle ästhetischen Anforderungen sowohl in der Mehr- als auch in der Einsichttechnik erfüllen. Und dank der nichtklebrigen Konsistenz und der guten Standfestigkeit lassen sich die farb stabilen Massen einfach und schnell verteilen, modellieren und an die Zahnhartsubstanz adaptieren.

SHOFU Dental GmbH

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

Permadental

Kompakt-Fortbildung Ästhetik

Permadental hat für Zahnärztinnen und Zahnärzte ein attraktives Fortbildungsformat zum Thema Ästhetik entwickelt: In kompakten Abendveranstaltungen informieren zwei anerkannte Experten über „Möglichkeiten und Nutzen des Digital Smile Design (DSD)“ und über die Anwendung des „CA Clear Aligner im zahnärztlichen Praxisalltag“.



Nach einer erfolgreich abgeschlossenen Veranstaltung in Hamburg am 14. März mit ca. 30 Teilnehmern steht nun am 9. Mai der zweite Fortbildungsabend in München auf dem Programm. Die Veranstaltung beginnt um 18 Uhr und ist gegen 21:45 Uhr beendet. Die Location ist das Hotel Sofitel Munich Bayerpost, der Anmeldeschluss am 4. Mai 2018. Die Teilnahmegebühr beträgt 49 Euro pro Person (inkl. Verpflegung und MwSt.). Als Referenten treten Patrick Oosterwijk (DSD) und Dr. Knut Thedens (CA Clear Alinger) auf. Die Anmeldung kann über die unten angegebenen Kontaktdaten erfolgen.

Permadental GmbH

Marie-Curie-Str. 1, 46446 Emmerich
Tel.: 0800 737 000 737, Fax: 02822 100 84
e.lemmer@permadental.de, www.permadental.de

APW

Kinder-Curriculum: Start im Juni

Das Curriculum „Kinder- und Jugendzahnheilkunde“ stellt eine in sich abgeschlossene Folge von Fortbildungskursen dar. Der Start der nächsten Serie ist am 08./09. Juni 2018.



Ziel des Curriculums ist es, eine zertifizierte Zusatzqualifikation in Kinder- und Jugendzahnheilkunde zu erlangen. Die Zertifizierung dokumentiert besondere Kenntnisse und Fähigkeiten in der Kinderzahnheilkunde auf hohem Niveau. Dieses Niveau wird für Patienten auf der von der DGKiZ geführten Suchliste für Kinderzahnärzte auch nach außen deutlich erkennbar. Nicht zuletzt diese Kenntlichmachung stellt ein gewichtiges Argument für die Teilnahme am Curriculum dar. Ohne APW/DGKiZ-Zertifizierung ist die Aufnahme in der Behandler-Suchliste nicht möglich.

Das Curriculum bietet eine herausragende intensive Fortbildung. Es umfasst insgesamt 150 Fortbildungsstunden. In der Regel werden zwei Kurstage in einem Wochenend-Kursabschnitt zusammengefasst (15 Stunden pro Wochenende). Ausgesuchte Referenten vermitteln das gesamte alltagsrelevante Spektrum der Kinderzahnheilkunde.

Akademie Praxis und Wissenschaft (APW)

Liesegangstr. 17a, 40211 Düsseldorf, Sonja Beate Lucas,
Tel.: 0211 669673-42, apw.lucas@dgzmk.de, www.apw.de

Alle Beschreibungen sind den Angaben der Hersteller entnommen.

BTI

APNiA: Innovatives System-Set



Für die Diagnostik und Behandlung von Patienten mit Schlafapnoe hat BTI mit APNiA ein innovatives und einfach zu bedienendes System-Set entwickelt, mit einem elektronischen Gerät, das über Nacht den Schlaf

des Patienten analysiert, einer Software für die anschließende Diagnose und einer Protrusionsschiene für die Therapie.

Aktuellen Studien zufolge besteht ein direkter Zusammenhang zwischen Bruxismus und SAS und zwischen Zahnabnutzung und SAS. Aus diesem Grund sind Zahnärzte dank APNiA auch die ersten Ansprechpartner für die Erkennung von Schlafapnoen, für die Diagnose und Behandlung leichter bis mittelschwerer Fälle von SAS, sowie von Patienten mit chronischer Rhonchopathie. Die Protrusionsvorrichtung APNiA besteht aus jeweils einer Schiene für Ober- und Unterkiefer und wird von Zahnärzten konzipiert und kontrolliert. Sie verhindert die Kieferretraktion und schränkt die seitliche Bewegungsfreiheit ein. Dadurch wird der Rachen befreit, das Schnarchen reduziert und ein größeres Atemluftvolumen kann während des Schlafens hindurchströmen.

BTI Deutschland GmbH

Mannheimer Str. 17, 75179 Pforzheim
 Tel.: 07231 42806-0, Fax: 07231 42806-15
 info@bti-implant.de, www.bti-biotechnologyinstitute.com/de/

dataWerks

Echtzeit-Umsatzanalyse für die Praxis

Umsätze im Blick behalten und in Echtzeit wissen, was die Zahnarztpraxis profitabel macht und was nicht? Kein Problem! Mithilfe der neuen webbasierten Anwendung checkWerk Medical können Zahnärzte ab sofort über Smartphone, Tablet oder PC alle abgerechneten Leistungen und Umsätze überblicken, vergleichen und analysieren. In der Weblösung können mehrere Behandler und Praxen verglichen und bei Bedarf aus den Statistiken über Jahre hinweg Trends abgeleitet werden. So liefert checkWerk die optimale Grundlage für einen Maßnahmenplan zur Umsatzsteigerung. Entwickelt wurde die Anwendung vom Spezialisten für Datenvisualisierung dataWerks aus Frankfurt am Main in Zusammenarbeit mit Zahnärzten. Jetzt checkWerk einfach mit einem kostenlosen Demo-Zugang testen und die Funktionen der Anwendung auf www.checkwerk.com erleben.



dataWerks GmbH

Friedrich-Ebert-Anlage 54, 60325 Frankfurt am Main
 Tel.: 03222 109 6572, Fax: 069 767 520 75
 contact@checkwerk.com, www.checkwerk.com

Alle Beschreibungen sind den Angaben der Hersteller entnommen.



Die **Abstracts** der Vorträge und Posterdemonstrationen der 68. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft für Kieferchirurgie (AGKi) und der 39. Jahrestagung des Arbeitskreises für Oralpathologie und Oralmedizinfinden (AKOPOM) Sie unter **www.online-dzz.de**.

Hüsamettin Günay¹, Maren Brückner¹, Kerstin Böhm¹, Alina Beyer¹,
Marco Tiede¹, Karen Meyer-Wübbold¹

Effekt des doppelten Putzens auf die Wurzelkaries-Inzidenz und den parodontalen Zustand bei Senioren



Prof. Dr. Hüsamettin Günay (Foto: privat)

Effect of two-time brushing on root-caries experience and periodontal condition of seniors

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

Im Folgenden wird die Auswirkung des doppelten Zähneputzens auf die Neuentwicklung von Wurzeloberflächen- und Kronenrandkaries und die parodontale Gesundheit bei älteren Patienten verdeutlicht.

This article addresses the effect of two-time brushing on the development of root and crown margin caries and on the periodontal health in elderly patients.

Einführung: Die Prävalenz von Wurzel- und Kronenrandkaries sowie marginaler Parodontitis steigen mit dem Alter an. Wurzeloberflächenkaries und Parodontitis sind die Hauptgründe für Zahnverlust, was wiederum negative Auswirkungen auf die Lebensqualität hat. Um Zahnverluste zu vermeiden und eine hohe Lebensqualität im Alter zu erhalten, ist neben professionellen Maßnahmen eine optimale effektive häusliche Mundhygiene notwendig. Das Ziel der vorliegenden Studie war es deshalb zu untersuchen, ob eine Modifikation bei der häuslichen Mundhygiene (doppeltes Zähneputzen) effizient bezüglich der parodontalen Gesundheit und der Verhinderung von Wurzeloberflächen- und Kronenrandkaries bei älteren Menschen während der unterstützenden Parodontitistherapie ist.

Methode: Es wurden insgesamt 56 Teilnehmer unseres Recall-Systems (unterstützende Parodontitistherapie) in die Studie einbezogen und diese zufällig 2 Gruppen zugeordnet (Test-Gruppe [„Doppelputzer“ – DP]; Kontroll-Gruppe [„Einfachputzer“ – EP]). Beide Gruppen sollten im Rahmen ihrer häuslichen Mundhygiene ihre Zähne systematisch putzen (alle Zahnflächen, anschließend gesondert die Zahnzwischenräume und den Zungenrücken). Die Teilnehmer der DP wurden instruiert, abends nach der Reinigung noch einmal gesondert mit einer erbsengroßen Menge fluoridierter Zahn-

Introduction: The prevalence of root- and crown margin caries and periodontal disease increases with age. Root caries and periodontitis are the most common cause for tooth loss with negative consequences for the quality of life. To prevent tooth loss and maintain a high quality of life, a good oral hygiene is necessary. The aim of this clinical study was to evaluate, if a two-time tooth brushing twice a day results in an improvement of the periodontal health and a decrease of root caries in elderly patients during supportive periodontal treatment.

Methods: A total of 56 patients receiving supportive periodontal treatment were included in the study and divided in 2 groups (test-group [“two-times brushers”, TB], control group [“one time brushers”, OB]). Both groups were instructed to clean their teeth systematically with a fluoride-containing toothpaste. Subjects of the TB-group were instructed to apply additionally a pea-sized amount of fluoride toothpaste after cleaning in the evening. They were instructed to spread the toothpaste for at least 1 minute using the toothbrush in small circular movements on the already cleaned tooth surfaces and the gums. All patients were examined at baseline and after 3 years. Multiple parameters were assessed and evaluated (DMF-T, Hygiene-Index [HI], Periodontal Screening Index [PSI], Quigley-Hein-Index [QHI],

¹ Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Präventive Zahnheilkunde, Hannover

Peer-reviewed article: eingereicht: 13.10.2016, revidierte Fassung akzeptiert: 20.01.2017

DOI.org/10.3238/dzz.2018.4888

pasta mindestens eine Minute lang die bereits gereinigten Zahnoberflächen und das Zahnfleisch systematisch in kleinen kreisenden Bewegungen zu putzen. Alle Patienten wurden zu Beginn und nach 3 Jahren untersucht. Es wurden folgende Parameter erhoben und statistisch ausgewertet: DMF-T, Hygiene-Index (HI), Periodontal Screening Index (PSI), Quigley-Hein-Index (QHI), Approximalraum-Plaques-Index (API), Root-Caries-Index (RCI), Neubildung von Wurzeloberflächen- und Kronenrandkaries nach Zahnanzahl und Fläche.

Ergebnisse: Die DP setzte sich aus 27 (16 männlich; 11 weiblich, durchschnittliches Alter $66,1 \pm 5,5$ Jahre) und die EP aus 29 Teilnehmern (18 männlich; 11 weiblich; durchschnittliches Alter $66,0 \pm 6,2$ Jahre) zusammen. Nach 3 Jahren zeigte sich in der DP eine signifikante Verbesserung des PSI im Vergleich zum Projektbeginn. In der EP gab es nach 3 Jahren eine leichte, jedoch nicht statistisch signifikante Verbesserung des PSI. Die Teilnehmer der DP entwickelten signifikant weniger kariöse Läsionen als die Probanden der EP. In der DP zeigten sich nach 3 Jahren im Mittel an $0,2 \pm 0,5$ Zähnen eine Kronenrand- und an $0,4 \pm 0,8$ Zähnen eine Wurzeloberflächenkaries. In der EP war dies dagegen an $0,9 \pm 1,3$ bzw. an $2,3 \pm 2,2$ Zähnen der Fall.

Schlussfolgerung: Durch eine Modifikation der häuslichen Mundhygiene in Form eines zweimaligen Auftragens fluoridhaltiger Zahnpasta kombiniert mit einer effizienten regelmäßigen parodontalprophylaktischen Nachsorge kann die Neubildung von Wurzeloberflächen- und Kronenrandkaries bei älteren Menschen deutlich verringert werden, die parodontalen Verhältnisse lassen sich stabilisieren bzw. verbessern. (Dtsch Zahnärztl Z 2018; 73: 86–93)

Schlüsselwörter: doppeltes Zähneputzen; Senioren; Wurzelkaries; Kronenrandkaries; parodontale Risikopatienten

1. Einleitung

Der demografische Wandel in Deutschland macht sich auch im Bereich der Zahnmedizin bemerkbar. Der Anteil der älteren Menschen steigt kontinuierlich an und stellt auch die Zahnmedizin vor neue Aufgaben. Das höhere Alter macht diese Personengruppe jedoch nicht allein zu Risikopatienten. Viele ältere Patienten leiden unter Allgemeinerkrankungen wie Diabetes, Herz-/Kreislaufkrankungen, Arthrose und Demenz, welche einen negativen Einfluss auf die Mundgesundheit haben können [6]. Hinzu kommen noch die durch die Allgemeinerkrankungen bedingten Medikamenteneinnahmen, die ebenfalls durch unerwünschte Nebenwirkungen die Mundgesundheit negativ beeinflussen können [6]. Ältere Menschen haben folglich ein höheres Karies- und Parodontitisrisiko. So zeigt

te die Fünfte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS V) aus dem Jahr 2014, dass in der Altersgruppe der jüngeren Senioren (65– bis 74-Jährige) die Parodontitis mit 64,6 % noch weit verbreitet ist. Dabei wiesen 44,8 % der untersuchten Senioren eine moderate und 19,8 % eine schwere Parodontitis auf. Im Vergleich zur Vierten Deutschen Mundgesundheitsstudie (DMS IV) aus dem Jahr 2005 ist jedoch ein deutlicher Rückgang der Prävalenz um 27,4 % in dieser Altersgruppe zu beobachten. Im Jahr 2005 wiesen noch 44,1 % der jüngeren Senioren eine schwere und 47,9 % eine moderate Parodontitis auf. Da die Erkrankung in der Regel mit dem Alter zunimmt, sollte man aufgrund der demografischen Entwicklung zukünftig eher mit einem steigenden Behandlungsbedarf rechnen [11].

Der Trend geht Richtung „Zahnerhalt im Alter“. Es ist in der Altersklas-

Approximal-Plaques-Index [API], Root Caries Index [RCI], new development of root and crown margin caries divided by number of teeth and surfaces).

Results: Mean age was 66.1 ± 5.5 years in the TB-group ($n = 27$, 11 females, 16 males) and 66.0 ± 6.2 years in the OB-group ($n = 29$, 11 females, 18 males). While a considerable improvement of PSI was found in the TB-group, only a slight improvement was recorded in the OB-group. Participants of the TB-group developed significantly less carious lesions compared to the participants of the OB-group. After 3 years, we observed a crown margin caries on 0.2 ± 0.5 teeth and root caries on 0.4 ± 0.8 teeth in the TB-group. In the OB-group, a crown margin caries was detected on 0.9 ± 1.3 teeth and root caries on 2.3 ± 2.2 teeth.

Conclusion: The results of this study revealed that a two-times tooth brushing may prevent the development of root caries and crown margin caries and stabilize or improve the periodontal health in elderly patients.

Keywords: two-times brushing; elderly patients; root caries; crown margin caries; patients at periodontal risk

se der jüngeren Senioren ein deutlicher Rückgang der Zahnverluste zu verzeichnen. Wurde 1997 noch ein durchschnittlicher Zahnverlust von 17,6 Zähnen beobachtet, so waren es 2014 nur noch durchschnittlich 11,1 Zähne. Je mehr Zähne allerdings erhalten werden, desto mehr Zähne sind aber auch einem Erkrankungsrisiko wie Parodontitis oder Karies ausgesetzt. Bei den Senioren wurde zwar in der DMS V ein Rückgang des Kariesindex von 22,1 (DMS IV) auf 17,7 beobachtet, allerdings ist der Anteil an kariösen, unversorgten Läsionen geringfügig von 0,3 (DMS IV) auf 0,5 gestiegen. 28 % der untersuchten Senioren zeigten 2014 mindestens eine kariöse oder gefüllte Wurzeloberfläche. Bezogen auf die bezahnten Studienteilnehmer waren es sogar 32 %. Die Ursache für eine erhöhte Anfälligkeit für Wurzelkaries bei älteren Menschen ist



Abbildung 1a 72-jähriger Patient vor Visualisierung der Plaque

Figure 1a 72 year old patient before plaque visualization



Abbildung 1b Zustand nach dem Anfärben der Plaque (QHI = 3,4; API = 100 %)

Figure 1b Condition after staining of the plaque (QHI = 3.4; API = 100 %)



Abbildung 1c Zustand nach dem ersten Mal Zähneputzen mit einer Handzahnbürste und erneutes Anfärben der Plaque (QHI = 2,8 und API = 95,8 %)

Figure 1c Condition after the first brushing with a manual toothbrush and staining the plaque (QHI = 2.8 and API = 95.8 %)



Abbildung 1d Zustand nach dem zweiten Mal Zähneputzen mit einer Handbürste und erneutes Anfärben der Plaque (QHI = 1,4 und API = 70,8 %)

Figure 1d Condition after the second brushing with a manual toothbrush and staining the plaque (QHI = 1.4 und API = 70.8 %)

multifaktoriell. Im Alter steigt der Anteil der freiliegenden Wurzeloberflächen bedingt durch parodontale Rezessionen an. Im Vergleich zum Zahnschmelz sind diese Bereiche anfälliger gegenüber Demineralisierungsprozessen [5]. Die Demineralisationsprozesse im Dentin beginnen schon ab einem pH-Wert von ca. 6,3. Der kritische pH-Wert für Schmelz liegt dagegen bei 5,5 [18]. Zusätzlich werden die kariösen Läsionen im Bereich der Wurzeloberfläche (besonders im Approximalbereich) durch eine ungenügende Belagsentfernung begünstigt, da ältere Patienten oft manuell nicht mehr in der Lage sind, diese schwer zugänglichen Bereiche adäquat zu reinigen [5]. Ein weiterer Risikofaktor für die Entstehung von Wurzelkaries ist der oftmals im Alter auftretende medikamentös verursachte verminderte Speichelfluss [16]. Mittlerweile sind mehr als 400 Medikamente bekannt (beispielsweise Antihypertensiva, Diureti-

ka, Neuroleptika und Parkinson-Mittel), die zu einem verminderten Speichelfluss führen können [5, 16]. Auch eine vorausgegangene Parodontitistherapie kann das Auftreten von Wurzeloberflächenkaries begünstigen [26]. Das Dentin wird im Bereich der Wurzel vom Wurzelzement bedeckt. Der Zement soll das darunter liegende Dentin vor Demineralisation schützen und scheint kariesresistenter als ungeschütztes Dentin zu sein [7]. Bei der mechanischen Bearbeitung der Wurzeloberfläche im Rahmen einer Parodontitistherapie wird oftmals das Wurzelzement im zervikalen Drittel entfernt, wobei weniger kariesresistentes Dentin freigelegt wird [1].

Die DMS V zeigt, dass verglichen mit 2005 der Anteil an festsitzendem Zahnersatz in der Altersklasse der 65–bis 74-Jährigen deutlich gestiegen ist. In der Gruppe der untersuchten Senioren waren 2005 6,5 % mit Kronen und 29,1 % mit Brücken versorgt. 2014 stei-

gerte sich dies für den Bereich der Kronen auf 11,0 % und für Brücken auf 36,6 % [11]. Der Trend scheint somit eher in Richtung festsitzendem Zahnersatz zu gehen. Festsitzender Zahnersatz bedarf nicht nur einer intensiven zahnärztlichen Nachsorge, sondern auch einer regelmäßigen effektiven häuslichen Plaquekontrolle – u.a., weil Karies im Bereich des Kronenrandes in Langzeituntersuchungen den Hauptgrund für den Verlust von festsitzenden Restaurationen darstellt [14]. So wurde festgestellt, dass 10–20 % aller Kronen und Brückenpfeiler nach 10 Jahren im Kronenrandbereich eine Karies oder Sekundärkaries aufweisen oder bereits mit einer Füllung in diesem Bereich versorgt wurden [13].

Die Wirksamkeit einer guten häuslichen Mundhygiene kombiniert mit regelmäßigen prophylaktischen zahnärztlichen Maßnahmen hinsichtlich der Vorbeugung von Karies und Parodontitis konnte durch Studien belegt werden [3, 4]. Gerade bei der Prävention von Karies hat sich die Kombination der mechanischen Plaquekontrolle mit einer adäquaten Fluoridzufuhr in Form von fluoridierten Zahnpasten bewährt [19]. Hierbei korreliert der kariespräventive Effekt mit zunehmender Fluoridkonzentration und der Häufigkeit der Anwendung [18, 27]. Um eine gute häusliche mechanische Plaquekontrolle durchführen zu können, benötigt der Patient eine individuelle Motivation, Information und Instruktion bezüglich Mundhygienemitteln und deren Anwendung [23]. Dabei sollten die Empfehlungen zu den verschiedenen Mundhygienemitteln – insbesondere bei der Interdentarräumpflege – streng individuell, situationsabhängig und beobachtungsbasiert gegeben werden, da durch allgemeine Ratschläge keine Verhaltensänderungen erzielt werden können [23]. Bei der häuslichen mechanischen Plaquekontrolle spielt neben der korrekten Auswahl und Anwendungstechnik der Mundhygienemittel auch die Systematik eine Rolle. Es sollte mehr Wert auf die Anleitung zu einem systematischen Putzen als auf die Vermittlung einer bestimmten Putztechnik gelegt werden. Durch das Einhalten einer bestimmten Systematik soll verhindert werden, dass Zähne bzw. Zahnflächen bei der häuslichen Mund-

hygiene unberücksichtigt bleiben [25]. Ausschlaggebend für eine optimale häusliche Mundhygiene sind jedoch nicht allein die Mundhygienemittel und die Systematik, sondern eher die individuellen manuellen Fähigkeiten des Anwenders [8]. Im Alter lassen die manuellen Fähigkeiten vielfach nach. Hinzu kommen die oftmals durch parodontale Erkrankungen verursachten Rezessionen und die teilweise umfangreichen und vielfältigen prothetischen Restaurationen. Gerade älteren Patienten verursachen diese schwer zu reinigenden Bereiche Probleme bei der häuslichen mechanischen Plaquekontrolle. Eine Untersuchung konnte zeigen, dass durch ein zweimaliges Zähneputzen mehr Plaque entfernt wird, als durch einmaliges Zähneputzen (s. Abb. 1a–1d) [10]. Fluoride scheinen auf sauberen, plaquefreien Zahnhartsubstanzen ihre Wirkungsweise zu erhöhen [15].

Ziel der vorliegenden Studie war es deshalb zu untersuchen, ob eine Modifikation bei der häuslichen Mundhygiene (zweimaliges Zähneputzen mit fluoridhaltiger Zahnpasta) effizient bezüglich der parodontalen Gesundheit und der Verhinderung von Wurzeloberflächen- (WOK) und Kronenrandkaries (KRK) bei älteren Menschen ist.

2. Material und Methode

2.1 Teilnehmer

Bei den Teilnehmern handelt es sich um Patienten des Recall-Systems (unterstützende Parodontitistherapie – UPT) der Klinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Präventive Zahnheilkunde der Medizinischen Hochschule Hannover. Alle Patienten befanden sich bereits in einer langjährigen, regelmäßigen parodontalen Nachsorge. Diese Nachsorge wurde immer von denselben Personen und unter den gleichen Bedingungen durchgeführt.

Voraussetzung für die Teilnahme am Projekt war eine Restbezaahnung von 20 Zähnen und ein Mindestalter von 60 Jahren. Als Ausschlusskriterien wurden festgelegt: körperliche Einschränkungen, die eine adäquate Mundhygiene erschweren, eine Radia-

tio im Kopf-/Halsbereich in der Vergangenheit und Medikamenteneinnahmen, die klinische Werte verfälschen könnten (z.B. Antikoagulantien).

Die Projektteilnahme war freiwillig und konnte jederzeit ohne Angaben von Gründen widerrufen werden. Für das Projekt liegt ein positives Votum der Ethikkommission der Medizinischen Hochschule Hannover vor (Votum-Nr. 1054–2011).

2.2 Studiendesign

Die Patienten wurden zunächst über das Projekt informiert und nach schriftlicher Einwilligung zufällig 2 Gruppen zugeordnet (Gruppe 1 „Doppelputzer“ – DP; Gruppe 2 „Einfachputzer“ – EP). Beide Gruppen sollten im Rahmen ihrer häuslichen Mundhygiene ihre Zähne systematisch putzen (alle Zahnflächen, anschließend gesondert die Zahnzwischenräume und den Zungenrücken). Die Teilnehmer verwendeten dabei ihre gewohnten Mundhygieneartikel. Alle Teilnehmer verwendeten zur häuslichen Mundhygiene eine fluoridhaltige Erwachsenenzahnpasta ihrer Wahl (Fluoridgehalt: 1450 ppm). Die Teilnehmer der DP wurden instruiert, abends nach der Reinigung direkt noch einmal gesondert mit einer erbsengroßen Menge fluoridierter Zahnpasta (Fluoridgehalt: 1450 ppm) mindestens eine Minute lang die bereits gereinigten Zahnoberflächen und das Zahnfleisch systematisch in kleinen kreisförmigen Bewegungen zu putzen. Beiden Gruppen wurde zusätzlich eine „Putzanleitung“ in Posterform (laminiert, DIN A4), welche die empfohlene Zahnputzsystematik und -technik für die häusliche Mundhygiene verdeutlicht, und ein Flyer mit Informationen über den Zusammenhang von Parodontitis und Allgemeingesundheit ausgehändigt.

Alle Teilnehmer wurden zu Beginn des Projektes und nach 3 Jahren verblindet untersucht. Um die Homogenität der Gruppen zu gewährleisten, wurde zu Beginn des Projektes bei jedem Teilnehmer der DMF-T und Hygiene-Index (HI) [22] erhoben. Bei jeder Untersuchung erfolgten neben der individuellen Information, Motivation und Instruktion (iIMI) bezüglich der Zahn-

putzsystematik und -technik auch die Messung des PSI mittels Parodontalsonde nach WHO-Standard [20] und die Beurteilung der neu entstandenen Wurzeloberflächen- und Kronenrandkaries unter Zuhilfenahme einer Lupenbrille (2-fach, Fa. Zeiss). Um die häusliche Mundhygiene zu objektivieren, wurden nach 3 Jahren der Quigley-Hein-Index modifiziert nach Turesky (QHI) [29] und der Approximalraum-Index (API) [17] ermittelt. Die erhobenen Werte der neu entstandenen Karies wurden unterteilt in WOK (Wurzeloberflächenkaries) und KRK (Kronenrandkaries). Zusätzlich wurde der RCI (Root-Caries-Index) [12] erhoben. Nach der Untersuchung erhielten alle Teilnehmer eine professionelle Zahnreinigung (PZR). Zwischen der ersten und zweiten Untersuchung blieben die Teilnehmer im Recall-System der Klinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Präventiven Zahnheilkunde der Medizinischen Hochschule Hannover und wurden wie gewohnt mindestens halbjährlich parodontalprophylaktisch (PZR, inklusive lokaler Fluoridierung, iIMI, usw.) betreut. Die Probanden der DP wurden bei jedem Termin erneut intensiv motiviert, das doppelte Putzen auch weiterhin bei der häuslichen Mundhygiene umzusetzen.

Alle Teilnehmer wurden gebeten, zu Beginn des Projektes und nach 3 Jahren einen Multiple-Choice-Fragebogen auszufüllen. Die Bögen beider Gruppen waren identisch und beinhalteten Fragen zur häuslichen Mundhygiene und zur Zufriedenheit mit der Entwicklung der persönlichen Mundgesundheitsituation.

2.3 Statistische Auswertung

Die Analyse der Daten erfolgte mit dem statistischen Auswertungsprogramm SPSS/PC Version 23.0 für Windows (SPSS Incorporation, Chicago, IL, USA). Alle erhobenen Daten wurden pseudoanonymisiert ausgewertet. Für die klinischen Parameter wurden gruppenspezifisch Mittelwerte mit Standardabweichung berechnet. Der Mittelwertvergleich zwischen den beiden Gruppen erfolgte mittels t-Test für unabhängige Stichproben. Die statistische Auswertung der Fragebögen wurde mithilfe des Chi-Quadrat-Tests durchgeführt. Das Signifikanzniveau wurde für alle Tests auf $p \leq 0,05$ festgelegt.

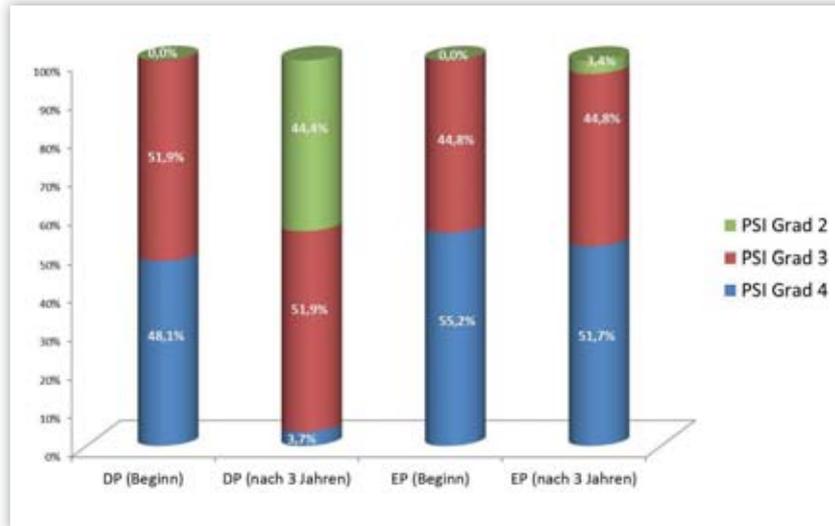


Abbildung 2 Prozentuale Verteilung der PSI-Grade in DP und EP zu Beginn des Projektes und nach 3 Jahren

Figure 2 Percentage distribution of PSI grades in TB- and OB-group at the beginning of the project and after 3 years (Abb. 1 u. 2; Tab. 1 u. 2; H. Günay)

3. Ergebnisse

Die DP setzte sich aus 27 (16 männlich; 11 weiblich, durchschnittliches Alter $66,1 \pm 5,5$ Jahre) und die EP aus 29 Teilnehmern (18 männlich; 11 weiblich; durchschnittliches Alter $66,0 \pm 6,2$ Jahre) zusammen.

Der durchschnittliche DMF-T betrug zu Projektbeginn in der DP $20,3 \pm 5,3$ und in der EP $21,1 \pm 3,5$. Nach 3 Jahren zeigten sich beim DMF-T nur marginale Veränderungen (DP: $20,8 \pm 5,0$; EP: $21,3 \pm 3,3$). Bezüglich des HI zeigten sich bei den Teilnehmern zu Beginn des Projektes in der DP durchschnittliche Werte von $59,2 \pm 14,9$ % und in der EP von $60,3 \pm 12,7$ %.

Nach 3 Jahren lag der QHI in der DP durchschnittlich bei $1,5 \pm 0,5$ und in der EP bei $1,6 \pm 0,5$. Der API betrug in der DP im Mittel $65,3 \pm 20,5$ % und in der EP bei $71,8 \pm 18,9$ %. Die Teilnehmer der DP wiesen verglichen mit der EP sowohl beim QHI als auch beim API geringere Werte auf, was sich jedoch nicht als statistisch signifikant herausstellte.

Zu Projektbeginn wiesen in der DP 48,1 % einen PSI-Grad 4, 51,9 % Grad 3 und kein Proband einen PSI-Grad 2 auf. Nach 3 Jahren zeigte sich in der DP eine signifikante Verbesserung des PSI. Grad 4 zeigten 3,7 %,

Grad 3 51,9 % und Grad 2 44,4 % der Probanden (s. Abb. 2). Bei 88,9 % wurde eine Verbesserung und bei 11,1 % keine Veränderung des PSI festgestellt (s. Tab. 1). Keiner der Teilnehmer der DP zeigte eine Verschlechterung des PSI. In der EP wiesen zu Projektbeginn 55,2 % einen PSI-Grad 4, 44,8 % Grad 3 und kein Proband einen PSI-Grad 2 auf. Nach 3 Jahren zeigten sich bei 51,7 % der Probanden ein PSI-Grad 4, bei 44,8 % ein PSI-Grad 3 und bei 3,4 % ein PSI-Grad 2 (s. Abb. 2). Bei 20,7 % wurde eine Verbesserung, bei 13,8 % eine Verschlechterung und bei 65,5 % keine Veränderung des PSI festgestellt (s. Tab. 1). Im Vergleich zu den Probanden der DP waren die Veränderungen des PSI signifikant ($p < 0,001$). Die prozentuale Verteilung der einzelnen PSI-Grade in DP und EP zu Beginn des Projektes und nach 3 Jahren sind in Abbildung 2 dargestellt.

Die Dokumentation und Auswertung der im Untersuchungszeitraum neugebildeten Wurzeloberflächen- bzw. Kronenrandkaries erfolgte getrennt nach Zahn und Zahnflächen. Auch hier zeigte sich ein signifikanter Unterschied. Die Teilnehmer der DP entwickelten signifikant weniger kariöse Läsionen ($p < 0,01$, s. Tab. 2) als die Teilnehmer der EP. Bezüglich des RCI zeigten sich keine signifikanten Unterschiede. Zu Projektbeginn ergab

sich bei der DP ein RCI von $21,9 \pm 16,3$ % und in der EP von $18,0 \pm 12,4$ %. Nach 3 Jahren sank der Wert in der DP auf $20,8 \pm 14,2$ % und in der EP stieg er auf $20,4 \pm 10,2$ %.

Die Auswertung der Fragebögen zeigte keine signifikanten Gruppenunterschiede. Die Teilnehmer beider Gruppen beurteilen ihre häusliche Mundhygiene als gut bzw. sehr gut (DP 88,9 %; EP 93,1 %), putzen sich mindestens morgens und abends die Zähne (DP 92,6 %; EP 93,1 %) und gehen dabei systematisch vor (DP 77,8 %; EP 86,2 %). Zu Studienbeginn hat bereits der Großteil aller Teilnehmer eine fluoridierte Zahnpasta für die häusliche Mundhygiene benutzt (DP 81,5 %; EP 79,3 %). Am Ende der Studie haben alle Probanden der DP fluoridierte Zahnpasta benutzt. In der EP steigerte sich der Anteil ebenfalls (96,6 %).

4. Diskussion

Die teilnehmenden Personen der DP und EP stellten untereinander ein homogenes Patientenkontinuum dar. Die Probanden beider Gruppen unterschieden sich weder bezüglich des durchschnittlichen Alters, noch bezüglich der Karieserfahrung in der Vergangenheit oder des häuslichen Mundhygienelevels. Die Auswertung der Fragebögen erbrachte ebenfalls keine Unterschiede im Bereich des Mundgesundheitsverhaltens. Zu Beginn der Studie unterschieden sich die beiden Gruppen ebenfalls nicht in Bezug auf den parodontalen Zustand. Der durchschnittliche DMF-T-Wert in beiden Gruppen (DP $20,3 \pm 5,3$; EP $21,1 \pm 3,5$) ist verglichen mit der DMS V-Studie in der gleichen Altersklasse (17,7) etwas höher. Dies war zu erwarten, da es sich bei dem Klientel der vorliegenden Studie um Patienten handelt, welche sich in der unterstützenden Parodontitis-therapie befinden und durch den in der Vergangenheit entstandenen Attachmentverlust als Patienten mit erhöhtem Kariesrisiko gelten.

Dass es sich bei den Teilnehmern der vorliegenden Studie verglichen mit dem Bundesdurchschnitt auch um parodontale Risikopatienten handelt, wird durch den PSI deutlich. In der DMS V wurde zwar der CPI (Community Periodontal Index) erhoben, aller-

dings gleicht die Einteilung der des PSI, was einen Vergleich der beiden Indices durchaus zulässt. In der vorliegenden Studie zeigten die Teilnehmer der DP zu Beginn zu 51,9 % einen PSI von 3 und zu 48,1 % einen PSI von 4. In der EP wurden ähnliche Werte ermittelt (PSI 3: 44,8 %; PSI 4: 55,2 %). Kein Teilnehmer wies einen PSI von 2 oder kleiner auf. In der DMS V dagegen wurde in der Altersklasse der 65- bis 74-Jährigen bei 24,6 % ein CPI von Grad 2 oder kleiner, bei 50,8 % ein Grad 3 und bei 24,6 % ein Grad 4 ermittelt [11]. Der Unterschied zu den Teilnehmern der vorliegenden Studie war zu erwarten, da es sich bei den Untersuchten der DMS V anders als bei den Probanden der vorliegenden Studie nicht ausschließlich um parodontal vorbehandelte Patienten handelt.

Der DMF-T-Wert hat sich in beiden Gruppen innerhalb von 3 Jahren nur minimal erhöht. Um eine Aussage hinsichtlich der Kariesneubildung zu treffen, ist dieser Index allerdings in bestimmten Fällen auch nicht geeignet. So hat ein mit einer Krone versorgter Molar in der Basisuntersuchung einen DMF-T-Wert von 1. Entsteht nun im Verlauf der Untersuchung eine neue Kronenrand- oder Wurzeloberflächenkaries und die Krone wird erneuert, so bleibt der DMF-T-Wert gleich. Für die Auswertung und Dokumentation neu entstandener kariöser Läsionen ist dieser Index somit nicht durchgehend geeignet. Auch der dargestellte Root-Caries-Index (RCI) ist nicht geeignet, um eine Aussage über neu entstandene kariöse Läsionen bzw. über einen Karieszuwachs zu treffen. Der RCI ist der Prozentsatz kariöser und/oder gefüllter Wurzeloberflächen bezogen auf die Gesamtanzahl freiliegender Wurzeloberflächen [12]. Bei einer neu entstandenen kariösen Läsion muss sich der RCI nicht unbedingt ändern. Wahrscheinlich sind viele der neu entstandenen Kariesläsionen in der EP in Bereichen lokalisiert, welche bereits durch eine gefüllte Wurzeloberfläche beim RCI berücksichtigt wurden.

In der vorliegenden Untersuchung wurden nach 3 Jahren bei den Teilnehmern der DP signifikant weniger kariöse Läsionen im Bereich der Wurzeloberfläche bzw. des Kronenrandes beobachtet als bei den Teilnehmern der EP. Die Auswertung des Plaqueindex

nach 3 Jahren (QHI) und der Fragebögen lässt aber vermuten, dass die Teilnehmer beider Gruppen sich nicht bezüglich ihres Mundhygieneverhaltens unterschieden. Um die Putzleistung der Teilnehmer zu objektivieren, wurde anstelle des HI nach 3 Jahren der QHI erhoben. Bei dem HI handelt es sich um einen Index, bei dem lediglich eine Ja-/Nein-Entscheidung auf das Vorhandensein von Plaque getroffen wird. Die Ausdehnung der Plaque wird, anders als beim QHI nicht berücksichtigt. Der QHI dient der quantitativen Beurteilung des Plaquebefalls der koronalen Glattflächen. Hierbei wird den vestibulären und oralen Zahnflächen jeweils ein Wert zwischen 0 (keine Plaque) und 5 (Plaque bedeckt 2/3 der Zahnkrone oder mehr) zugeordnet [29]. Der QHI lag zum Projektende in der EP bei $1,6 \pm 0,5$ und in der DP bei $1,5 \pm 0,5$; d.h., im Mittel zeigten alle Patienten einen Wert < 2 . Daraus kann man schlussfolgern, dass bei der Mehrzahl aller Patienten die Plaqueausdehnung auf den Glattflächen gering war. Auch im approximalen Bereich war die Putzleistung in beiden Gruppen nicht deutlich unterschiedlich. Der API betrug in der DP im Mittel $65,3 \pm 20,5$ % und in der EP $71,8 \pm 18,9$ %, was aus zahnmedizinischer Sicht jedoch verbesserungsbedürftig ist. Nimmt man also die Plaqueindices (QHI und API) zur Bewertung der häuslichen mechanischen Plaquekontrolle als Grundlage, so lässt sich der geringere Karieszuwachs in der DP nicht mit einer effektiveren Plaqueentfernung von Seiten der Teilnehmer der DP erklären. Neben der mechanischen Plaqueentfernung spielt bei der Prävention von Karies u.a. die lokale Anwendung von Fluoriden (z.B. fluoridierte Zahnpasta) eine große Rolle. So konnte eine Cochrane-Analyse zur Wirksamkeit von Zahnpasten aus dem Jahr 2003 zeigen, dass durch die Benutzung fluoridhaltiger Zahnpasta (Fluoridgehalt zwischen 1000 und 1500 ppm) eine mittlere Kariesreduktion um 24 % erreicht werden kann [19]. Der kariespräventive Effekt von Fluoriden steigt mit der Konzentration und mit der Anwendungshäufigkeit bzw. oralen Verweildauer [18, 24, 27]. In der vorliegenden Untersuchung haben die Teilnehmer der DP nach dem normalen Putzvorgang, im Unter-

schied zu den Teilnehmern der EP, noch einmal gesondert eine erbsengroße Menge fluoridierte Zahnpasta (i.d.R. Fluoridgehalt 1450 ppm) mittels Zahnbürste auf die bereits gereinigten Zahnoberflächen und das Zahnfleisch in rotierenden Bewegungen appliziert. Im Gegensatz zu der EP war also bei den Teilnehmern der DP sowohl die Verweildauer des Fluorids in der Mundhöhle als auch die Häufigkeit der Fluoridanwendung erhöht. Nordström und Birkhed untersuchten 2013 den Effekt zweifacher bzw. 3-facher Applikation von Zahnpasta mit unterschiedlichen Fluoridkonzentrationen (1450 ppm, 5000 ppm) hinsichtlich der Fluoridkonzentration in der Plaque (inklusive pH-Veränderung) und der Fluoridkonzentration im Speichel [21]. Außerdem wurde evaluiert, ob die zusätzliche Zufuhr von fluoridierter Zahnpasta durch das Auftragen mit den Fingern auf die Außenflächen der Zähne in Form einer „Massage“ nach dem Zähneputzen einen Effekt hinsichtlich der Fluoridkonzentration in der Plaque oder im Speichel hat. Die Autoren kamen zu dem Ergebnis, dass durch die Verwendung von Zahnpasta mit einem hohen Fluoridgehalt signifikant mehr Fluorid im Speichel resultiert, als bei Zahnpasta mit einem geringeren Fluoridgehalt. Sie konnten auch zeigen, dass durch die dreimalige Verwendung mehr Fluorid in der Plaque nachgewiesen werden kann als bei einer zweimaligen Anwendung. Nordström und Birkhed konnten auch zeigen, dass man durch eine zweimalige Verwendung von Zahnpasta plus der anschließenden „Massage“ die gleichen Fluoridkonzentrationen wie bei einer dreimaligen Verwendung der gleichen Zahnpasta erzielen kann. Die Autoren schlussfolgerten, dass die zweimalige Anwendung fluoridierter Zahnpasta inklusive Massage eine anwenderfreundliche, einfache und effiziente Art ist Fluorid zuzuführen und dadurch die Konzentration im Speichel und in der Plaque wie bei einer dreimaligen Anwendung zu erhöhen [21]. In der vorliegenden Untersuchung können somit eventuell die Ergebnisse bezüglich des geringeren Karieszuwachses im Wurzeloberflächen- und Kronenrandbereich in der DP mit der zusätzlichen Zufuhr an Fluorid bei dem zweiten Putzvorgang

	DP (n = 27)	EP (n = 29)	Wert
Verbesserung des PSI	88,9 %	20,7 %	< 0,001
Verschlechterung des PSI	0,0 %	13,8 %	0,045
PSI gleichbleibend	11,1 %	65,5 %	< 0,001

Tabelle 1 Veränderungen des PSI in der DP und EP nach 3 Jahren**Table 1** Changes in PSI in DP and EP after 3 years

Kariesneubildung DP	DP (n = 27)	EP (n = 29)	p-Wert
Kronenrand (Zahn)	0,2 ± 0,5	0,9 ± 1,3	0,005
Kronenrand (Fläche)	0,3 ± 0,7	1,2 ± 1,7	0,001
Wurzeloberfläche (Zahn)	0,4 ± 0,8	2,3 ± 2,2	0,002
Wurzeloberfläche (Fläche)	0,5 ± 1,0	3,6 ± 4,3	0,001

Tabelle 2 Kariesneubildung im Bereich der Wurzeloberfläche und des Kronenrandes bezogen auf die Anzahl der Zähne und Flächen in der EP und DP**Table 2** Development of new caries in the area of the root surface and the crown margin in relation to the number of teeth and surfaces in the OB- and TB-group

und somit mit einer Erhöhung der Fluoridverfügbarkeit an der Zahnoberfläche zusammenhängen.

Die Ergebnisse bezüglich der Plaqueindices zeigen, dass zwar sowohl bei den Probanden der DP, als auch bei denen der EP die Glattflächen gut gereinigt wurden, jedoch mehr als 60 % der approximalen Bereiche nicht plaquefrei waren. Offensichtlich spielt also eine komplette Plaquefreiheit bei der Fluoridwirkung nicht unbedingt eine ausschlaggebende Rolle. Es ist bekannt, dass Fluorid auch in der Plaque gespeichert und nach und nach daraus abgegeben wird [9, 28]. Diesbezüglich sollten jedoch noch weitere Untersuchungen erfolgen.

Es stellt sich jedoch die Frage, ob man durch die Anwendung einer höher konzentrierten fluoridierten Zahnpasta im Rahmen der normalen häuslichen Mundhygiene oder einer fluoridierten Mundspüllösung ähnliche Effekte wie durch das doppelte Putzen mit einer normal fluoridierten Zahnpasta erzielen könnte. Fraglich ist, ob

beispielsweise mit einer Mundspüllösung alle Zahnoberflächen erreicht werden. Diesbezüglich sollten noch weitere Untersuchungen erfolgen. Allerdings sollte nicht außer Acht gelassen werden, dass die doppelte Anwendung der normal fluoridierten Zahnpasta eine einfache und kostengünstigere Variante für den Anwender als die Benutzung zusätzlicher Mundhygieneartikel darstellt. Wie auch bei der Benutzung zusätzlicher Mundhygieneartikel sollte jedoch auch bei der Variante des doppelten Putzens immer wieder eine Motivation des Patienten erfolgen, die Empfehlungen bei der häuslichen Mundhygiene auch umzusetzen.

In der DP wurde innerhalb von 3 Jahren eine signifikante Verbesserung des PSI beobachtet. In der EP blieb der PSI annähernd gleich bzw. hat sich dezent verbessert. Bei den Teilnehmern beider Gruppen handelt es sich um Patienten des Recall-Systems, welche sich bereits in einer langjährigen, regelmäßigen parodontalen Nachsorge

befanden. D.h., dass die Patienten sowohl vor, als auch während und nach den Untersuchungszeitpunkten mindestens halbjährlich parodontalprophylaktisch (PZR, inklusive lokaler Fluoridierung, IIMI, usw.) betreut wurden. Die Ergebnisse in beiden Gruppen zeigen, dass mit einer parodontalprophylaktischen Betreuung in höchstens 6-monatigen Abständen Verbesserungen des PSI erreicht bzw. parodontale Verhältnisse relativ stabil gehalten werden können bzw. sich nicht verschlechtern. Kariesneubildungen konnten dennoch nicht verhindert werden. In der EP wurden innerhalb von 3 Jahren im Durchschnitt an $3,6 \pm 4,3$ Wurzeloberflächen bzw. an $1,2 \pm 1,7$ Kronenrandflächen neue Kariesläsionen beobachtet. In der DP zeigten sich signifikant weniger neue Kariesläsionen ($0,5 \pm 1,0$ Wurzeloberflächen; $0,3 \pm 0,7$ Kronenrandflächen). Axelsson und Lindhe [2] konnten zeigen, dass sich in 6 Jahren nach intensiver Prophylaxe (in 2- bis 3-monatigen Abständen) einerseits kaum neue Karies gebildet hat und andererseits sogar ein leichter Attachmentgewinn erzielt werden konnte [2]. In der Gruppe der über 50-Jährigen beobachteten die Autoren innerhalb von 6 Jahren an lediglich durchschnittlich $0,3$ Flächen eine Kariesneubildung. Im Unterschied zu der vorliegenden Untersuchung wurden bei Axelsson und Lindhe die Patienten in kürzeren Abständen intensiv parodontalprophylaktisch betreut. Dies würde die unterschiedlichen Ergebnisse im Bereich der Kariesneubildung in der EP erklären. Hätte man diese Patienten in kürzeren Abständen parodontalprophylaktisch betreut, wären eventuell mehr Kariesneubildungen verhindert worden. Obwohl die Probanden der DP in der gleichen Form wie die der EP betreut wurden, zeigten die Teilnehmer der DP weniger Kariesneubildungen. Im Unterschied zur DP haben die Probanden der EP bei ihrer täglichen häuslichen Mundhygiene nicht durch einen zweiten Putzvorgang zusätzlich Fluorid zugeführt. Die alleinige zusätzliche Fluoridzuführung ist allerdings offensichtlich bei der vorliegenden Patientenkollektel trotzdem nicht ausreichend, um vollständig die Neuentwicklung einer Wurzeloberflächen- oder Kronenrandkaries zu verhindern. Bei den Pa-

tienten der vorliegenden Studie handelt es sich aufgrund der parodontalen Vorschädigung und des Alters um Risikopatienten bezüglich der Kariesentstehung. Die vorliegende Studie konnte jedoch zeigen, dass bei diesen Patienten in der Regel eine halbjährliche parodontalprophylaktische Betreuung ausreicht, um den parodontalen Zustand stabil zu erhalten. Um jedoch auch Kariesneubildung vollständig zu verhindern, wäre es wünschenswert, dass bei solchen Risikopatienten ein engmaschigeres Recall-System erfolgt. Dies ist aber möglicherweise auch aufgrund der anfallenden Kosten für den Patienten schwer umzusetzen.

5. Schlussfolgerung

Eine Modifikation bei der häuslichen Mundhygiene in Form eines zweimaligen Auftragens fluoridhaltiger Zahnpasta kombiniert mit einer effizienten regelmäßigen parodontalprophylaktischen Nachsorge hat das Potenzial, die Neubildung von Wurzeloberflächen- und Kronenrandkaries bei älteren Menschen zu minimieren und die parodontalen Verhältnisse zu stabilisieren bzw. zu verbessern. Zukünftig sollte mehr Aufmerksamkeit der Interdentalraumhygiene mit einfachen, anwenderfreundlichen Hilfsmitteln geschenkt werden. 

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

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. Hüsamettin Günay
Klinik für Zahnerhaltung,
Parodontologie und Präventive
Zahnheilkunde der Medizinischen
Hochschule Hannover
Carl-Neuberg-Str. 1
30625 Hannover
Guenay.H@mh-hannover.de

Literatur

- Adriaens PA, Adriaens LM: Effects of nonsurgical periodontal therapy on hard and soft tissues. *Periodontol* 2000 2004; 36: 121–145
- Axelsson P, Lindhe J: Effect of controlled oral hygiene procedures on caries and periodontal disease in adults. Results after 6 years. *J Clin Periodontol* 1981; 8: 239–248
- 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
- Bastendorf KL, Laurisch L: Langzeiterfolge der systematischen Kariesprophylaxe. *Dtsch Zahnärztl Z* 2009; 64: 548–557
- Bizhang M, Zimmer S: Oralprophylaxe für ältere Menschen. *Wissen kompakt* 2012; 6: 39–52
- Cichon P: Die zahnärztliche Betreuung älterer Menschen in unterschiedlichen Lebenssituationen – Behandlungskonzepte für die Therapie älterer Menschen mit Allgemeinerkrankungen. *ZWR* 2011; 120: 372–381
- Dietz W, Kraft U, Hoyer I, Klingberg G: Influence of cementum on the demineralization and remineralization processes of root surface caries in vitro. *Acta Odontol Scand* 2002; 60: 241–247
- Dörfer CE, Staehle HJ: Strategien der häuslichen Plaquekontrolle. *Zahnmedizin up2date* 2010; 3: 231–256
- Ekstrand J, Oliveby A: Fluoride in the oral environment. *Acta Odontol Scand* 1999; 57: 330–333
- Günay H, Meyer K: Effekt des zweimaligen Zähneputzens auf die dentale Plaqueentfernung bei jungen Senioren. *Deutsch Zahnärztl Zeitschr* 2017; 72, zur Publikation akzeptiert
- IDZ, Institut der Deutschen Zahnärzte (Hrsg.): Fünfte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS V). *Deutscher Zahnärzte Verlag DÄV, Köln* 2016
- Katz RV: Assessing root caries in populations: the evolution of the root caries index. *J Public Health Dent* 1980; 40: 7–16
- Kerschbaum T: Kronen und Brücken – Langzeitergebnisse und Konsequenzen. In: Koeck B (Hrsg.): *Kronen und Brückenprothetik*. Urban & Fischer, München 1999
- Kerschbaum T: Langzeitüberlebensdauer von Zahnersatz – Eine Übersicht. *Quintessenz* 2004; 55: 1113–1126
- Klimek J, Ganss C, Schwan P, Schmidt R: Fluoride uptake in dental enamel following the use of NaF and amine fluoride toothpastes – an in situ study. *Oralprophylaxe* 1998; 20: 192–196
- Kiss CM, Besimo C, Ulrich A, Kressig RW: Ernährung und orale Gesundheit im Alter. *Aktuel Ernährungsmed* 2016; 41: 27–35
- Lange DE: *Parodontologie in der täglichen Praxis*. Quintessenz Verlags-GmbH, Berlin 1990
- Lussi A, Hellwig E, Klimek J: Fluoride – Wirkungsmechanismus und Empfehlungen für den Gebrauch. *Oralprophylaxe Kinderzahnheilkd* 2012; 34: 72–80
- Marinho VC, Higgins JP, Sheiham A, Logans S: Fluoride toothpastes for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev* 2003; CD002278
- Meyle J, Jepsen S: Der parodontale Screening-Index (PSI). *Parodontologie* 2000; 11: 17–21
- Nordström A, Birkhed D: Effect of a third application of toothpastes (1450 and 5000 ppm F), including a ‘massage’ method on fluoride retention and pH drop in plaque. *Acta Odontol Scand* 2013; 71: 50–56
- O’Leary TJ, Drake RB, Naylor JE: The plaque control record. *J Periodontol* 1972; 43: 38
- Sälzer S, Graetz C, Dörfer CE: Parodontalprophylaxe – Wie lässt sich die Entstehung einer Parodontitis beeinflussen? *Dtsch Zahnärztl Z* 2014; 69: 608–615
- Saxegaard E, Rølla G: Fluoride acquisition on and in human enamel during topical application in vitro. *Scand J Dent Res* 1988; 96: 523–535
- Schlüter N, Winterfeld T, Ganß C: Mechanische und chemische Kontrolle des supragingivalen Biofilms – Stand der Wissenschaft aus kariologischer Sicht. *Der Freie Zahnarzt* 2015; 10: 66–80
- Schmidlin PR: Risiken und Nebenwirkungen der Parodontitis-Therapie – Restaurative Möglichkeiten zur Verbesserung ästhetischer Defizite im Fokus. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 2012; 122: 427–432
- Stösser L, Heinrich-Weltzien R: Kariesprävention mit Fluoriden – Teil I: Chemie, Wirkungsmechanismus und Zahnpastenapplikation. *Oralprophylaxe Kinderzahnheilkd* 2007; 29: 8–14
- Tatevossian A: Fluoride in dental plaque and its effects. *J Dent Res* 1990; 69: 682–683
- Turesky S, Gilmore ND, Glickman I: Reduced plaque formation by the chloromethyl analogue of vitamin C. *J Periodontol* 1970; 41: 41–43



Jörg Marcel Rietschel¹, Kerstin Steiding², Christian Hannig¹, Ruth Strasser²

Die Anwendung von Saugzahnbürsten in der Intensivmedizin

Effect of powered toothbrushes in intubated patients in intensive care units



Dr. Jörg Marcel Rietschel

(Foto: privat)

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

Es wird ein Mundpflegehilfsmittel zur Verminderung des oralen Biofilmes bei intubierten Patienten in der Intensivmedizin vorgestellt.

In this article, specific powered toothbrushes for the reduction of the oral biofilm in intubated patients in intensive care units are presented.

Einführung: Ziel der Untersuchung war es, bei intubierten Patienten in der Intensivmedizin die Auswirkung der Reduktion des oralen Biofilms mithilfe von Saugzahnbürsten auf das Auftreten beatmungsassoziierter nosokomialer Pneumonien (VAP) zu evaluieren.

Methode: In die Studie wurden 24 Patienten (Alter $59,5 \pm 15,1$ Jahre) des Herzzentrums der Universitätsklinik an der Technischen Universität Dresden eingeschlossen, die für 7 Tage beatmet wurden und mindestens 2 natürliche Zähne (Mittelwert $17,5 \pm 9,2$) aufwiesen. In Gruppe 1 ($n = 12$) wurde alle 8 h eine Mundpflege (Zahn-, Schleimhaut- und Zungenreinigung) mit Saugzahnbürsten Toothette (TapMed GmbH, Schauenburg-Hoof) vorgenommen und eine Kontrolle mittels Plaque- und Zungenbelagindex durchgeführt (Tag 1, 3 und 7). In der zweiten Gruppe ($n = 12$) wurde zusätzlich zur mechanischen Pflege die Zahnpaste Meridol verwendet.

Ergebnisse: Der Zungenbelagindex und der Plaque-Index wurden in beiden Gruppen signifikant reduziert, die additive Anwendung von Zahnpasta ergab keinen zusätzlichen Effekt. VAP trat in jeweils 3 Fällen auf. Die durchschnittliche Häufigkeit der VAP entsprach dem Durchschnitt der Surveillance klinischer Infektionen im Universitätsklinikum Dresden.

Schlussfolgerung: Einfache mechanische Mundpflegemaßnahmen tragen maßgeblich zum Biofilmmangement in

Intruduction: The aim of this study was to investigate the effect of aspiration powered toothbrushes in intubated patients in intensive care units on the reduction of the oral biofilm and on the incidence of ventilator-associated pneumonia (VAP).

Methods: A number of 24 patients (aged $59,5 \pm 15,1$) from the Dresden Heart Center, which had been ventilated for 7 days were enrolled in the study. They had at least 2 residual teeth (mean: $17,5 \pm 9,2$ teeth). In patients of group 1 ($n = 12$) oral care of teeth and mucosa, was performed with aspiration powered tooth brushes (Saugzahnbürsten Toothette, TapMed GmbH, Schauenburg-Hoof) every 8 hours. In group 2 ($n = 12$), a fluoridated toothpaste was used additionally. Plaque index (SLI nach Silness and Loe 1964) and tongue coating index (ZBI nach Miyazaki 1995) were recorded on day 1, 3, and 7.

Results: Tongue coating index and plaque index were reduced significantly in both groups but additional adoption of tooth paste yielded no additional effect. VAP occurred in 3 cases each. The average incidence of VAP corresponded to the average of the respective hospital.

Conclusion: Simple mechanical oral hygiene measures contribute considerably to biofilm management in the oral cavity of ventilated patients. This means a general benefit for the general health of these patients. The additional use of

¹ Universitätsklinikum der TU Dresden, UniversitätsZahnMedizin, Poliklinik für Zahnerhaltung, 01307 Dresden

² Technische Universität Dresden, Herzzentrum Dresden, Universitätsklinik, 01307 Dresden

Peer-reviewed article: eingereicht: 30.08.2017, revidierte Fassung akzeptiert: 19.01.2018

DOI.org/10.3238/dzz.2018.5093

der Mundhöhle bei. Durch die zusätzliche Anwendung einer fluoridierten Zahnpasta ließ sich das Ergebnis gegenüber der Gruppe 1 in Bezug auf die untersuchte Fragestellung nicht weiter verbessern. Das nosokomiale Infektionsrisiko wird durch die Pflegemaßnahmen potenziell gesenkt. (Dtsch Zahnärztl Z 2018; 73: 94–99)

Schlüsselwörter: Intensivmedizin; Intubation; beatmungsassozierte Pneumonie; Saugzahnbürsten; nosokomiale Pneumonie; Prophylaxe

Einleitung

Die nosokomiale Pneumonie stellt mit 5 bis 50 Fällen von 1000 stationär entlassenen Patienten die häufigste Infektion auf Intensivstationen dar. Die Prävalenz der intubationsassoziierten Pneumonie (VAP) ist sogar noch 5– bis 20-fach höher. Bereits nach einer Beatmungszeit von über 24 h steigt das Risiko einer Pneumonie auf 30 % [34]. Ansätze zur Reduktion der maschinellen Beatmungsdauer (Weaning, Beatmungsentwöhnung) sind nicht unproblematisch [21]. Die Diagnostik und die Erregeridentifizierung gestalten sich schwierig. In der Regel verlängert sich der Krankenhausaufenthalt durch diese Komplikationen um 10 bis 14 d. Die Letalität liegt bei > 20 % [4, 27, 33]. Besonders problematische Erreger sind dabei Oxacillin resistenter *Staphylococcus aureus* (ORSA), *Pseudomonas aeruginosa*, sowie *Acinetobacter baumannii* [14].

Neben verschiedenen anderen Maßnahmen kommt für diese Patientengruppen der Mundpflege eine entscheidende Bedeutung zur Prophylaxe beatmungsassoziierter Pneumonien zu [9, 22]. Mundpflegemaßnahmen bei beatmeten Patienten sind international meist noch nicht standardisiert [11]. Die Qualität der Mundpflege ist ein Ergebnis multifaktorieller Einflüsse. Sie ist positiv abhängig vom Wissen der Pflegekraft, der Zeit, welche die Pflegekraft für die Mundpflege zur Verfügung hat und dem Stellenwert, welcher der Mundpflege zugeordnet wird [2]. Die Entscheidung, ob eine spezielle Mundpflege erforderlich ist und deren Durchführung und Evaluation kann als eine originäre Aufgabe von Ärzten und Pflegenden im Intensivbereich betrachtet werden. Eine adäquate Mundpflege sollte den allgemeinen Prinzipien des Pflegeprozesses folgen. Hierzu gehört am Anfang eine ausführ-

liche Beurteilung (Assessment), welche die Anamnese des Patienten, seine Vor- und Begleiterkrankungen und die in seinem Krankheitsprozess notwendigen Therapien mit berücksichtigt [12].

Keywords: Intensive Care Medicine; ventilator-associated pneumonia; powered toothbrush; nosocomial pneumonia; prophylaxis

liche Beurteilung (Assessment), welche die Anamnese des Patienten, seine Vor- und Begleiterkrankungen und die in seinem Krankheitsprozess notwendigen Therapien mit berücksichtigt [12]. Vorzugsweise ist ein Assessmentinstrument zu verwenden, das eine standardisierte Beurteilung des Zahn- und Mundstatus erlaubt. Für die Intensivpflege kann aufgrund der nachgewiesenen Validitätsmerkmale das Assessmentinstrument von Fitch et al. empfohlen werden [8]. Das Assessment beinhaltet folgendes Vorgehen: Vorhandenen abnehmbaren Zahnersatz entfernen, eine geeignete Lichtquelle verwenden, mit einem Spatel oder Wattetupfer die Mundhöhle inspizieren und dabei leichten Druck zur Stimulation des Speichelflusses ausüben. In Folge dessen kann eine Beurteilung des Speichels erfolgen [13]. Nach Inspektion der Mundhöhle erfolgt die Festlegung der geeigneten Maßnahmen. Hierzu steht eine große Anzahl von Hilfsmitteln zur Reinigung von Zähnen oder Zahnprothesen, zur Erhaltung der Feuchtigkeit der Mundhöhle und der Lippen sowie der Prävention und Behandlung von Entzündungen zur Verfügung. Die ausgesuchten Hilfsmittel orientieren sich dabei am erhobenen oralen Status. Hilfsmittel mit Evidenzgrad I (mittels Metaanalyse oder randomisierten kontrollierten Studien untersucht) sind: Zahnbürste (Belagentfernung an den Zähnen), Schwambbürste (Reinigung des Mundes), Speicheldrüsenstimulantien (Erhaltung der Mundfeuchtigkeit), Cryotherapie (Prävention/Behandlung von Entzündungen), Chlorhexidin (Prävention/Behandlung von Infektionen) [25].

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, nach Erhebung des Oralstatus (Zahnbefund, Plaque-Index, Zungen Belag-Index) eine Zahn- und Zungenreinigung bei intubierten Patienten mittels spe-

zieller Saugzahnbürsten (Toothette, Tapmed, Schauenburg-Hoof) durchzuführen und eine Reduktion dentaler Plaque, sowie die Verminderung des Zungenbelags zu evaluieren. Dabei sollte untersucht werden, ob die nosokomiale Komplikationsrate gesenkt werden kann. Eine weitere Frage war, ob Additive in Form von Zahncreme mit Fluor den Prozess günstig beeinflussen (bakterizide Eigenschaft des Fluors).

Methoden

Die vorliegende Studie hat das Votum der Ethikkommission der TU Dresden – EK 284092010 erhalten und entspricht der Deklaration von Helsinki von 1983. Es wurden bei den 24 eingeschlossenen Patienten nach Aufklärung und Einverständnis durch die Angehörigen die Befunde und Indices dokumentiert, die Mundhygienemaßnahmen durchgeführt und nach dem festgelegten Modus evaluiert. Die Patienten wurden in 2 Gruppen aufgeteilt (n = 12). Bei den Patienten handelte es sich um oral intubierte Patienten der kardiologischen Intensivstation des Herzzentrums der Universitätsklinik an der Technischen Universität Dresden. Einschlusskriterien waren das Vorhandensein von mindestens 2 Zähnen und eine Intubationszeit von wenigstens 7 Tagen. Im Einzelnen wurden ein Zahnstatus mit DMF-S-Index (Erfassung der kariösen, gefüllten und extrahierten Zahnflächen), der Plaque-Index SLI (Graduierung der Plaquequantität), sowie der Zungen-Belag-Index (ZBI) nach Miyazaki erhoben [17, 20, 31]. Beim Plaque-Index wurde Grad 0 bis Grad 3 erfasst (Grad 0 = keine Plaque durch Inspektion und Sondierung bis Grad 3 = dickere Zahnbeläge, die mit bloßem Auge erkennbar sind und den Interdentalraum ausfüllen).



Abbildung 1 Saugzahnbürste mit rückseitigem Tupfer

Figure 1 Suction toothbrush with back swab

Der ZBI erfasst Grad 0 bis Grad 3 (Grad 0 = kein sichtbarer Belag, Grad 1 = bis ein Drittel, Grad 2 = bis zwei Drittel und Grad 3 = Beläge auf mehr als zwei Drittel der Zungenoberfläche). Danach wurden die Patienten in das Zahn- und Mundpflegeprogramm aufgenommen. Die Durchführung der Pflegemaßnahmen erfolgte durch einheitlich geschultes Pflegepersonal mittels Saugzahnbürsten Toothette (TapMed GmbH, Schauenburg-Hoof, Abb. 1), welche an die vorhandene Absaugung an den Intensivbetten angeschlossen wurden [29]. Da intubierte Patienten nicht ausspülen können, wäre die Anwendung von normalen Zahnbürsten ohne Absaugung nicht sinnvoll.

Dabei wurden die Zähne systematisch [26] mit den Saugzahnbürsten geputzt und mit der Rückseite der Bürsten, die als Tupfer ausgeführt sind, der Gaumen gereinigt (Abb. 2). Ebenfalls mit den Saugzahnbürsten erfolgte eine Reinigung des Zungenrückens 5- bis 10-mal strichförmig von distal nach mesial. Diese Maßnahme wurde 8-stündlich vom medizinischen Personal der Intensivstation in der Gruppe 1 ohne Verwendung eines Adjuvans und in der Gruppe 2 ergänzend unter Verwendung einer fluoridierten Zahnpasta (Meridol,

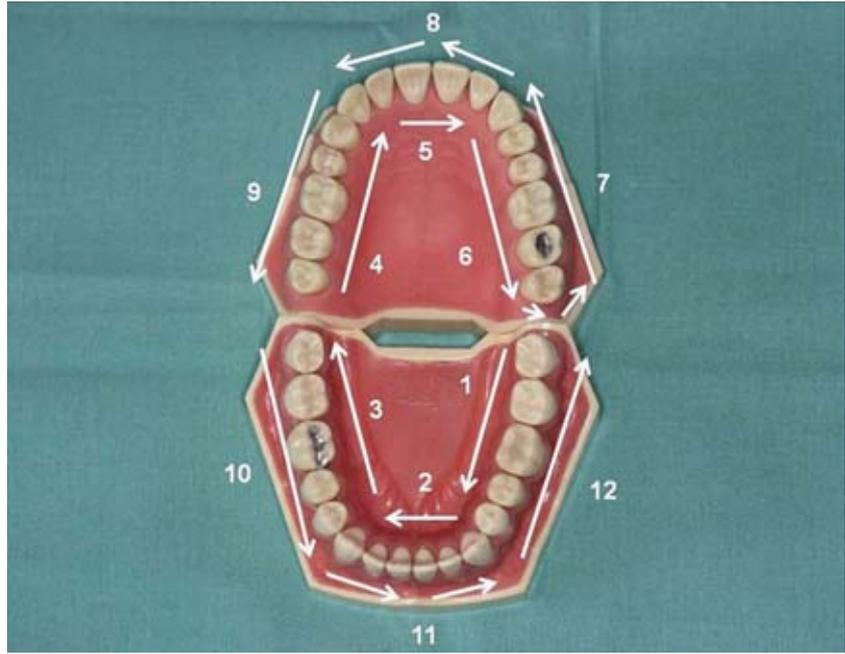


Abbildung 2 Systematische Zahnreinigung modifiziert nach Rateitschak et al. 1989 [26]

Figure 2 Systematic tooth cleaning modified by Rateitschak et al. 1989 [26]

GABA, Hamburg) durchgeführt [7]. Am dritten Tag der Mundpflege wurden der SLI und der ZBI reevaluiert. Die abschließende Untersuchung mittels SLI und ZBI erfolgte am 7. Tag. Die statistische Auswertung der Ergebnisse erfolgte mittels ungepaartem t-Test mit zweiseitiger Verteilung und einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 %.

Ergebnisse

Bei den 12 in der Gruppe 1 eingeschlossenen Patienten handelte es sich um 11 Männer im Alter von 37 bis 83 Jahren und eine 70-jährige Frau. Der Untersuchungszeitraum umfasste 7 Monate. Am Tage der Ausgangsuntersuchung lagen ein SLI von $2,6 \pm 0,5$ und ein ZBI von $2,2 \pm 0,6$ vor. Bei den Patienten konnte durch 3-mal tägliches Zähne-, Gaumen- und Zunge-Putzen nach 3 Tagen eine signifikante Reduktion der dentalen Plaque um 46 % (SLI = $1,4 \pm 0,7$) und des Zungenbelages um 50 % (ZBI = $1,1 \pm 0,5$) erreicht werden (t-Test, $p < 0,05$). Nach 7 Tagen betrug die Reduktion der Dentalplaque 69 % (SLI = $0,8 \pm 0,5$) und die Reduktion des Zungenbelages 59 % (ZBI = $0,9 \pm 0,3$). Die Verminderung

der Plaque war im Vergleich zu Tag 3 signifikant ($p < 0,05$), die Zungenbelagreduktion nicht (Abb. 3). Da es sich eher um ältere Patienten handelte (Durchschnittsalter = 63 Jahre), lag ein mittlerer DMF-S-Index von 73 vor. Es wurden durchschnittlich 17 Zähne je Patient untersucht. Während des Untersuchungszeitraums trat in 3 Fällen eine VAP auf.

Bei den 12 Patienten der Gruppe 2 handelte es sich um 10 Männer im Alter von 44 bis 78 Jahren, sowie um eine 28-jährige und eine 52-jährige Frau. Der Untersuchungszeitraum umfasste 18 Monate. Am Tag der Ausgangsuntersuchung lagen ein SLI von $2,5 \pm 0,6$ und ein ZBI von $2,3 \pm 0,8$ vor. Bei den Patienten konnte durch 3-mal tägliches Zähne-, Gaumen- und Zunge-Putzen mit Meridol nach 3 Tagen eine signifikante Reduktion der dentalen Plaque um 64 % (SLI = $0,9 \pm 0,6$) und des Zungenbelages um 57 % (ZBI = $1,0 \pm 0,5$) erreicht werden (t-Test, $p < 0,05$). Nach 7 Tagen betrug die Reduktion der Dentalplaque 72 % (SLI = $0,7 \pm 0,5$) und die Reduktion des Zungenbelages 61 % (ZBI = $0,9 \pm 0,5$). Die Verminderung der Plaque und des Zungenbelages an Tag 7 war im Vergleich zu Tag 3 nicht signifikant ($p > 0,05$) (Abb. 4). Der

mittlere DMF-S-Index betrug 73 und es wurden im Mittel 18 Zähne je Patient untersucht.

Während des Untersuchungszeitraums der Gruppe 2 trat wie in Gruppe 1 in jeweils 3 Fällen eine intubationsassoziierte Pneumonie auf. Der Vergleich der Indizes zwischen den Gruppen zeigte zu keinem Zeitpunkt signifikante Unterschiede ($p < 0,05$). Die Untersuchungen erstreckten sich insgesamt über einen Zeitraum von ca. 2 Jahren (Rekrutierung und Durchführung).

Diskussion

Die erzielten Ergebnisse zeigen aufgrund der deutlichen Reduktion der Indizes um bis zu 60 % nach 3 Tagen und bis zu 68 % nach 7 Tagen den Erfolg der Pflegemaßnahmen. Die intensive Mundpflege erscheint auch im Hinblick auf die erhöhten DMF-S Werte bei älteren Patienten besonders sinnvoll, da hier auch mit erhöhter Bakterienbesiedlung zu rechnen ist. Die Bildung von bakteriellen Biofilmen in der Mundhöhle stellt ein Spezifikum dar [37]. Biofilme werden zwar am gesamten menschlichen Organismus gebildet, sind jedoch durch die Integrität der Bindegewebsstrukturen und die Erneuerung der epithelialen Oberflächen im Regelfall kein pathologisches Problem. Der Grund für die Besonderheit im Bereich der Mundhöhle ist in den Zähnen selbst zu suchen, die eine „non shedding surface“ darstellen. Sie sind die einzige Ausnahme im Körper, wo ein festes Gewebe die Oberfläche durchdringt und indirekt Knochen und Bindegewebe mit der äußeren Umwelt verbindet. Zähne zeigen keine Abschilferung, die im epithelialen Bereich zum Schutz vor einer pathologischen Keimbeseidlung unabdingbar ist. Die Abschilferungen der epithelialen Bereiche können demnach als ein selbstreinigender Effekt gesehen werden. Die Form dieser Regeneration ist im Bereich der Zähne nicht zu finden. Die Mundhöhle wird durch mehr als 500 Bakterienarten besiedelt, die sich dauerhaft an Hart- und Weichgewebsstrukturen anheften können [19]. Aufgrund der eher schlecht zugänglichen Mundhöhle bei intubierten Patienten gestalteten sich die Mundpflegemaßnahmen oft schwierig. Als Co-Faktor spielt auch der

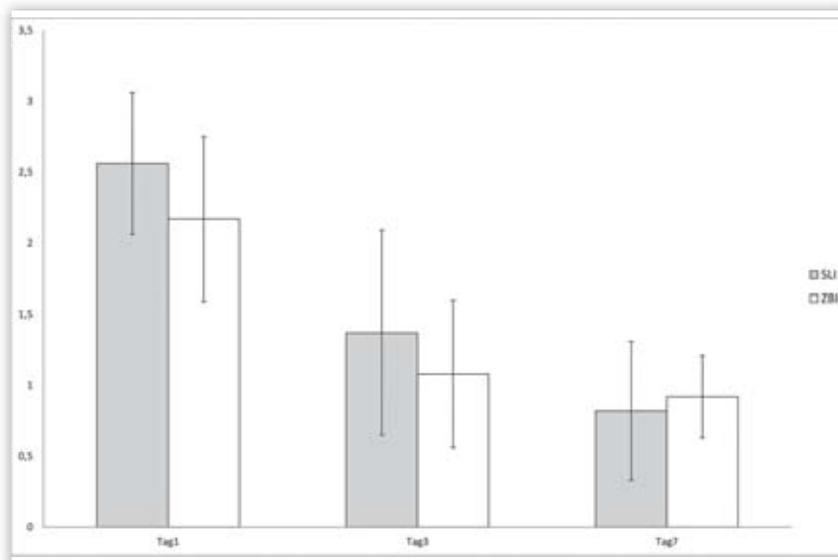


Abbildung 3 Darstellung der Indizes der Gruppe 1 – Ausgangswerte für SLI und ZBI, Reevaluation nach 3 Tagen und nach 7 Tagen, n = 12 Probanden, MW ± SD

Figure 3 Representation of group 1 indices – initial values for SLI and ZBI, re-evaluation after 3 days and after 7 days, n = 12 subjects, MW ± SD

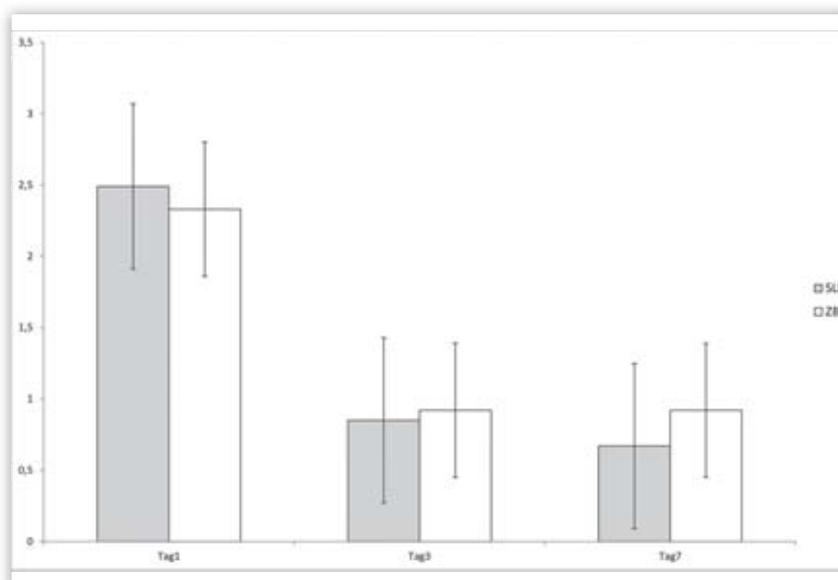


Abbildung 4 Ergebnisse der Gruppe 2 – Ausgangswerte für SLI und ZBI, Reevaluation nach 3 Tagen und nach 7 Tagen, n = 12 Probanden, MW ± SD

Figure 4 Results of group 2 – baseline values for SLI and ZBI, re-evaluation after 3 days and after 7 days, n = 12 subjects, MW ± SD

(Abb. 1–4: JM Rietschel)

reduzierte Speichelfluss eine Rolle. Eine konsequente Umsetzung dieser Maßnahmen ist aber dennoch sehr sinnvoll. Die Anwendung von Saugzahnbürsten bei intubierten Patienten erscheint gegenüber anderen Maßnahmen besonders sinnvoll, da sie Reinigung und Absaugung in sich vereinen. Da die natürlichen Schutzfunktionen des Respirationstraktes (Erwärmung und Filterung der Atemluft, humorale Abwehr, Hustenreflex etc.) beim Legen eines Endotrachealtubus zum Erliegen kommen, ist das Absaugen von Sekreten bei intubierten Patienten besonders wichtig [3]. Der Zusatz von Zahnpasten bei der Anwendung von Saugzahnbürsten könnte eine zusätzliche Rolle bei der Keimreduktion

reduzierte Speichelfluss eine Rolle. Eine konsequente Umsetzung dieser Maßnahmen ist aber dennoch sehr sinnvoll. Die Anwendung von Saugzahnbürsten bei intubierten Patienten erscheint gegenüber anderen Maßnahmen besonders sinnvoll, da sie Reinigung und Absaugung in sich vereinen. Da die natürlichen Schutzfunktionen des Respirationstraktes (Erwärmung und Filterung der Atemluft, humorale Abwehr, Hustenreflex etc.) beim Legen eines Endotrachealtubus zum Erliegen kommen, ist das Absaugen von Sekreten bei intubierten Patienten besonders wichtig [3]. Der Zusatz von Zahnpasten bei der Anwendung von Saugzahnbürsten könnte eine zusätzliche Rolle bei der Keimreduktion

und bei reduziertem Speichelfluss in der Mundhöhle spielen. Dazu gibt es einige Hinweise in der Literatur [6]. So konnte durch die orale Anwendung von 0,12%iger Chlorhexidin-Gluconat-Lösung an intubierten kardiologischen Intensivpatienten die nosokomiale Infektionsrate gesenkt werden [5, 10, 15, 18]. Aber auch der Zusatz von Fluoriden könnte die Effektivität der Pflegemaßnahmen steigern [25, 35]. Die bakterizide Wirkung von Fluoriden ist zwar nicht signifikant besser als die von CHX [36], aber Fluoride sind in fast jeder Zahnpaste enthalten. Unsere eigenen Beobachtungen haben allerdings ergeben, dass der Zusatz einer Zahnpaste keine Verbesserung der Plaque- und Zungenbelagwerte ergeben hat. Die Untersuchungen von Berry aus 2013 zeigen ein ähnliches Ergebnis [1]. Rückstände von Additiven können gegebenenfalls auch problematisch bezüglich der Kontamination der Atemwege sein, das kann aber durch die Anwendung der Saugzahnbürsten mit Absaugung vermieden werden. Die Studie von Needleman et al. [23] zeigte, dass es bezüglich der VAP keine Rolle spielt, in welcher Form die mechanische Reinigung der Mundhöhle erfolgt. Bei der Plaquereduktion war die elektrische Zahnbürste dem Schwammtupfer mit jeweils anschließender Absaugung signifikant überlegen. Yusuf verglich 2013 die Anwendung der mechanischen

Zahnbürste mit der elektrischen Zahnbürste bei intubierten Patienten. Es wurde kein signifikanter Unterschied zwischen beiden Methoden gefunden [38]. In den systematischen Reviews aus den Jahren 2013 bis 2016 von Hua et al., Par et al., Richards und Shi et al. wird darauf verwiesen, dass Mundpflegemaßnahmen die VAP Prävalenz senken können, aber dass keine Methode einen eindeutigen Vorteil hat. Einen Beweis für eine geringere Sterberate oder die Verkürzung des Aufenthaltes auf Intensivstationen gibt es bisher nicht [16, 24, 28, 30].

Die nosokomiale Infektionsrate entsprach bei unseren Beobachtungen unter Durchführung der Mundpflegemaßnahmen dem Niveau der Surveillance klinischer Infektionen im Universitätsklinikum Dresden in den Jahren 2011 und 2012 [32]. Dennoch ist aus unserer Sicht einer Senkung der Komplikationsrate bei einer größeren Fallzahl zu erwarten. Eine Senkung der VAP-Rate von bis zu 60 % kann allein durch Mundpflegemaßnahmen erreicht werden, da die Kolonisation von Zahnbelag mit respiratorischen Erregern deutlich minimiert werden kann [17].

Schlussfolgerung

Die Studie zeigt, dass die Anwendung von Saugzahnbürsten in der Intensiv-

medizin den oralen Biofilm deutlich reduziert und als fester Bestandteil in die routinemäßigen Pflegemaßnahmen bei beatmeten Patienten aufgenommen werden kann. Auf Additiva kann dabei verzichtet werden. Denkbar ist auch die Anwendung in Pflegeheimen zur Zahn- und Mundpflege.

Danksagung

Für die unkomplizierte und kostenfreie Bereitstellung von Saugzahnbürsten gilt unser Dank Herrn Wilke von der Firma TapMed. Weiterhin danken wir den pflegerischen Mitarbeitern der Station 1b für die zuverlässige Durchführung der standardisierten Mundpflegemaßnahmen. 

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

Korrespondenzadresse

Dr. med. Jörg Rietschel
Poliklinik für Zahnerhaltung
Uniklinikum der TU Dresden, UZM
Fetscherstr. 74
01307 Dresden
joerg.rietschel@uniklinikum-dresden.de

Literatur

- Berry AM: A comparison of Listerine and sodium bicarbonate oral cleansing solutions on dental plaque colonisation and incidence of ventilator associated pneumonia in mechanically ventilated patients: a randomised control trial. *Intensive Crit Care Nurs* 2013; 29: 275–281
- Binkley C, Furr LA, Carrico LA, McCurren C: Survey of oral care practices in US intensive care units. *Am J Infect Control* 2004; 32: 161–169
- Campbell JE: Präklinische Traumatologie. Pearson, München 2012
- Craven DE, Steger KA: Epidemiologie of nosocomial pneumonia: new perspectives on an old disease. *Chest* 1995; 108: 1–16
- DeRiso II AJ, Ladowski JS, Dillon TA, Justice JW, Peterson AC: Chlorhexidine gluconate 0.12 % oral rinse reduces the incidence of total nosocomial respiratory infection and nonprophylactic systemic antibiotic use in patients undergoing heart surgery. *Chest* 1996; 109: 1556–1561
- Edgar M, Dawes C, O'Mullane D: *Saliva and oral Health*, 3rd Edition. British Dental Association, London 2004
- Fields LB: Oral care intervention to reduce incidence of ventilator-associated pneumonia in the neurologic intensive care unit. *J Neurosci Nurs* 2006; 40: 291–298
- Fitch JA, Munro CL, Glass CA, Pellegrini JM: Oral care in the adult intensive care unit. *Am J Crit Care* 1999; 8: 314–318
- Fourrier F, Duvivier B, Boutigny H, Rousset-Delvallez M, Chopin C: Colonization of dental plaque: a source of nosocomial infections in intensive care unit patients. *Crit Care Med* 1998; 26: 301–308
- Geniut T, Bochicchio G, Napolitano LM, McCarter RJ, Roghman MJ: Prophylactic chlorhexidine oral rinse decreases ventilator-associated pneumonia in surgical ICU patients. *Surg Infect (Larchem)* 2001; 2: 5–18
- Gmür C, Irani S, Attin T, Menghini G, Schmidlin PR: Umfrage zu Mundhygienemaßnahmen bei intubierten Patienten in Schweizer Intensivpflegestationen. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 2013; 123: 402–409
- Gottschalck T, Dassen T: Welche Entscheidungsbefugnisse besitzen Pfleger bei der Mundpflege? *Pflege* 2003; 16: 83–89
- Gottschalck T, Dassen T, Zimmer S: Empfehlungen für eine Evidenz-basierte Mundpflege bei Patienten in Gesundheits- und Pflegeeinrichtungen. *Pflege* 2004; 17: 78–91
- Höfken G, Niederman MS: Nosocomial pneumonia: The importance of a de-escalating strategy for antibiotic treatment of pneumonia in the ICU. *Chest* 2002; 122: 2183–2196

15. Houston S, Hougland P, Anderson JJ, LaRocco M, Kennedy V, Gentry LO: Effectiveness of 0.12 % chlorhexidine gluconate oral rinse in reducing prevalence of nosocomial pneumonia in patients undergoing heart surgery. *Am J Crit Care* 2002; 11: 567–570
16. Hua F, Xie H, Worthington HV, Furness S, Zhang Q, Li C: Oral hygiene care for critically ill patients to prevent ventilator-associated pneumonia. *Cochrane Database Syst Rev* 2016; 10: CD008367
17. Klein H, Palmer CE, Knutson JP: Studies in dental caries. I. Dental status and dental needs of elementary school children. *Public Health Rep* 1938; 53: 751–772
18. Lorente L, Lecuona M, Jiménez A et al.: Ventilator-associated pneumonia with or without toothbrushing: a randomized controlled trial. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2012; 31: 2621–2629
19. Marsh PD: Dental plaque as a microbial biofilm. *Caries Res* 2004; 38: 204–211
20. Miyazaki H, Sakao S, Katoh Y, Takehara T: Correlation between volatile sulphur compounds and certain oral health measurements in the general population. *J Periodontol* 1995; 66: 679–684
21. Moerer O: Weaning from mechanical ventilation: Which strategies are useful? *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 2013; 48: 640–647
22. Murray T, Goodyear-Bruch C: Ventilator-associated pneumonia improvement program. *AACN Adv Crit Care* 2007; 18: 190–199
23. Needleman IG, Hirsch NP, Leemans M et al.: Randomized controlled trial of toothbrushing to reduce ventilator-associated pneumonia pathogens and dental plaque in a critical care unit. *J Clin Periodontol* 2011; 38: 246–252
24. Par M, Badovinac A, Plancak D: Oral hygiene is an important factor for prevention of ventilator-associated pneumonia. *Acta Clin Croat* 2014; 53: 72–76
25. Quirynen M, Avontroodt P, Soers C et al.: The efficacy of amine fluoride/stannous fluoride in the suppression of morning breath odour. *J Clin Periodontol* 2003; 29: 944–954
26. Rateitschak KH, Rateitschak EM, Wolf HF: *Farbatlanten der Zahnmedizin: Parodontologie*, 2. Aufl., Thieme, Stuttgart – New York 1989
27. Rello J, Sonora R, Jubert P, Artigas A, Rue M, Valles J: Pneumonie in intubated patients: role of respiratory airway care. *Am J Respir Crit Care Med* 1996; 154: 111
28. Richards D: Oral hygiene regimes for mechanically ventilated patients that use chlorhexidine reduce ventilator-associated pneumonia. *Evid Based Dent* 2013; 14: 91–92
29. Schleder B, Stott K, Lloyd R: The effect of a comprehensive oral care protocol on patients at risk for ventilator-associated pneumonia. *Journal of Advocate Healthcare* 2002; 4: 27–30
30. Shi Z, Xie H, Wang P et al.: Oral hygiene care for critically ill patients to prevent ventilator-associated pneumonia. *Cochrane Database Syst Rev* 2013; 8: CD008367
31. Silness J, Loe H: Periodontal disease in Pregnancy. II. Correlation between oral hygiene and periodontal condition. *Acta Odontol Scand* 1964; 22: 121–135
32. Steiding K, Schäfer K, Rauwolf T, Ibrahim K, Strasser RH, Simonis G: Eine prospektive randomisierte Studie zur kinetischen Therapie bei Patienten im kardiogenen Schock. *Clin Res Cardiol* 2011; 100: Suppl 1
33. Torres A, Anzar R, Gatell JM: Incidence, risk and prognosis factors of nosocomial pneumonia in mechanically ventilated patients. *Am Rev Respir Dis* 1990; 142: 523–528
34. Vanhems P, Bénét T, Voirin N et al.: Early-onset ventilator-associated Pneumonia incidence in intensive care units: a surveillance based study. *BMC infectious Diseases* 2001; 11: 236–241
35. Weiland B, Netuschil L, Hoffmann T, Lorenz K: Substantivity of amine fluoride/stannous fluoride following different modes of application: a randomized, investigator-blind, placebo-controlled trial. *Acta Odontol Scand* 2008; 66: 307–313
36. Wigger-Alberti W, Gysen K, Axmann EM, Wilhelm KP: Efficacy of a new mouthrinse formulation on the reduction of oral malodour in vivo. A randomized, double-blind, placebo-controlled, 3 week clinical study. *J Breath Res* 2010; 4: 1752–1758
37. Wood SR, Kirkham J, Marsh PD, Shore RC, Nattress B, Robinson C: Architecture of intact natural human biofilms studied by confocal laser scanning microscopy. *J Dent Res* 2000; 79: 21–27
38. Yusuf H: Toothbrushing may reduce ventilator-associated pneumonia. *Evid Based Dent* 2013; 14: 89–90

Joachim Enax¹, Matthias Epple²

Die Charakterisierung von Putzkörpern in Zahnpasten

The characterization of abrasives in toothpastes



Dr. Joachim Enax

(Foto: Dr. Kurt Wolff GmbH & Co. KG)

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

Die Plaqueentfernung einer Zahnpasta beruht auf der Verwendung von Putzkörpern. Im Folgenden werden unterschiedliche Putzkörper vorgestellt und aus materialwissenschaftlicher Sicht diskutiert.

The cleaning efficiency of toothpastes is based on the added abrasives. Different abrasives are presented and discussed from the viewpoint of materials science.

Zusammenfassung: Putzkörper sind essenziell für die Reinigungsleistung einer Zahnpasta und unterstützen damit die Mundgesundheit. Es gibt eine Vielzahl unterschiedlicher Putzkörper, die vor allem auf Silica und calciumhaltigen Verbindungen basieren. Insbesondere Silica-Putzkörper haben eine große Marktbedeutung, da die Abrasions- und Reinigungseigenschaften durch unterschiedliche Synthesebedingungen gezielt angepasst werden können. Außerdem sind sie innerhalb der Zahnpastenformulierung weitgehend inert, beispielsweise gegenüber Fluoriden. Die mechanische Charakterisierung von Putzkörpern (z.B. ihre Härte) ist aufgrund ihrer Größe (im μm -Bereich) und ihrer Form nur indirekt möglich. Hierzu gibt es unterschiedliche In-vitro-Methoden, wobei die RDA-Messung (*Radioactive Dentin Abrasion*) am Bekanntesten ist. Allerdings sind RDA-Messungen aufgrund ihrer Komplexität und der hohen Kosten keine Routineanalysen. Die Kombination des RDA-Werts mit weiteren Methoden wie *Radioactive Enamel Abrasion* (REA), *Pellicle Cleaning Ratio* (PCR), Profilometrie und Kupferabrasion verbessert die Aussagekraft. Grundsätzlich liefern alle diese Methoden Hinweise auf Abrasion und Reinigungsleistung von Putzkörpern in Zahnpasten. Aufgrund der Streuung der Ergebnisse sowie vielfältigen (individuell unterschiedlichen) Effekten wie der Art der Zahnbürste und des ausgeübten Drucks beim Zähneputzen lassen sich die im Labor gemessenen Ergebnisse nicht direkt auf die tägliche klinische Anwendung übertragen. Durch optimierte chemische Syntheseprozesse lässt sich aber insgesamt ein Trend zu effektiveren

Summary: Abrasives in toothpastes are essential for the cleaning power and support oral health. A number of different abrasives is used, usually based on silica and calcium-containing compounds. The market share of silica abrasives is particularly high because their abrasion and cleaning performance can be adjusted by different chemical syntheses. Furthermore, they are mostly inert with respect to the other components of a toothpaste, e.g. against added fluoride. The mechanical characterization (like the hardness) of abrasives is only indirectly possible because the particles have a size in the μm range with an irregular shape. Therefore, different in-vitro methods have been developed, with the RDA value (*Radioactive Dentin Abrasion*) probably the most well-known. However, such RDA measurements are by no means routine experiments due to their complexity and the associated high cost. The combination of the RDA value with other methods like *Radioactive Enamel Abrasion* (REA), *Pellicle Cleaning Ratio* (PCR), profilometry or copper abrasion enhances the reliability of the results. In general, these methods are able to estimate the abrasion and the cleaning power of abrasives in toothpastes. However, due to the inherent scatter of the results and various individual effects like the kind of toothbrush and the pressure applied during brushing, a direct conversion of these numbers into the daily clinical application is difficult. In general, there is a trend towards more efficient abrasives by optimized chemical syntheses (improved RDA/PCR-ratio).

¹ Dr. Kurt Wolff GmbH & Co. KG, Johanneswerkstr. 34–36, 33611 Bielefeld

² Anorganische Chemie und Center for Nanointegration Duisburg-Essen (CeNIDE), Universität Duisburg-Essen, Universitätsstr. 5-7, 45117 Essen

Peer-reviewed article: eingereicht: 27.07.2017, revidierte Fassung akzeptiert: 12.09.2017

DOI.org/10.3238/dzz.2018.5054

Putzkörpern feststellen (verbessertes RDA/PCR-Verhältnis). (Dtsch Zahnärztl Z 2018; 73: 100–108)

Keywords: abrasive; silica; calcium carbonate; Radioactive Dentin Abrasion; Radioactive Enamel Abrasion; Pellicle Cleaning Ratio; Cleaning Efficiency Index; profilometry

Schlüsselwörter: Putzkörper; Silica; Calciumcarbonat; Radioactive Dentin Abrasion; Radioactive Enamel Abrasion; Pellicle Cleaning Ratio; Cleaning Efficiency Index; Profilometrie

1. Putzkörper in der Zahnpflege

1.1 Allgemeine Einführung

Moderne Zahnpasten enthalten eine Vielzahl unterschiedlicher Inhaltsstoffe [18, 33]. Hierzu zählen Wirkstoffe zur Karies- und Parodontitisprophylaxe sowie Tenside und Aromastoffe. Besonders wichtig in Bezug auf die Entfernung von Biofilmen (Plaque) und Verfärbungen an der Zahnoberfläche sind Putzkörper. Ziel ist die möglichst vollständige abrasive Entfernung der Beläge und Verfärbungen, ohne die Zahnhartsubstanz dabei zu schädigen [39].

Bereits vor Christi Geburt verwendeten Menschen unterschiedliche Hilfsmittel, um ihre Zähne zu reinigen. Hierzu gehörten verbrannte Eierschalen, Asche von Ochsenhufen sowie zerkleinerte Austernschalen und Knochen [2]. Diese noch sehr rudimentären Ansätze bildeten die Grundlage für die weitere Putzkörperentwicklung. Heutzutage bietet die moderne Zahnprophylaxe vielfältige synthetische Putzkörper, die für individuelle Bedürfnisse optimiert wurden.

Zur Entfernung der Biofilme sollte ein Putzmittel weicher als der Zahn sein, da der Biofilm eher weich ist. Zur Entfernung von extrinsischen Belägen muss die Pellikel mit entfernt werden. Hier muss das Putzmittel härter sein (z.B. in Whitening-Zahnpasten). Problematisch ist, dass die Härte von Zahnschmelz lokal variiert und auch individuell verschieden ist.

Grundsätzlich sind Putzkörper im Sinne der Werkstoffwissenschaften Abrasivstoffe, wie sie in der Technik auch zum Schleifen und Polieren verwendet werden. Dort werden normalerweise sehr harte Abrasivmittel verwendet, z.B. Diamant (C), Korund (Al_2O_3) und Borcarbid (B_4C). Das Abrasivmittel muss dabei härter als die zu polierende Unterlage sein [10, 38]

Für die Spezifizierung der Härte gibt es in der Materialwissenschaft verschiedene Messmethoden (z.B. Vickers, Rockwell, Brinell, Knoop), die häufig auf der Indentation durch ein sehr hartes Material wie z.B. Diamant beruhen [38]. Weiterhin wird zwischen Mikro- und Nanohärte unterschieden [38]. Eine bekannte Härteskala wurde von Friedrich Mohs im Jahr 1812 aufgestellt (Tab. 1). Diese beruht darauf, dass harte Minerale weniger harte Minerale ritzen können [38].

Aufgrund von Größe und Form der Putzkörper kann die Härte allerdings nicht durch die oben genannten klassischen werkstoffwissenschaftlichen Me-

thoden (z.B. Vickers-Härte) bestimmt werden. Deshalb sollen die besonderen Charakterisierungsmethoden von Putzkörpern im Folgenden vorgestellt und diskutiert werden.

1.2 Überblick über unterschiedliche Putzkörper

Weltweit werden unterschiedliche Putzkörper verwendet, wobei der Schwerpunkt auf Silica und calciumhaltigen Verbindungen liegt (Tab. 2) [33].

In der Zahnpasten-Formulierung dürfen die Putzkörper nicht mit anderen Bestandteilen reagieren, beispielsweise Fluoridionen (z.B. aus Natriumfluorid

Mohs-Härte	Mineral	Chemische Formel	Vickers-Härte
1	Talk	$\text{Mg}_3(\text{OH})_2[\text{Si}_2\text{O}_5]_2$	2,4
2	Gips	$\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$	36
3	Kalkspat (vergleichbar mit Silica, Dentin, Kupfer, Polymethylmethacrylat)	CaCO_3	109
4	Flussspat	CaF_2	189
5	Apatit (vergleichbar mit Zahnschmelz)	$\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH}, \text{F}, \text{Cl})$	536
6	Kalifeldspat	$\text{K}[\text{AlSi}_3\text{O}_8]$	795
7	Quarz	SiO_2	1120
8	Topas	$\text{Al}_2\text{F}_2[\text{SiO}_4]$	1427
9	Korund	Al_2O_3	2060
10	Diamant	C	10060

Tabelle 1 Härte nach Friedrich Mohs (1773–1839) und die zugehörigen Vickers-Härtewerte. Harte Minerale ritzen weichere Minerale; je höher die Mohs-Härte, desto härter das Mineral [38]. Ergänzt wurden Substanzen, die für Putzkörper und deren Charakterisierung relevant sind.

Table 1 Hardness according to Friedrich Mohs (1773–1839) and the corresponding Vickers hardness values. Hard minerals scratch softer minerals; the higher the Mohs hardness, the harder the mineral [38]. Substances which are relevant for abrasives and their characterization have been supplemented.

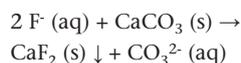
Name	Chemische Formel	Relative Härte nach Einschätzung der Autoren
Natriumhydrogencarbonat (INCI: Sodium bicarbonate)	NaHCO ₃	Weich
Dicalciumphosphat-Dihydrat (Brushit) (INCI: Dicalcium phosphate dihydrate)	CaHPO ₄ · 2 H ₂ O	Weich
Calciumcarbonat (INCI: Calcium carbonate)	CaCO ₃	Weich
Calciumpyrophosphat (INCI: Calcium pyrophosphate)	Ca ₂ P ₂ O ₇	Mittelhart
Hydroxylapatit (INCI: Hydroxyapatite)	Ca ₅ (PO ₄) ₃ OH	Mittelhart
Silica (Polykieselsäure) (INCI: Hydrated silica)	SiO ₂ · n H ₂ O	Mittelhart
Perlit (INCI: Perlite)	Ein mineralisches Silikat	Hart
Aluminiumoxid (INCI: Alumina)	Al ₂ O ₃	Hart

Tabelle 2 Überblick über Putzkörper, die in Zahnpasten verwendet werden [29, 33, 39, 45]. Neben dem chemischen Namen sind auch die Bezeichnungen gemäß INCI (*International Nomenclature of Cosmetic Ingredients*) angegeben, wie sie auf Verpackungen von kosmetischen Zahnpflegepräparaten abgedruckt werden [4]. Über die Art des Putzkörpers lässt sich die Abrasivität von Zahnpasten gezielt einstellen.

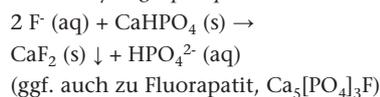
Table 2 Overview of abrasives used in toothpastes [29, 33, 39, 45]. In addition to the chemical name, the names according to INCI (*International Nomenclature of Cosmetic Ingredients*), as printed on packaging of cosmetic oral care products [4]. The abrasiveness of toothpastes can be specifically adjusted via the type of the abrasive.

und Aminfluorid) mit calciumhaltigen Putzkörpern. Exemplarisch wird im Folgenden die Reaktion von Fluoridionen mit Calciumcarbonat und Calciumhydrogenphosphat angegeben [16, 18]:

Calciumcarbonat:



Calciumhydrogenphosphat:

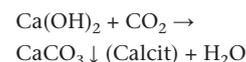


Es bildet sich schwerlösliches Calciumfluorid, CaF₂, was die Fluoridfreisetzung aus der Zahnpasta stark einschränken kann. Eggert und Neubert zeigten in einer In-vitro-Studie, dass die Fluoridfreisetzungsraten in Zahnpasten um bis zu 50 % verringert wird, wenn Natriumfluorid in Kombination mit calciumhaltigen Putzkörpern wie Calciumcarbo-

nat und Dicalciumphosphat-Dihydrat (Brushit) eingesetzt wird. Dies kann die Wirksamkeit von Fluoriden deutlich verringern [16]. Alternativ kann Natriummonofluorophosphat eingesetzt werden, wobei die Fluoridfreisetzung in der Mundhöhle aufgrund des kovalenten Charakters deutlich langsamer verläuft als bei ionischen Fluoridverbindungen wie Natriumfluorid oder Aminfluorid [18]. Charakteristisch für die Verwendung von calciumphosphathaltigen Putzkörpern (z.B. Hydroxylapatit) ist die chemische Ähnlichkeit mit der natürlichen Zahnhartsubstanz (biometrischer Ansatz) sowie eine vergleichbare Mohs-Härte (Tab. 1) [17, 30]. Neben der primären Eigenschaft als Putzkörper zur Plaqueentfernung, haben die in Tabelle 2 genannten Putzkörper teilweise noch weitere Funktionen in Zahnpflegepräparaten. Partikuläres Calciumcarbonat (insbesondere in Kombination

mit Arginin) [20] und Hydroxylapatit [26] schützen vor überempfindlichen Zahnhälsen durch den Verschluss offener Dentintubuli. Wenn diese Wirkstoffe in Zahnpasten eingearbeitet werden, ist es wichtig, die additiven Effekte dieser Substanzen auf Abrasion und Reinigungsleistung (zusätzlich zu den enthaltenen „Haupt-Putzkörpern“ wie Silica) mit einzubeziehen.

Die Darstellung von Silica wird in Kapitel 1.3 detailliert beschrieben. Calciumcarbonat ist die zweite wichtige Putzkörperklasse. Calciumcarbonat, CaCO₃, kommt in der Natur in 3 Modifikationen vor: Calcit (stabilste Modifikation), Aragonit und Vaterit. Calciumcarbonat für den Einsatz in Putzkörpern liegt in der Modifikation Calcit vor. Die Synthese von Calcit für die Anwendung in Zahnpasten erfolgt durch die Einleitung von Kohlenstoffdioxid in Kalkmilch gemäß folgender Reaktionsgleichung:



Trotz der Vielzahl an möglichen Putzkörpern (siehe auch Tab. 2), werden heutzutage bevorzugt Silica-Putzkörper eingesetzt [28], die im folgenden Kapitel näher beschrieben werden. Neben der Auswahl eines einzigen Putzkörpersystems werden in Zahnpasten auch Kombinationen aus unterschiedlichen Putzkörpersystemen eingesetzt (z.B. Kombinationen aus Silica/Perlit oder Calciumcarbonat/Perlit) [29].

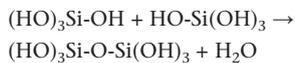
Putzkörper bilden mengenmäßig einen großen Anteil in einer Zahnpastformulierung, wobei deren Anteil je nach Art des Putzkörpers variiert. Silica und Calciumcarbonat werden in Anteilen von 8–20 % eingesetzt. Natriumhydrogencarbonat beispielsweise kann anteilig über 50 % der Gesamt Rezeptur ausmachen. Hochabrasive Putzkörper wie Aluminiumoxid und Perlit werden hingegen nur in Konzentrationen von 1–2 % eingesetzt [33].

1.3 Silica-Putzkörper

Silica ist chemisch Polykieselsäure, SiO₂ · n H₂O („Hydrated Silica“ gemäß INCI, *International Nomenclature of Cosmetic Ingredients*) und unterscheidet sich somit von dem allgemein bekannten Quarz (SiO₂). Die Synthese erfolgt durch

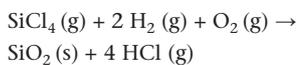
Fällung oder durch Pyrolyse von Siliciumverbindungen in der Gasphase.

Die Kondensationsreaktion erfolgt durch die Reaktion zweier Monokieselsäuremoleküle, H_4SiO_4 , unter intermolekularer Wasserabspaltung zur Dikieselsäure, $H_6Si_2O_7$ [25]:



Die freien Silanolgruppen können weiter reagieren und es bilden sich Polykieselsäuren, $H_mSi_nO_p$.

Die Synthese von pyrogener Kieselsäure erfolgt in einer Knallgasflamme [8]:



Silica hat keine kristalline Struktur und enthält stets einen Anteil an Wasser, sowohl eingelagert als auch chemisch in Form von Si-OH-Gruppen. Die vollständig wasserfreie Form ist der wesentlich härtere Quarz (SiO_2 ; Mohs-Härte 7; Tab. 1). Abbildung 1 zeigt eine rasterelektronenmikroskopische Aufnahme eines typischen Silica-Putzkörpers. Die Silica-Partikel liegen stark agglomeriert vor. Aufgrund der amorphen Struktur kann keine kristallographische Analyse mittels Röntgenpulverdiffraktometrie durchgeführt werden.

Silica kann unterschiedliche Eigenschaften aufweisen (z.B. Härte). Dies wird allerdings nicht eindeutig durch die INCI ausgedrückt, die hier „Hydrated silica“ als Sammelbegriff nennt. Dies umfasst chemisch eine Vielzahl von Festkörpern, die unterschiedliche materialwissenschaftliche Eigenschaften aufweisen können, je nach Wassergehalt, Korngröße, Agglomerationsgrad, Vernetzungsgrad usw. (Tab. 3).

Die Härte eines einzelnen Silica-Partikels ist nicht messbar, da das Partikel zu klein und zu unregelmäßig für klassische Härtemessungen ist (z.B. Vickers-Härte). Zudem ist die Härte vom Wassergehalt abhängig, d.h. ein trockenes Partikel ist härter als ein nasses Partikel. Dies ist von Bedeutung, weil letztlich die Zahnpasta als Gesamtformulierung wirksam ist.

Da die Eigenschaften von Silica-Putzkörpern sehr variabel einstellbar sind (Tab. 3), können sie gezielt für unterschiedliche Anforderungen entwickelt werden (z.B. für Sensitiv-Zahn-

Faktor	Beispiele geeigneter Analysemethoden	Beschreibung
Wassergehalt	Thermogravimetrie	Ein hoher Wassergehalt führt zu einer geringeren Vernetzung und somit zu weicheren Partikeln.
Vernetzung	Aufgrund der amorphen Struktur kann keine Röntgenpulverdiffraktometrie durchgeführt werden	Eine höhere Vernetzung führt zu härteren Partikeln (Extremfall: Kristalliner Quarz).
Partikelform	Rasterelektronenmikroskopie	Runde Partikel haben eine geringere Abrasion als kantige Partikel.
Partikelgröße	Laserbeugung, dynamische Lichtstreuung, Rasterelektronenmikroskopie	Der Abtrag erhöht sich mit der Partikelgröße und ist oberhalb einer bestimmten Größe unabhängig davon.
Festigkeit	z.B. Partikelgrößenmessungen vor und nach einer Ultraschallbehandlung	Der Putzkörper darf unter Druck während des Zähneputzens nicht zerbrechen.

Tabelle 3 Übersicht über Faktoren, die die Eigenschaften von Silica-Putzkörpern beeinflussen können.

Table 3 Overview of factors which can influence the properties of silica abrasives.

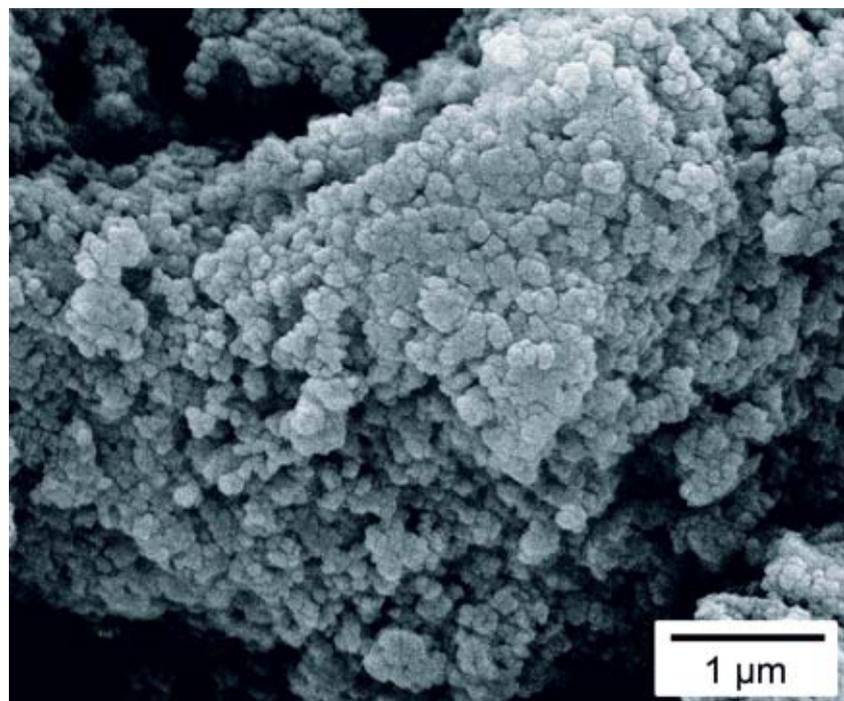


Abbildung 1 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme eines handelsüblichen Silica-Putzkörpers. Die Partikel liegen stark agglomeriert vor.

Figure 1 Scanning electron image of a commercially available silica abrasive. The particles are strongly agglomerated.

pasten: niedrige Abrasion; Whitening-Zahnpasten: hohe Abrasion). Zudem kann die Abrasion und Reinigungsleis-

tung einer Zahnpasta auch über den Anteil an Putzkörpern eingestellt werden, was u.a. für Putzkörper auf Basis von Si-

Testinstitut	Land
Indiana State University, School of Dentistry, Oral Health Research Institute	USA
Missouri Analytical Laboratories*	USA
Universität Zürich	Schweiz

Tabelle 4 Übersicht über Testinstitute, die RDA-Messungen durchführen (* RDA-Messungen werden in Missouri aktuell nicht mehr angeboten [1]).

Table 4 Overview of test institutes performing RDA measurements (* RDA measurements are no longer offered in Missouri [1]).

Zahnpasta	RDA-Wert	Quelle
Elmex Erosionsschutz	18,8 ± 3,0	[7]
Sensodyne Proschmelz	19,3 ± 2,2	[7]
Colgate Fresh Gel	33 ± 6	[42]
Elmex Sensitive Professional	38 ± 3	[42]
Elmex Kariesschutz	65 ± 3	[42]
Meridol	65 ± 7	[42]
Colgate Dentagard Original	78 ± 5	[42]
Odol-dent 3 Samtweiss	88 ± 20	[27]
Signal Anti-Caries	108 ± 6	[42]
Colgate Sensation White	111 ± 15	[27]
Colgate Total Original	121 ± 7	[42]

Tabelle 5 Übersicht über RDA-Werte von kommerziell erhältlichen Zahnpasten.

Table 5 Overview of RDA values of commercially available toothpastes.

lica und Calciumcarbonat gezeigt wurde [33]. Silica-Putzkörper können bei gleicher Größenverteilung unterschiedliche Abrasionseigenschaften aufweisen (siehe auch Tab. 3) [35]. Silica-Putzkörper sind heutzutage auch deshalb weit verbreitet, weil sie in der Zahnpastaformulierung den Vorteil haben, dass sie weitgehend inert sind und nicht mit Fluoridionen wechselwirken (z.B. calciumhaltige Putzkörper; siehe oben) [16].

Es wurde berichtet, dass der Abtrag sich mit der Partikelgröße des Putzkörpers erhöht und oberhalb einer bestimmten Größe unabhängig davon ist [9, 29]. Große Partikel sind allerdings ineffizient in der Zahnreinigung, weil sie nicht von den Zahnbürstenfilamenten erfasst werden können [29]. Für Putzkör-

per auf Basis von Calciumcarbonat wurde gezeigt, dass größere Partikel (mittlerer Partikeldurchmesser: 15 µm) zu einer höheren Dentinabrasion führen als kleinere Partikel (mittlerer Partikeldurchmesser: 7 µm) [9]. Ein vergleichbarer Trend wurde auch für Silica-Putzkörper beobachtet [11]. Hersteller für Silica-Putzkörper sind u.a. Evonik, Grace, J. M. Huber und Solvay.

1.4 Weitere Einflussgrößen auf die Abrasion

Neben der Zahnpasta haben auch die Zahnbürstenfilamente einen Einfluss auf die Abrasion. Es wurde beschrieben, dass harte Filamente zu einer geringeren Abrasion führen als weiche Filamente,

wobei bei harten Filamenten auch potenziell schädliche Einflüsse auf die Gingiva beachtet werden müssen [15].

Grundsätzlich lässt sich feststellen, dass immer ein Kompromiss zwischen ausreichender Putzeffizienz und unerwünschter Abrasion der Zähne vorliegt [42].

Die Abrasions- und Reinigungseffizienz einer Zahnpasta hängt darüber hinaus von weiteren Faktoren ab. Hierzu zählen die Härte des Substrats (hier: Zahnschmelz oder Dentin), die Härte des Abrasivmittels (hier: Zahnpasta), die Konzentration des Putzmittels in der Paste sowie die Andrückkraft und -zeit. Überdies spielt vor allem der von den Zahnbürstenfilamenten auf dem Zahn zurückgelegte Weg eine Rolle. Das Ausmaß der Abrasion ist das Ergebnis von Arbeit, die physikalisch dem Produkt aus Kraft und Weg entspricht.

Wegen dieser Vielzahl komplexer Vorgänge beim Putzen kann man eine wünschenswerte Putzleistung bei der Entwicklung einer Zahnpasta nicht vorhersagen, sondern muss diese in einem oder (besser) mehreren unabhängigen Experimenten bestimmen.

2. Charakterisierungsmethoden

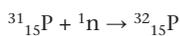
2.1 Allgemeine Einführung

Im Folgenden werden die Methoden zur Charakterisierung von Putzkörpern in Zahnpasten vorgestellt. Schwerpunkt sollen die bekannten Methoden RDA (*Radioactive Dentin Abrasion*) und PCR (*Pellicle Cleaning Ratio*) bilden, wobei betont werden soll, dass dies aufgrund des experimentellen Aufwands und der daraus resultierenden Kosten keine Routineanalysemethoden sind. An der Indiana State University kostet beispielsweise eine RDA-Messung ca. 900 Dollar und eine PCR-Messung ca. 1400 Dollar (Stand 2016).

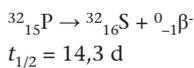
2.2 Radioactive Dentin Abrasion (RDA)

Die RDA-Methode wurde 1976 in den USA eingeführt (*American Dental Association*) und wird in der ISO 11609 beschrieben [5, 21, 23]. Weltweit gibt es nur zwei führende Testinstitute, die RDA-Messungen anbieten (Tab. 4).

Die Abrasion von Dentin von präparierten Zähnen (1500 Zyklen) erfolgt durch eine Aufschlammung der Zahnpasta bzw. des Putzmittels in Wasser oder in künstlichem Speichel. Anschließend erfolgt die Messung der freigesetzten Radioaktivität im Abrasivgut und der Vergleich mit der Referenz, deren RDA-Wert auf 100 gesetzt wird. Für die RDA-Messung werden die Zähne im Neutronenreaktor bestrahlt. Dabei erfolgt eine Umwandlung des Phosphors gemäß:



Es folgt ein radioaktiver Zerfall des gebildeten Phosphor-Isotops:



Gemessen werden die frei werdenden β^- -Teilchen (schnelle Elektronen; viele tausend). Vorteilhaft ist, dass die Messung der Radioaktivität eine sehr empfindliche Methode darstellt.

Die Referenz wird vorher und nach der Probe am gleichen Zahn untersucht („Sandwich-Verfahren“), um die Genauigkeit zu verbessern. Synthetische Probekörper für die Messung des RDA-Wertes werden typischerweise nicht verwendet. Allerdings zeigen neuere Arbeiten, dass es auch Entwicklungen hin zu synthetischen Modelloberflächen auf der Basis von Hydroxylapatit gibt [46]. Für die RDA-Messungen werden beschliffene humane oder bovine Zähne verwendet. Die Abrasionseigenschaften von humanem und bovinem Dentin sind dabei vergleichbar [43]. Typischerweise werden mehrere Dentinprüfkörper untersucht, um möglichst genaue Ergebnisse zu erhalten und Schwankungen durch biologische Variabilität zu minimieren (an der Indiana State University beispielsweise wird der RDA-Mittelwert aus 8 Dentinproben ermittelt).

Die RDA-Messung ist immer eine relative Methode. Sie erlaubt keine Berechnung des absoluten Dentin-Abtrags, weil Parameter wie Bestrahlungsdauer, Mineralgehalt (Phosphat) und Zeit bis zur Messung (Zerfall des ^{32}P) variabel sind.

Daher ist immer ein Standard erforderlich, dessen RDA-Wert im Allgemeinen auf 100 gesetzt wird. Wichtig ist

Putzkörper	RDA	REA
Hydrated Silica	35	11
Aluminiumoxid, 1 %	20	80
Aluminiumoxid, 10 %	38	197
Silica + Aluminiumoxid, 1 %	37	27
Dicalciumphosphat-Dihydrat	49	4

Table 6 RDA- und REA-Werte von Zahnpasten mit unterschiedlichen Putzkörpern (entnommen aus [45]). Es wird deutlich, dass sich Zahnpasten trotz ähnlichen RDA-Werten signifikant in den korrespondierenden REA-Werten unterscheiden können.

Table 6 RDA and REA values of toothpastes with different abrasives (taken from [45]). It becomes clear that toothpastes can differ significantly in the corresponding REA values despite similar RDA values.

auch zu wissen, dass die Härte auch von der Charge abhängt, nicht nur von der chemischen Zusammensetzung. Heutzutage verwendet man als Referenzmaterial in der Regel Silica (Evonik, AT25747, Sident, Hanau, Deutschland) [5].

Übersichten zu RDA-Werten von Markt Zahnpasten sind z.B. in Publikationen von Imfeld und Sener [27], Schemhorn et al. [39], Tawakoli et al. [42] und Wuelknitz [45] aufgeführt (siehe auch Tab. 5). Für unterschiedliche Silica-Putzkörper wurden RDA-Werte von 110 („Conventional Silica“) und 87 („Soft silica“) beschrieben [29], was die Vielseitigkeit der Anwendungsmöglichkeiten von Silica als Putzkörper aufzeigt (siehe auch Tab. 3). Auch Silica-Kombinationen („Reinigungssilica“/„Poliersilica“) werden in Zahnpasten eingesetzt, was zu einer verbesserten Reinigungsleistung führen soll [36].

Whitening-Zahnpasten haben eine stärkere Abrasionswirkung als Universalzahnpasten oder Sensitiv-Zahnpasten, um Verfärbungen von den Zahnoberflächen besser entfernen zu können [29, 39]. Dies kann durch einen höheren Gehalt an Abrasivstoff und/oder einen härteren Abrasivstoff erreicht werden (siehe auch Tab. 2). Zur Verbesserung ihrer Wirksamkeit können Whitening-Zahnpasten zusätzlich Substanzen enthalten, z.B. Peroxide und Pyrophosphate [29]. Allerdings können Whitening-Zahnpasten mit sehr hohen RDA-Werten die Zahnhartsubstanz beim Gebrauch schädigen und werden im Allgemeinen nicht für die Zahnpflege bei freiliegendem Dentin empfohlen [27].

Sollen RDA-Werte interpretiert werden, so sind die folgenden Hintergrundinformationen von Bedeutung. Die Reproduzierbarkeit der RDA-Wert-Bestimmung innerhalb eines Testinstituts ist gut. Die Vergleichbarkeit der RDA-Werte zwischen verschiedenen Testinstituten ist allerdings nur bedingt möglich. Ein Vergleich von drei unterschiedlichen Testinstituten zeigte, dass die RDA-Werte für die gleiche Zahnpasta erheblich streuten. Ein systematischer Trend, d.h., dass ein Testinstitut grundsätzlich höhere Werte als ein anderes Testinstitut misst, wurde nicht gefunden [13].

Neben dem Einfluss der Putzkörper ist die Abrasion von zahlreichen weiteren Faktoren abhängig (siehe oben). Daher ist der RDA-Wert alleine nicht ausreichend, um eine mögliche schädigende Wirkung einer Zahnpasta auf die Zahnhartsubstanzen zu ermitteln [13].

Zusammenfassend ergeben sich unterschiedliche Limitationen des RDA-Verfahrens [12]. Hierzu zählt insbesondere die hohe Streuung zwischen unterschiedlichen Testinstituten [13]. Gründe hierfür liegen u.a. in der anisotropen Struktur des Zahns, der Schwierigkeit standardisierte Zahnoberflächen zu erzeugen (z.B. human, bovin) und an unterschiedlichen Referenzproben (Calciumpyrophosphat, Silica). Neben dem RDA-Wert, kann auch die Abrasion im Zahnschmelz (REA; *Radioactive Enamel Abrasion*) bestimmt werden. Es wird allerdings allgemein konstatiert, dass die Übertragung von RDA-Werten auf REA-Werte nicht sinnvoll ist, wie Tabelle 6 zeigt.

Zahnpasta	PCR
Colgate Total	64,2 ± 29,5
Crest Gum Care	89,0 ± 26,6
Colgate Total Plus Whitening	90,2 ± 26,6
Calciumpyrophosphat (Standard)	100,0 ± 28,2
Crest Cavity	104,6 ± 26,3
Crest Tartar	115,9 ± 23,8

Tabelle 7 PCR-Werte einiger Marktzahnpasten (entnommen aus [44]).

Table 7 PCR values of some market toothpastes (taken from [44]).

(Tab. 1–7, Abb. 1: M. Epple)

2.3 Pellicle Cleaning Ratio (PCR)

Die PCR-Methode dient zur Bestimmung der Reinigungsleistung einer Zahnpasta und wurde von Stookey et al. an der Indiana State University entwickelt [41]. Dabei wird gemessen, in welchem Umfang die Testzahnpasta die angefärbte Pellikel entfernen kann. Hierfür werden Zähne künstlich durch Tee oder Kaffee angefärbt (die genaue Zusammensetzung der Färbelösung wurde von Stookey et al. beschrieben [41]). Diese enthalten gefärbte organische Substanzen, die gut an Zahnschmelz und Dentin haften. Die Messung der Färbung nach einem kontrollierten In-vitro-Putzen erfolgt mit optischen Methoden (Lichtreflexion). Wie bei der Ermittlung des RDA-Wertes werden auch bei der Messung des PCR-Wertes mehrere Prüfkörper vermessen (z.B. 16 Zahnschmelz-Prüfkörper an der Indiana State University).

Es wurde eine gute Korrelation der Reinigungswirkung von In-vitro-Tests und In-vivo-Ergebnissen gefunden, sodass der PCR-Wert durchaus aussagekräftig ist [41], wobei die Standardabweichungen für einzelne Zahnpasten sehr groß sein können (Tab. 7).

Grundsätzlich gibt es eine positive Korrelation zwischen RDA- und PCR-Werten, aber diese ist selbst innerhalb eines Testinstituts nicht sehr hoch [13, 45].

Die Effektivität von Zahnpasten hinsichtlich Abrasion/Reinigung hat sich in den letzten Jahrzehnten deutlich verbessert, was sich u.a. mit dem Einsatz von maßgeschneiderten und homoge-

nen Silica-Qualitäten begründen lässt, die bei gleichem PCR-Wert geringere RDA-Werte aufweisen [37, 40, 45].

2.4 Cleaning Efficiency Index (CEI)

Aus den PCR- und RDA-Werten kann der Cleaning Efficiency Index (CEI) berechnet werden. Dieser wird wie folgt definiert [39]:

$$\text{CEI} = (\text{RDA} + \text{PCR} - 50) / \text{RDA}$$

Der CEI berücksichtigt eine gute Entfernung von Verfärbungen bei einem niedrigen RDA-Wert. Ein hoher CEI-Wert wird durch einen kleinen RDA-Wert und einen großen PCR-Wert erreicht. Klinische Daten zeigen, dass ein PCR-Wert > 50 notwendig ist, um eine gute Reinigungsleistung zu erzielen [39].

Fraglich ist die Fehlerfortpflanzung aus RDA und PCR in den CEI-Wert. Bei ± 10 % Fehler in RDA und ± 25 % Fehler in PCR ergibt sich ein Fehler im CEI von sicherlich ± 15 % und mehr (also beispielsweise 1 ± 0,15).

Neben den oben genannten In-vitro-Methoden kann die Plaquerreinigungswirkung einer Zahnpasta auch in klinischen Studien charakterisiert werden [22].

2.5 Weitere Methoden

Neben RDA und PCR gibt es weitere In-vitro-Methoden zur Charakterisierung von Putzkörpern. Hierzu zählen u.a. REA (*Radioactive Enamel Abrasion*), EPP (*Enamel Polishing Potential*), Profilome-

trie und Kupferabrasion, die im Folgenden näher erläutert werden.

Alternativ zum RDA-Messverfahren können die Abrasionseigenschaften einer Zahnpasta auch mittels REA-Messung (*Radioactive Enamel Abrasion*) ermittelt werden. Diese wird an Zahnschmelz analog zum RDA-Wert durchgeführt. Allerdings ist der REA-Wert nicht aus dem RDA-Wert ableitbar, da Dentin und Zahnschmelz unterschiedliche Abrasionscharakteristika aufweisen (u.a. unterschiedliche Härte, Mikrostruktur und Zusammensetzung). Der REA-Wert ist eine Ergänzung zum RDA-Wert, hat aber eine ganze Reihe an Limitationen und ist deshalb nur von untergeordneter Bedeutung. Ein wesentlicher Nachteil der REA-Methode ist, dass die Werte noch mehr streuen als die RDA-Werte (Tab. 6). Der Grund ist die geringere Calcium-Freisetzung aus dem Zahnschmelz im Vergleich zum Dentin, was zu einem schwächeren Messsignal führt.

Mittels des EPPs wird die Eigenschaft einer Zahnpasta untersucht, den Zahnschmelz zu polieren. Der EPP-Wert kann durch Lichtreflexion gemessen werden, wobei die Lichtreflexion (Schmelzfarbe) vor und nach der Messung bestimmt wird [3].

Die Ermittlung von Rauigkeiten und Substanzverlust von (Zahn-)Oberflächen kann über die Profilometrie bestimmt werden. Dabei wird die Rauigkeit einer Zahnoberfläche nach dem Bürsten durch Abtasten ermittelt (Kontakt-Profilometer oder Laserstrahl). Berechnet wird die mittlere Rauigkeit (R_a) [6, 7, 19]. Die Bestimmung der Oberflächenrauigkeit wurde auch an anderen Materialien als an Zahnoberflächen durchgeführt, z.B. an Polymethylmethacrylat (PMMA). PMMA hat dabei eine ähnliche Härte wie Dentin [28, 32]. Die Korrelation zwischen Profilometrie (Polieren) und RDA-Wert (Abtrag) ist allerdings nicht ohne Weiteres möglich.

Anstelle von aufwendigen und teuren RDA-Messungen können Kupferabrasionsversuche durchgeführt werden, wobei das abradierte Kupfer quantifiziert wird [24, 31]. Vorteilhaft ist, dass die Mohs-Härte von Kupfer ähnlich der von Dentin ist (Mohs-Härte 3). Nachteilig ist, dass Kupfer sich chemisch und strukturell grundsätzlich von Zahnschmelz (Hydroxylapatit) und Dentin (Hydroxylapatit/Kollagen) unterscheidet. Weiterhin ist die Angabe der Härte

nicht allein ausschlaggebend für die mechanischen Eigenschaften eines Materials. Hier kommen z.B. auch Elastizität und Zähigkeit mit ins Spiel.

3. Schlussfolgerungen

Die Messung der Reinigungseffizienz von Putzkörpern kann nur empirisch erfolgen, wobei eine rationale Vorhersage nur sehr begrenzt möglich ist. Die publizierten Werte für RDA, PCR und CEI streuen auch für die gleichen Putzkörper erheblich. Weiterhin ist unklar, welche Faktoren für die bislang mangelhafte Korre-

lation von RDA und REA verantwortlich sind. Die Optimierung von Putzmitteln ist sicherlich möglich [45]. Insbesondere Silica bietet von der Chemie her viele Möglichkeiten [8, 25, 38]. Vermutlich wurden die vorliegenden Putzkörper alle empirisch optimiert. Weiterhin ist unklar, ob kleine Variationen im RDA-Wert (z.B. 20 %) einen signifikanten Unterschied in der Praxis der Zahnpflege bedeuten. Die Variation zwischen einzelnen Anwendern ist sicherlich größer. Zur Beurteilung der klinischen Plaquereinigungseffizienz von Zahnpasten sind deshalb auch In-vivo-Studien von großer Bedeutung [22, 34].



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

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. Matthias Epple
Anorganische Chemie und Center for
Nanointegration Duisburg-Essen
(CeNIDE)
Universität Duisburg-Essen
Universitätsstr. 5-7
45117 Essen
matthias.epple@uni-due.de

Literatur

1. <http://missourianalytical.com/abrasivity-studies/> (letzter Zugriff am 19.06.2017)
2. <http://www.colgate.com/en/us/oc/oral-health/basics/brushing-and-flossing/article/history-of-toothbrushes-and-toothpastes> (letzter Zugriff am 19.06.2017)
3. <https://www.dentistry.iu.edu/index.php?cID=597> (letzter Zugriff am 12.06.2017)
4. Verordnung (EG) Nr. 1223/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über kosmetische Mittel. 2009
5. DIN EN ISO 11609. Zahnheilkunde – Zahnreinigungsmittel – Anforderungen, Prüfverfahren und Kennzeichnung (ISO 11609:2010); Deutsche Fassung EN ISO 11609:2010 2011
6. Arnold WH, Groger C, Bizhang M, Naumova EA: Dentin abrasivity of various desensitizing toothpastes. *Head Face Med* 2016; 12: 16
7. Aykut-Yetkiner A, Attin T, Wiegand A: Prevention of dentine erosion by brushing with anti-erosive toothpastes. *J Dent* 2014; 42: 856–861
8. Binnewies M, Finze M, Jäckel M, Schmidt P, Willner H, Rayner-Canham G: *Allgemeine und Anorganische Chemie*. Springer, Heidelberg 2016
9. Boer PD, Duinkerke AS, Arends J: Influence of tooth paste particle size and tooth brush stiffness on dentine abrasion in vitro. *Caries Res* 1985; 19: 232–239
10. Callister WD, Rethwisch DG: *Materialwissenschaft und Werkstofftechnik*. Wiley-VCH, Weinheim 2011
11. Camargo IM, Saiki M, Vasconcellos MB, Avila DM: Abrasiveness evaluation of silica and calcium carbonate used in the production of dentifrices. *J Cosmet Sci* 2001; 52: 163–167
12. Doerfer CE: Abrasivität von Zahnpasten und ihre klinische Bedeutung. *Oralprophylaxe* 2011; 33: 18–22
13. Doerfer CE, Hefferen J, González-Cabezas C, Imfeld T, Addy M: Methods to determine dentifrice abrasiveness. *J Clin Dent* 2010; 21: S1–S16
14. Dorozhkin SV, Epple M: Die biologische und medizinische Bedeutung von Calciumphosphaten. *Angew Chem* 2002; 114: 3260–3277
15. Dyer D, Addy M, Newcombe RG: Studies in vitro of abrasion by different manual toothbrush heads and a standard toothpaste. *J Clin Periodontol* 2000; 27: 99–103
16. Eggert F, Neubert R: In vitro investigation of the liberation of fluoride ions from toothpaste compounds in a permeation model. *Eur J Pharm Biopharm* 1999; 47: 169–173
17. Enax J, Epple M: Synthetic hydroxyapatite as a biomimetic oral care agent. *Oral Health Prev Dent* 2018; (in press)
18. Epple M, Enax J: Moderne Zahnpflege aus chemischer Sicht. *Chem Unserer Zeit* 2017; (accepted)
19. Ganss C, Lussi A, Grunau O, Klimek J, Schlueter N: Conventional and anti-erosion fluoride toothpastes: effect on enamel erosion and erosion-abrasion. *Caries Res* 2011; 45: 581–589
20. Gillam DG: *Dentine hypersensitivity: Advances in diagnosis, management, and treatment*. Springer International Publishing, Cham 2015
21. Grabenstetter RJ, Broge RW, Jackson FL, Radike AW: The measurement of the abrasion of human teeth by dentifrice abrasives: a test utilizing radioactive teeth. *J Dent Res* 1958; 37: 1060–1068
22. Harks I, Jockel-Schneider Y, Schlagenhaut U et al.: Impact of the daily use of a microcrystal hydroxyapatite dentifrice on de novo plaque formation and clinical/microbiological parameters of periodontal health. A randomized trial. *PLoS One* 2016; 11: e0160142
23. Hefferen JJ: A laboratory method for assessment of dentifrice abrasivity. *J Dent Res* 1976; 55: 563–573
24. Hefferen JJ, Schemehorn B, Storeck A, Lerch M, Li N: Silica as a reference for laboratory dentifrice assessment methods: multiple site collaborative study. *J Clin Dent* 2007; 18: 12–16
25. Hollemann AF, Wiberg E, Wiberg N: *Lehrbuch der Anorganischen Chemie*. deGruyter, Berlin 2016
26. Huettemann RW, Doenges H: Untersuchungen zur Therapie überempfindlicher Zahnhälse mit Hydroxylapatit. *Dtsch Zahnärztl Z* 1987; 42: 486–488
27. Imfeld T, Sener B: In-vitro-Untersuchung der mechanischen Wirkung von Whitening-Zahnpasten des Schweizer Marktes. *Acta Med Dent Helv* 1999; 4: 195–200
28. Johannsen G, Tellefsen G, Johannsen A, Liljeborg A: The importance of measuring toothpaste abrasivity in both a quantitative and qualitative way. *Acta Odontol Scand* 2013; 71: 508–517
29. Joiner A: Whitening toothpastes: a review of the literature. *J Dent* 2010; 38 (Suppl 2): e17–24
30. Kenschke A, Holder C, Basche S, Tahan N, Hannig C, Hannig M: Efficacy of a mouthrinse based on hydroxyapatite to reduce initial bacterial colonisation in situ. *Arch Oral Biol* 2017; 80: 18–26
31. Kostanski M, Magas S, Gorski Z, Mendyk W: Determination of abrasive properties of toothpastes by means of copper abrasion. *Czas Stomatol* 1990; 43: 468–473
32. Liljeborg A, Tellefsen G, Johannsen G: The use of a profilometer for both quantitative and qualitative measurements of toothpaste abrasivity. *Int J Dent Hyg* 2010; 8: 237–243

33. Loveren Cv: Toothpastes. Karger, Basel 2013
34. Madlena M, Banoczy J, Gotz G, Marton S, Kaan MJ, Nagy G: Effects of amine and stannous fluorides on plaque accumulation and gingival health in orthodontic patients treated with fixed appliances: a pilot study. *Oral Health Dent Manag* 2012; 11: 57–61
35. Moore C, Addy M: Wear of dentine in vitro by toothpaste abrasives and detergents alone and combined. *J Clin Periodontol* 2005; 32: 1242–1246
36. Nathoo S, Singh S, Petrone DM et al.: Clinical studies to assess the extrinsic stain prevention and stain removal efficacy of a variant of a commercially available dentifrice containing a new dual silica system. *J Clin Dent* 2008; 19: 95–101
37. Rice DE, Dhabhar DJ, White DJ: Laboratory stain removal and abrasion characteristics of a dentifrice based upon a novel silica technology. *J Clin Dent* 2001; 12: 34–37
38. Schatt W, Worch H: *Werkstoffwissenschaft*. Wiley-VCH, Weinheim 2002
39. Schemehorn BR, Moore MH, Putt MS: Abrasion, polishing, and stain removal characteristics of various commercial dentifrices in vitro. *J Clin Dent* 2011; 22: 11–18
40. Singh S, Mankodi S, Chaknis P et al.: The clinical efficacy of a new tooth whitening dentifrice formulation: a six-month study in adults. *J Clin Dent* 2002; 13: 86–90
41. Stookey GK, Burkhard TA, Schemehorn BR: In vitro removal of stain with dentifrices. *J Dent Res* 1982; 61: 1236–1239
42. Tawakoli PN, Sener B, Attin T: Mechanical effects of different Swiss market-leading dentifrices on dentin. *Swiss Dent J* 2015; 125: 1210–1219
43. Wegehaupt FJ, Widmer R, Attin T: Is bovine dentine an appropriate substitute in abrasion studies? *Clin Oral Investig* 2010; 14: 201–205
44. White DJ, Kozak KM: The pellicle cleaning ratio effects of multi-benefit dentifrices. *IADR* 2002
45. Wuelknitz P: Cleaning power and abrasivity of European toothpastes. *Adv Dent Res* 1997; 11: 576–579
46. Zeitz C, Faidt T, Grandthyll S et al.: Synthesis of hydroxyapatite substrates: Bridging the gap between model surfaces and enamel. *ACS Appl Mater Interfaces* 2016; 8: 25848–25855



Fragebogen: DZZ 02/2018

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

- 1. Fortbildungsfragen zum Beitrag von Hüsa-mettin Günay et al.: „Effekt des doppelten Putzens auf die Wurzelkaries-Inzidenz und den parodontalen Zustand bei Senioren“. Die Demineralisationsprozesse beim Dentin beginnen schon ab einem pH-Wert von ...**

 - A 6,3
 - B 7,5
 - C 5,2
 - D 5,5
 - E 7,0
- 2. Was spielt bei der Entwicklung kariöser Läsionen im Bereich der Wurzeloberfläche keine Rolle?**

 - A ungenügende Plaqueentfernung
 - B verminderter Speichelfluss
 - C vegane Ernährung
 - D manuelle Einschränkung der Patienten
 - E freiliegende Wurzeloberflächen
- 3. Was spielt bei der Prävention von Karies und Parodontitis keine Rolle?**

 - A regelmäßige zahnärztliche Kontrollen
 - B Ernährungslenkung
 - C effiziente Entfernung des Biofilms
 - D regelmäßige Fluoridierung
 - E Verzicht auf erosive Getränke
- 4. Was spielt bei der häuslichen mechanischen Plaquekontrolle keine Rolle?**

 - A Auswahl der Mundhygienemittel
 - B Zeitpunkt der mechanischen Plaquekontrolle
 - C Anwendungstechnik der Mundhygienemittel
 - D Einhalten einer bestimmten Systematik
 - E individuelle manuelle Fähigkeiten des Patienten
- 5. Fragen zum Beitrag von Jörg Marcel Riet-schel et al.: „Die Anwendung von Saugzahn-bürsten in der Intensivmedizin“. Wie hoch ist die durchschnittliche Häufigkeit der nosokomialen Pneumonie auf Intensiv-stationen?**

 - A 2 von 1000
 - B 5 bis 50 von 1000
 - C 88 von 1000
 - D 200 von 1000
 - E 500 von 1000
- 6. Wie hoch ist das VAP Risiko nach 24 Stunden Beatmung?**

 - A 1 %
 - B 5 %
 - C 10 %
 - D 30 %
 - E 100 %
- 7. Um welchen Zeitraum verlängert sich der Krankenhausaufenthalt durch diese Komplika-tion?**

 - A 1 Tag
 - B 2–3 Tage
 - C 3–6 Tage
 - D 10–14 Tage
 - E 20–25 Tage
- 8. Welche Pflegemaßnahmen haben eine besonders hohe Bedeutung bei beatmeten Patienten auf Intensivstationen?**

 - A allgemeine Körperpflege
 - B Mundhygiene/Zungenreinigung
 - C Haarpflege
 - D Fußpflege
 - E Intimpflege
- 9. Fragen zum Beitrag von Joachim Enax und Matthias Epple: „Die Charakterisierung von Putzkörpern in Zahnpasten“. Welchen Zweck erfüllt ein Putzkörper in einer Zahn-pasta?**

 - A Das Putzmittel entfernt den anhaftenden Biofilm (Plaque).
 - B Das Putzmittel wird auf den Zähnen abgelagert und macht die Zähne daher weißer.
 - C Das Putzmittel tötet Bakterien ab und wirkt damit der Karies entgegen.
 - D Das Putzmittel erhöht die schäumende Wirkung der Zahnpasta.
 - E Das Putzmittel gibt Fluorid ab, wodurch die Zähne gehärtet werden.

10. Welche Rolle spielt die korrekte Härte eines Putzmittels?

- A** Ein Putzmittel muss möglichst hart sein, damit die Zahnoberfläche beim Putzen abgeschliffen wird.
- B** Ein Putzmittel muss möglichst weich sein, damit die Zahnoberfläche beim Putzen nicht beschädigt wird.
- C** Die Härte des Putzmittels spielt für die Reinigung keine Rolle.
- D** Ein Putzmittel muss hart genug sein, um anhaftende Beläge zu entfernen, darf aber nicht so hart sein, dass der Zahnschmelz beschädigt wird.
- E** Ein weiches Putzmittel verschleißt kariöse Läsionen. Ein hartes Putzmittel fügt sich dagegen nicht so gut in die Läsionen ein.

11. Wie kann man die Härte eines Putzmittels bestimmen?

- A** Das Putzmittel wird in einer mechanischen Prüfmaschine einem Härtemessversuch unterzogen.
- B** Es ist nicht möglich, die Härte eines Putzmittels zu messen.

- C** Das Putzmittel wird mit einer Referenz mit bekannter Härte verglichen. Hierzu werden standardisierte Abrasionstests (z.B. die Bestimmung des RDA-Wertes) eingesetzt.
- D** Für die Bestimmung der Härte eines Putzmittels ist die Nanoindentation heranzuziehen. Die Mikroindentation liefert aufgrund der kleinen Partikeldimension stark streuende Ergebnisse.
- E** Die Mohs'sche Härte des Putzmittels wird in einem Anritzversuch mit geeigneten Prüfkörpern bestimmt.

12. Welcher Putzkörper wird am häufigsten in Zahnpasten verwendet?

- A** Aluminiumoxid
- B** Silica
- C** Natriumhydrogencarbonat
- D** Calciumpyrophosphat
- E** Dicalciumphosphat-Dihydrat



FORTBILDUNGSKURSE DER APW

2018

20.–21.04.2018 (Fr 14:00–19:00 Uhr, Sa 09:00–16:30 Uhr)

Thema: Champions League – die 7 Säulen des Praxiserfolges

Referenten: Dr. Markus Striegel, Dr. Thomas Schwenk

Ort: Nürnberg

Gebühren: Teilnehmer, die diesen Kurs über die APW buchen, erhalten exklusiv einen Rabatt von 10 % auf die reguläre Kursgebühr von 1320,00 € zzgl. der gesetzlichen USt. und zahlen 1188,00 € zzgl. der gesetzlichen USt.

Kursnummer: ZF2018CA05

Fortbildungspunkte: 15

27.–28.04.2018 (Fr 14:00–19:00 Uhr, Sa 09:00–18:00 Uhr)

Thema: Dentale Sedierung mit Lachgas und anderen Sedativa

Referent: Dr. Frank G. Mathers

Ort: Köln

Gebühren: 820,00 €, 790,00 € DGZMK-Mitgl., 770,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2018CA06

Fortbildungspunkte: 16

04.–05.05.2018 (Fr 14:00–19:00 Uhr, Sa 09:00–16:00 Uhr)

Thema: Smart Endodontics – Alles, was uns das Leben in der Endodontie leichter macht

Referenten: Prof. Dr. Gabriel Krastl, PD Dr. Norbert Hofmann

Ort: Würzburg

Gebühren: 600,00 €, 570,00 € DGZMK-Mitgl., 550,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2018CE04

Fortbildungspunkte: 14

05.05.2018 (Sa 10:00–18:00 Uhr)

Thema: Moderne Parodontologie – Konzepte aus der Praxis für die Praxis

Referenten: Dr. Markus Bechtold, Dr. Martin Sachs

Ort: Köln

Gebühren: 410,00 €, 380,00 € DGZMK-Mitgl., 360,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2018CP03

Fortbildungspunkte: 8

25.05.2018 (Sa 15:00–20:00 Uhr)

Thema: Basiskurs Chirurgie – Parodontontalchirurgie

Referenten: PD Dr. Stefan Fickl, Dr. Markus Bechtold

Ort: Köln

Gebühren: 420,00 €, 390,00 € DGZMK-Mitgl., 370,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2018CP04

Fortbildungspunkte: 6

25.–26.05.2018 (Fr 15:00–19:00 Uhr, Sa 09:00–15:00 Uhr)

Thema: Moderne Teilprothetik auf Zähnen und Implantaten

Referenten: Prof. Dr. Ralf Bürgers, Dr. Jens Wehle

Ort: Göttingen

Gebühren: 560,00 €, 530,00 € DGZMK-Mitgl., 510,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2018CW03

Fortbildungspunkte: 16

06.06.2018 (Sa 15:00–18:00 Uhr)

Thema: Meine Praxis – Mein Honorar! Honorarpotenziale kennen und erkennen. Dieser Kurs ist für Zahnärzte und Zahnmedizinische Fachangestellte mit Abrechnungskennntnissen.

Referentin: Janine Schubert

Ort: Ratingen

Gebühren: 280,00 €, 250,00 € DGZMK-Mitgl., 230,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2018PM02

Fortbildungspunkte: 4

**08.–09.06.2018 (Fr 13:00–19:00 Uhr,
Sa 09:00–16:00 Uhr)**

Thema: Eltern in der kinderzahnärztlichen Behandlung – Elternführung, Unterstützung durch Eltern, Eltern als Partner des Teams. Teamkurs

Referentin: ZÄ Barbara Beckers-Lingener
Ort: Leipzig

Gebühren: 545,00 €, 515,00 € DGZMK-Mitgl., 495,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2018CK02

Fortbildungspunkte: 14

09.06.2018 (Sa 10:00–16:00 Uhr)

Thema: Implantate im parodontal vorgeschädigten Gebiss – Von der Risikominimierung zur Prognoseverbesserung

Referent: Dr. Frank Bröseler

Ort: Aachen

Gebühren: 350,00 €, 320,00 € DGZMK-Mitgl., 300,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2018CP05

Fortbildungspunkte: 6

09.06.2018 (Sa 09:00–17:00 Uhr)

Thema: Prothetische Konzepte: Von der Erstkonsultation zur prothetischen Planung

Referenten: Prof. Dr. Ralph G. Luthardt, OÄ Dr. Heike Rudolph

Ort: Ulm

Gebühren: 470,00 €, 440,00 € DGZMK-Mitgl., 420,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2018CW04

Fortbildungspunkte: 9

**15.–16.06.2018 (Fr 14:00–19:00 Uhr,
Sa 09:00–16:00 Uhr)**

Thema: Physiotherapie bei CMD. Spezifisches Behandlungskonzept nach RDC-Diagnosen

Referenten: Martina Sander, Dr. Horst-Wolfgang Danner

Ort: Hamburg

Gebühren: 540,00 €, 510,00 € DGZMK-Mitgl., 490,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2018CF04

Fortbildungspunkte: 17

**15.–16.06.2018 (Fr 13:00–18:00 Uhr,
Sa 09:00–16:00 Uhr)**

Thema: Ästhetische und funktionelle Aspekte in der Totalprothetik

Referent: Dr. Markus Lenhard

Ort: Stuttgart

Gebühren: 620,00 €, 590,00 € DGZMK-Mitgl., 570,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2018CR01

Fortbildungspunkte: 14

16.06.2018 (Sa 10:00–18:00 Uhr)

Thema: Formkorrekturen mittels Kompositen als Ergänzung und Alternative zu kieferorthopädischen Eingriffen

Referenten: Prof. Dr. Dr. H. J. Staehle, Prof. Dr. D. Wolff, Prof. Dr. C. Frese, Dr. S. Schick

Ort: Heidelberg

Gebühren: 395,00 €, 365,00 € DGZMK-Mitgl., 345,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2018CK03

Fortbildungspunkte: 9

16.06.2018 (Sa 09:00–17:00 Uhr)

Thema: Der Sinuslift – Praxisorientierte Anatomie, Technik & Komplikationsmanagement

Referent: Dr. Puria Parvini, M.Sc.

Ort: Bonn

Gebühren: 550,00 €, 520,00 € DGZMK-Mitgl., 500,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2018CI02

Fortbildungspunkte: 10

**22.–23.06.2018 (Fr 14:00–19:00 Uhr,
Sa 09:00–16:00 Uhr)**

Thema: Veneers – Eine wertvolle Ergänzung für die Praxis. Hands-on-Kurs

Referent: Dr. Jan Hajtő

Ort: Gauting

Gebühren: 860,00 €, 830,00 € DGZMK-Mitgl., 810,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2018CÄ02

Fortbildungspunkte: 17

**27.–30.06.2018 (Mi 14:00–19:00,
Do 09:–18:00 Uhr, Fr 09:00–18:15 Uhr,
Sa 09:00–17:00 Uhr)**

Thema: Golf & Implants – Kompaktkurs mitten im Grünen

Referenten: Dr. Dr. Markus Tröltzsch, Dr. Dr. Matthias Tröltzsch und weitere Referenten

Ort: Lichtenau

Gebühren: Teilnehmer, die diesen Kurs über die APW buchen, erhalten einen Rabatt von 120,00 € auf die reguläre Kursgebühr von 540,00 € und zahlen 420,00 €. (Verpflegung, Freizeitgestaltung und Unterkunft sind NICHT! im Veranstaltungspreis enthalten)

Kursnummer: ZF2018CI06

Fortbildungspunkte: 24

30.06.2018 (Sa 09:00–17:30 Uhr)

Thema: Interdisziplinäre Kieferorthopädie – Was kann die Kieferorthopädie leisten?

Referenten: Dr. Alexander Pauls,

Dr. Hans-Jürgen Pauls

Ort: Baden-Baden

Gebühren: 360,00 €, 330,00 € DGZMK-Mitgl., 310,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2018KI01

Fortbildungspunkte: 8

01.12.2018 (Sa 09:15–17:15 Uhr)

Thema: APW-Kontrovers „Heidelberger Kolloquium“. Management von Einzelzahnlücken – Wo ist Implantieren sinnvoll? Wo gibt es heute bessere Alternativen?

Referenten: Prof. Dr. Dr. Hans Jörg Staehle, Prof. Dr. Christopher J. Lux, Prof. Dr. Peter Rammelsberg, Prof. Dr. Christian Mertens, Prof. Dr. Cornelia A. Frese

Ort: Heidelberg

Gebühren: 345,00 €, 315,00 € DGZMK-Mitgl., 295,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2018KO01

Fortbildungspunkte: 8

Anmeldung/ Auskunft:

**Akademie Praxis und Wissenschaft
Liesegangstr. 17a; 40211 Düsseldorf**

Tel.: 0211 669673 – 0; Fax: – 31

E-Mail: apw.fortbildung@dgzmk.de

Zahnsanierung vor Herzklappenersatz



S2k-Leitlinie (Langversion)*

AWMF-Registernummer: 007–096;

Stand: April 2017;

Gültig bis: April 2022

Federführende Fachgesellschaften:

Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG)

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

Beteiligung weiterer AWMF-Fachgesellschaften:

Deutsche Gesellschaft für Kardiologie (DGK)

Deutsche Gesellschaft für Parodontologie (DG PARO)

Deutsche Gesellschaft für Zahnerhaltung (DGZ)

Beteiligung weiterer Fachgesellschaften/

Organisationen:

Arbeitskreis Oralpathologie und Oralmedizin in der DGZMK (AKOPOM)

Arbeitsgemeinschaft für Kieferchirurgie in der DGZMK (AGKi)

Berufsverband Deutscher Oralchirurgen (BDO)

Bundesverband der implantologisch tätigen Zahnärzte in Europa e.V. (BDIZ EDI)

Bundeszahnärztekammer (BZÄK)

Deutsche Gesellschaft für Präventivzahnmedizin (DGPZM)

Kassenzahnärztliche Bundesvereinigung (KZBV)

Autoren:

Prof. Dr. Herbert Deppe (DGMKG, DGZMK)

Prof. Dr. Dr. Klaus-Dietrich Wolff (DGMKG)

Prof. Dr. Dr. Hans Pistner (DGMKG)

Methodische Begleitung:

Prof. Dr. Ina Kopp (AWMF)

Dr. Silke Auras (DGZMK, Leitlinienbeauftragte)

Jahr der Erstellung: März 2012

vorliegende Aktualisierung/Stand: April 2017

gültig bis: April 2022

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

Inhaltsverzeichnis

1. Informationen zu dieser Leitlinie	113
1.1 Herausgeber/Federführende Gesellschaften	113
1.2. Finanzierung der Leitlinie.....	113
1.3. Kontakt.....	113
1.4. Zitierweise	113
1.5. Besondere Hinweise	113
1.6. Weitere Dokumente zu dieser Leitlinie.....	113
1.7. Verwendete Abkürzungen.....	113
2. Einführung.....	113
2.1. Zielsetzung	113
2.2. Überblick der Methodik.....	114
3. Einleitung.....	114
3.1. Prävalenz des klinischen Problems.....	114
3.2. Indikationsstellung zur Zahnsanierung vor Herzklappenoperationen	114
3.3. Klinisch relevante Komplikationen unzureichender Zahnsanierungen	115
3.4. Antibiotikaprophylaxe vor Zahnsanierung	116
4. Symptome oraler Entzündungen.....	117
5. Untersuchungen	117
6. Therapieoptionen	117
6.1. Optimierung der Mundhygiene	117
6.2. Zahnerhaltende Therapie von Entzündungsgeschehen (vgl. Tabelle 2).....	118
6.3. Operative Therapie von Entzündungsgeschehen (vgl. Tabelle 2).....	118

* Die Literaturangaben werden unter www.online-dzz.de zum Download bereitgestellt.

6.3.1. Analgesieverfahren	120	7. Risikofaktoren	122
6.3.2. Technik und Materialien	120	8. Komplikationen	122
6.3.3. Adjuvante Therapie	120	9. Zahnärztliche Nachsorge	122
6.3.4. Ergänzende Maßnahmen.....	120	Literatur	123 und online unter www.online-dzz.de
6.4. Alternative Therapieverfahren.....	122		

1. Informationen zur Leitlinie

1.1. Herausgeber/Federführende Fachgesellschaften

Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG)
 Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK)

1.2. Finanzierung der Leitlinie

Diese Leitlinie wurde mit Mitteln der DGMKG gefördert. Dabei hatten die Geldgeber keinen inhaltlichen Einfluss auf die Leitlinienerstellung.

1.3. Kontakt

Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie
 Schoppastrasse 4
 65719 Hofheim
<http://www.dgmk.org>

1.4. Zitierweise

Zahnsanierung vor Herzklappenersatz. Langversion 2.0, 2017, AWMF-Registernummer: 007-096
<http://www.dgzmk.de> (Zugriff am TT.MM.JJ)

1.5. Besondere Hinweise

Die Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie und die Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde haben sich u.a. das Ziel gesetzt, gemeinsam die Entwicklung und Weiterführung wissenschaftlich begründeter und praktikabler Leitlinien in der Zahnmedizin zu fördern und zu unterstützen.

Die Medizin unterliegt einem fortwährenden Entwicklungsprozess, so dass alle Angaben immer nur dem Wissensstand zum Zeitpunkt der Drucklegung der Leitlinie entsprechen können. Der Benutzer selbst bleibt verant-

wortlich für jede diagnostische und therapeutische Applikation, Medikation und Dosierung.

1.6. Weitere Dokumente zu dieser Leitlinie

Bei diesem Dokument handelt es sich um die S2k Leitlinie Zahnsanierung vor Herzklappenersatz. Neben der Leitlinie wird es folgende ergänzende Dokumente geben:

- Leitlinienreport zur Erstellung der Leitlinie
- Wissenschaftliche Publikation in der Deutschen Zahnärztlichen Zeitschrift Diese Leitlinie und alle Zusatzdokumente sind über folgende Seiten zugänglich:
- Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG) www.mkg-chirurgie.de
- Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie e. V. (DGMKG) (www.dgmk.org)
- Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund-, und Kieferheilkunde (DGZMK) (www.dgzmk.de)

- Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften e.V. (AWMF) (www.leitlinien.net)

1.7. Verwendete Abkürzungen

Siehe Tabelle 1.

2. Einführung

2.1 Zielsetzung

Unter „Zahnsanierung vor Herzklappenersatz“ wird in der vorliegenden Leitlinie eine oder mehrere Maßnahmen zur Elimination akuter und/oder chronischer Entzündungsgeschehen verstanden mit dem Ziel einer Behandlungsfreiheit für mindestens 6 Monate, da in dieser Zeit das höchste Risiko für eine schwere oder letale Infektiöse Endokarditis besteht [93]. Dabei sind medizinische Gesichtspunkte der Erhaltung von Zähnen in ihrer Funktion in der Regel übergeordnet. Die Leitlinie soll vorrangig die Indikationen und Risikofak-

Abkürzung	Erläuterung
AHA	American Heart Association
EK	Expertenkonsens
ESC	European Society of Cardiology
IE	Infektiöse Endokarditis
LL	Leitlinie
NICE	UK National Institute for Health and Clinical Excellence
PVE	prosthetic valve endocarditis
SVAR	Surgical ventricular anterior reconstruction
TAVI	Transcatheter aortic valve implantation

Tabelle 1 Abkürzungen und Erläuterungen

Gebiet	ICD*
Endodontie	K04.0 Pulpitis K04.1 Pulpanekrose K04.2 Pulpadegeneration K04.4 Akute Parodontitis apicalis pulpalen Ursprungs K04.5 Chronische Parodontitis apicalis
Parodontologie	K05.0 Akute Gingivitis K05.1 Chronische Gingivitis K05.2 Akute Parodontitis K05.3 Chronische Parodontitis K05.4 Parodontose
Kariologie	K 02.1 Dentinkaries K 02.2 Zementkaries K 02.5 Karies mit freiliegender Pulpa
Chirurgie	K04.6 Periapikaler Abszess mit Fistel K04.8 Radikuläre Zyste S0205 Wurzelfraktur und dentoalveoläres Trauma K08.88 Nicht erhaltungswürdiger Zahn

Diagramm 1 * International Classification of Diseases (Internationales Klassifikationssystem für Erkrankungen), zur Dokumentation und Qualitätsmanagement in der Medizin

toren für eine Zahnsanierung vor Herzklappenersatz und die derzeit anerkannten Methoden der Durchführung der Zahnsanierung darstellen. Die Leitlinie soll den beteiligten Berufsgruppen und Patienten in der Entscheidungsfindung zur angemessenen Therapie der Sanierungsbedürftigen Befunde unterstützen. Übergeordnetes Ziel der Leitlinie ist damit die Verbesserung der Versorgungsqualität für die betroffenen Patienten durch Elimination möglicher lokaler bzw. systemischer Komplikationen aus einer unzureichenden Sanierung vor Herzklappenersatz ebenso wie aus einer aggressiven Sanierung in dieser Indikation (Diagramm 1).

2.2 Überblick zur Methodik

Für die Ersterstellung der Leitlinie (Version 2012) wurde eine systematische Literaturrecherche durchgeführt mit der PICO-Fragestellung:

„Für welche zahnärztlichen Sanierungsmaßnahmen bei Patienten mit einem geplanten Herzklappenersatz ist gegenüber dem Verzicht auf Sanierung eine Verringerung des Risikos für eine infektiöse Endokarditis zu erreichen, ohne mit einem unangemessenen Risiko durch die Sanierung einherzugehen?“

Zusätzlich zu den primären Outcomes der zentralen PICO-Frage „Infektiöse Endokarditis (IE)-Risiko“ wurde folgende sekundäre Fragestellung untersucht: „Antibiotikaprophylaxe“.

Schlüsselwörter: „Infektiöse Endokarditis (IE)-Risiko“, „Zahnsanierung“, „Zahnärztliche Chirurgie“, „Oralchirurgie“, „Antibiotikaprophylaxe“.

Im Rahmen der Ersterstellung (Version 2012) wurde festgelegt, die Erstellung und Finalisierung des Leitlinientextes mithilfe der Konsensstechnik des Delphi-Verfahrens vorzunehmen unter fortwährender Begleitung durch unabhängige methodische Berater (Dr. Schütte, Dr. Weber).

Die Literaturrecherche wurde für das vorliegende Update (Version 2017) aktualisiert, die Autoren des Leitlinien-Updates erstellten auf dieser Basis einen Aktualisierungsentwurf. Dieser wurde ausschließlich im Delphi-Verfahren per Mail-Umlauf von der gesamten Leitliniengruppe überarbeitet und konsentiert. Abschließend wurde die Zustimmung der Vorstände der beteiligten Fachgesellschaften/Organisationen zum Leitlinien-Update eingeholt.

Die genaue methodische Vorgehensweise ist im Leitlinienreport dargelegt.

3. Einleitung

3.1 Prävalenz des klinischen Problems

Die Zahl der Herzklappenoperationen ist in den letzten Jahren erheblich angestiegen. Während 1990 in der BRD 7437 Operationen durchgeführt wur-

den [3], sind es derzeit nach Angaben der Universitätsmedizin Mainz, Klinik und Poliklinik für Herz-, Thorax- und Gefäßchirurgie [<http://www.unimedizin-mainz.de/?id=209>, abgerufen am 26.03.2016], bereits über 25.000 Operationen. Einen exponentiellen Anstieg verzeichnen seit Zulassung der ersten Transkatheterklappen insbesondere die Transkatheter-Aortenklappenimplantationen (TAVI) [8]. In Deutschland wurden 2007 insgesamt 157 und in Europa 445 TAVIs durchgeführt, in 2011 bereits 15.755 respektive 34.317. Somit wurden hierzulande fast 46 % aller Eingriffe durchgeführt [92]. Eine ähnlich rasante Entwicklung nahm die Transkatheterimplantation der Mitralklappen: Seit Einführung von MitraClip 2008 fand mehr als die Hälfte der weltweiten Eingriffe in Deutschland statt [121].

Patienten haben nach Herzklappenimplantation ein erhöhtes Risiko, an einer mikrobiell induzierten Endokarditis zu erkranken. Bei einer Analyse der Klappenersatz-Endokarditis (prosthetic valve endocarditis, PVE) über einen Zeitraum von 25 Jahren zeigte sich diese typischerweise $4,2 \pm 6,2$ Jahre nach dem Klappenersatz [103]. Als unabhängige Vorhersageparameter für rezidivierende Klappenersatz-Endokarditiden konnten lediglich die initiale infektiöse Endokarditis ($p = 0,03$) und die postoperative Herzinsuffizienz ($p = 0,04$) ermittelt werden [103].

3.2 Indikationsstellung zur Zahnsanierung vor Herzklappenoperationen

Die jüngste Literatur hat eine Assoziation kardiovaskulärer Erkrankungen und des dentalen Befundes im Rahmen einer Studie an über 15.000 Patienten in 39 Ländern belegt [142]. Trotzdem liegen zur Zahnsanierung vor Herzklappenersatz nur sehr wenige Studien vor, deren methodische Qualität überwiegend gering ist [9, 63, 74, 150].

Daher bleibt festzustellen, dass die Mehrheit der therapeutischen Empfehlungen letztlich auf einem Konsensus basiert. Dies gilt auch für die Leitlinien des UK National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE) (2008) [149], die Australian Therapeutic Guidelines on Prevention of Endocarditis (2009) [91], der British Society for Antimicrobial Chemotherapy (2012) [56] und der

DGZMK (2012) [31], wodurch sich Widersprüche ergeben (s.u.).

Das Ausmaß des zahnärztlichen Sanierungsumfangs wird kontrovers diskutiert. Obgleich diese Patienten einen hohen zahnärztlich-chirurgischen Sanierungsbedarf von ca. 70 % aufweisen [119], zeichnet sich in der Literatur jedoch seit Längerem eine klare Tendenz zu eingeschränkt-radikalen Sanierungsmaßnahmen ab [9, 123], deren Erfolg aber vermutlich auch von einer konsequenten kompetenten Nachsorge abhängt [29, 74]. Vor einer Herzklappenoperation wird daher empfohlen, die betreffenden Patienten zahnärztlich untersuchen zu lassen und das Ausmaß der Sanierung u.a. auch vom Lebensalter abhängig zu machen. Derzeit ist nicht bekannt, ob bezüglich der Zahn-sanierung Unterschiede zwischen Patienten mit TAVI (Transcatheter aortic valve implantation) und SVAR (Surgical ventricular anterior reconstruction) angezeigt sind. Radikale Sanierungsmaßnahmen sind auch deshalb abzulehnen, da in 80 % der Fälle vor dem Auftreten der IE keine auszulösende Ursache festzustellen ist [143]. Nach älteren Angaben liegt das Risiko, eine IE zu entwickeln, in der Größenordnung von 1 zu 3000 bis 5000 zahnärztlichen Interventionen [36]. Inzwischen werden dafür allerdings erheblich niedrigere Raten mit etwa 1 zu mehreren 10.000 Prozeduren angegeben, in Abhängigkeit vom Risikoprofil des Patienten [143]. Ein Review weist für gesunde Patienten eine absolute Risikorate von 1:14,2 Mio. an [109].

Die aktuelle Literatur belegt, dass zahnerhaltende Interventionen bei Patienten mit IE-Risiko gerechtfertigt sind. So wurden Patienten mit fortgeschrittener Parodontitis mit Zahnextraktionen und Kürettage behandelt; Patienten mit keiner oder geringer Ausprägung von Parodontitis dienten als Kontrollen (n gesamt = 209) [94]. Diese Maßnahmen wurden bei 68 Patienten in einem Zeitraum von 2 Wochen vor der Herzklappen-chirurgie durchgeführt, bei 36 Patienten mit einem größeren Zeitabstand als 2 Wochen. Nach einer mittleren Nachbeobachtungszeit von über 5 Jahren hatte keiner der Patienten eine Klappenersatz-Endokarditis entwickelt. Die Autoren schlussfolgerten, dass weder die Behandlungsmaßnahmen an sich noch deren Zeitpunkt den Erfolg der Herz-

klappenchirurgie noch den postoperativen Verlauf beeinflussten [94].

In einer weiteren Studie fanden sich nach Zahnseidenanwendung im Vergleich zu Scaling und root planing (SRP) bezüglich Inzidenz, Ausmaß und Keim-spektrum im Blut bei 30 Patienten mit chronischer Parodontitis keine statistisch signifikanten Unterschiede [152]. In einer datenbasierten Untersuchung zwischen Januar 2000 und Dezember 2009 an 736 Patienten mit neu diagnostizierter IE und einer nach Alter, Geschlecht und Begleiterkrankungen gemachten Kontrollgruppe ohne IE zeigte sich eine signifikante Reduzierung des IE-Risikos bei den Patienten, die wenigstens einmal jährlich ein Scaling erhalten hatten. Die Verbesserung der oralen Plaquekontrolle durch Scaling kann daher vermutlich das IE-Risiko senken, wobei ein häufigeres Scaling signifikant günstiger war [13]. Ebenso führte in einer klinischen Untersuchung die Implantatinsertion unter Bildung eines Mukoperiostlappens nicht zu einem signifikanten Bakteriämie-Risiko [111].

Allerdings ist bislang wenig bekannt über das Ergebnis von Dentalimplantaten bei Patienten mit künstlichen Herzklappen oder solchen mit der Anamnese infizierter Klappen. Neue Erkenntnisse konnten dazu in einer retrospektiven Studie bei Hochrisikopatienten über 17 Jahre gewonnen werden [44]. Insgesamt erhielten 13 Patienten in 16 chirurgischen Eingriffen 57 Dentalimplantate. Im Nachuntersuchungszeitraum wurde kein Fall von IE festgestellt. Die Autoren schlussfolgerten, dass Dentalimplantate trotz der geringen Patientenzahl in der Studie und der geringen Inzidenz der IE als legitime Vorgehensweise bei IE-Hochrisikopatienten anzusehen ist. Nach der aktuellen Leitlinie der European Society of Cardiology (ESC) gibt es keine Evidenz für eine Kontraindikation dentaler Implantate bei Risikopatienten für IE [62].

3.3 Klinisch relevante Komplikationen unzureichender Zahnsanierungen

Seit Langem werden als mögliche Infektionsquellen einer Endokarditis zahnärztliche Behandlungen bzw. dentale Ursachen genannt [5, 35, 63, 66, 84, 98]. Im Zeitraum von 01/96 bis 12/98 wurden durch die Kliniken der Arbeits-

gemeinschaft Leitender Krankenhaus-kardiologen (ALKK) behandelte Endokarditisfälle prospektiv erfasst. Die entsprechenden 704 Patienten waren im Mittel 59 ± 17 Jahre alt und zu 59 % männlich. Sie erkrankten im Median 15 Tage vor Diagnosestellung und wiesen in 89 % für eine Endokarditis prädisponierende Faktoren auf. Die Prädisposition war bei 49 % der Patienten kardial, bei 39 % nichtkardial und bei 12 % sowohl kardial als auch nichtkardial. Bei 22 % dieser Patienten erfolgte vor Auftreten der infektiösen Endokarditis ein diagnostischer oder therapeutischer Eingriff, davon an den Zähnen in 31 %, an Herz/Gefäßen in 23 %, am Gastrointestinaltrakt in 16 %. Insgesamt 64 % (n = 48) der Eingriffe erforderten eine Antibiotikaphylaxe, diese erfolgte in 22 % der Eingriffe, davon nur in 9 % mit dem empfohlenen Antibiotikum [5]. Die Übereinstimmung der mikrobiologischen Flora intraoraler Infektionsquellen mit Blut- und Herzklappenkulturen ist prinzipiell belegt [147]. Am häufigsten finden sich an chirurgisch entfernten Herzklappen *S. mutans* (89,3 %), gefolgt von *P. intermedia* (19,1 %), *P. gingivalis* (4,2 %) und *T. denticola* (2,1 %) [105].

Dementsprechend müssen dentale Befunde als Infektionsquellen angesehen werden [12, 85, 112, 120], insbesondere ausgehend von parodontal erkrankten Zähnen, periapikalen Läsionen, fortgeschrittenen kariösen Läsionen, infiziertem Pulpagewebe, partiell impaktierten Zähnen und Wurzelresten.

Zudem kann es im Rahmen zahnärztlicher Eingriffe zu Bakteriämien kommen [89, 114, 120]. Insbesondere die akute Exazerbation dentogener Entzündungsquellen mit Abszedierung, zum Teil auch mit Ausbreitungstendenz (Logenabszesse), aber auch die Bedeutung entzündlicher Ursachen des chronischen Gesichtsschmerzes und von Infektionen mit und ohne systemische Immunsuppression stellen klinisch relevante Komplikationen unzureichender Sanierungskonzepte dar. Allerdings wurde festgestellt, dass die durch Mastikation und tägliche Hygienemaßnahmen verursachte Bakteriämie erheblich höher ist als nach einer Zahnextraktion [46, 146]. Andererseits wird die Bedeutung der Mundhygiene zur Vorbeugung der infektiösen Endokarditis betont [131].

3.4 Antibiotikaprophylaxe vor Zahnsanierung

Für die betroffenen Patienten und Therapeuten ist von Bedeutung, dass keine prospektiven randomisierten Studien zur Endokarditisprophylaxe existieren und daher deren Wirksamkeit für den Menschen nicht zweifelsfrei belegt ist [2, 6, 51, 53, 61, 104, 108, 133, 146]. So berichteten Garibyan und Smith 2013 über einen Patienten, bei dem sich trotz Antibiotikaprophylaxe nach einer Zahnbehandlung eine Endokarditis entwickelt hatte [51]. Neueste Untersuchungen zeigen, dass sich die Bakteriämieraten nach Einzelzahnextraktion (65 %) und nach Zähneputzen (56 %) nicht signifikant unterscheiden [90]. Folglich wird der Wert der Endokarditisprophylaxe kontrovers diskutiert [37, 125]. National und international wurden die entsprechenden Leitlinien durch die American Heart Association (2007, 2014), die Deutsche Gesellschaft für Kardiologie (2007, 2016), die European Society of Cardiology (2009, 2015), das UK National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE) (2008, 2015, 2016), die Australian Prevention of Endocarditis Guidelines (2008) und die British Society for Antimicrobial Chemotherapy (2012) überarbeitet [20, 56, 60, 62, 91, 93, 99, 146, 149]. Die darin beinhalteten Bewertungen hatten zu einer Reduzierung der Antibiotikaprophylaxe geführt. Allerdings gibt es auch Berichte, die die Rückkehr zu den strengeren Prophylaxeempfehlungen [18] anmahnen [17, 80, 108, 144], insbesondere aufgrund des Anstiegs der IE-Zahlen seit Einführung der NICE-Guideline 2008 [24, 134, 135]. Das NICE hat in der Aktualisierung seiner Leitlinie im Juli 2016 die strenge Ablehnung der Antibiotikaprophylaxe vor dentalen Eingriffen relativiert [97, 137]. Aktuell bestehen nebeneinander zum Teil konträre Empfehlungen zur Antibiotikaprophylaxe [71]. Die Limitierung der Antibiotikaprophylaxe auf Hochrisikopatienten erscheint daher gegenwärtig angemessen [11, 138] bei gleichzeitig hoher Kosteneffektivität [49].

Hintergrund

Das Lebenszeitrisiko für eine infektiöse Endokarditis in der Normalbevölkerung beträgt 5–7/100.000 Patientenjahre, bei

Patienten mit Mitralklappenprolaps ohne Insuffizienz wird es mit 4,6/100.000 Patientenjahre, bei Mitralklappenprolaps mit begleitender Insuffizienz mit 52/100.000 Patientenjahre angenommen [93]. Bei Patienten mit angeborenen Vitien beträgt es zwischen 145 und 271/100.000 Patientenjahre, bei Klappenprothesen 308–383/100.000 Patientenjahre und bei Patienten mit Klappenersatz wegen einer Klappenprothesenendokarditis 2160/100.000 Patientenjahre [93]. Die jährliche Inzidenz der IE nativer Herzklappen liegt in Europa bei ca. 3 bis 10 Fällen auf 100.000 Einwohner [61], dies entspricht etwa 2500 Fällen pro Jahr in Deutschland [145]. Für Kanada werden etwa 1,5–4,95 Fälle pro 100.000 Einwohner und Jahr beschrieben [81]. In den Vereinigten Staaten wird die jährliche Inzidenz mit 5–7 Fällen auf 100.000 Einwohner pro Jahr angegeben [139]. Dabei liegen die Angaben zur Inzidenz dentogen induzierter IE zwischen 4 und 64 % [12, 36, 52, 129].

In den letzten Jahren hat sich die Häufigkeit der Fälle verringert, die mit einer rheumatischen Valvulopathie [83] bzw. zahnärztlichen Behandlungen [36, 143] assoziiert waren. Zugenommen haben dagegen Fälle mit intravenösem Drogenmissbrauch, Klappenersatz-Endokarditiden, degenerativen Klappenkrankungen und nosokomialen Infektionen [43, 106]. Die häufigsten Erreger der bakteriellen Endokarditis an Nativklappen sind beim nichtdrogenabhängigen Patienten zu ca. 80 % Streptokokken der Viridansgruppe [7]. Herzklappen von Patienten mit infektiöser Endokarditis zeigten einen hohen Anteil von *A. actinomycetemcomitans* [95] und *S. mutans*, Serotyp k [96]. Die wichtigsten Spezies der Viridansgruppe umfassen typische Mundhöhlenkeime wie *S. mutans*, *S. mitis*, *S. sanguinis*, *S. anginosus*, *S. oralis* und *S. salivarius*. Einige Streptokokkenstämme zeigen die Fähigkeit zur Invasivität in humane Endothelzellen von Koronararterien (*S. mutans* Serotyp e strain B 14 und Serotyp f strain OMZ 175), wobei allerdings der Serotyp c als häufigster Stamm in der dentalen Plaque als nicht invasiv beschrieben wird [1]. Für die Pathogenität von *S. mutans* Serotyp k könnte die Anwesenheit von Fibrinogen eine Rolle spielen [102]. Daneben werden auch Staphylokokken als ursächlich angese-

hen [10, 47, 70, 89], *Staphylococcus aureus* sogar als die häufigste Ursache für die IE in vielen Regionen der Industrieländer [70]. Dies gilt vor allem für urbane Regionen und weniger für den ländlichen Bereich [139]. Staphylokokken sind die häufigsten Endokarditiserreger bei i.v. drogenabhängigen Patienten, bei insulinpflichtigen Diabetikern und bei Hämodialysepatienten [7]. In zunehmendem Maße werden auch durch Enterkokken (*E. faecalis*, *E. faecium*) verursachte Endokarditiden diagnostiziert, vorwiegend nach Eingriffen im Urogenital- oder Gastrointestinaltrakt [7]. In den letzten Jahren ist ebenfalls eine Zunahme von gramnegativen Erregern der HACEK Gruppe (*Haemophilus aphrophilus*, *paraphrophilus* und *parainfluenzae*; *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*; *Cardiobacterium hominis*, *Eikenella corrodens* und *Kingella kingae*) zu beobachten [60], welche zur Normalflora des Mundes gehören und für bis zu 3 % aller Erkrankungen verantwortlich sind [22]. *Staphylococcus epidermidis* ist der häufigste Erreger der frühen (< 2 Monate nach Implantation) Prothesenendokarditis [7]. Später auftretende Prothesen-Endokarditiden haben ein ähnliches Erregerspektrum wie die Endokarditis der nativen Herzklappen [7]. Seltener wird über Neisserien (*N. elongata*) berichtet [151]. Pilze kommen als Endokarditiserreger kaum vor, wobei sich *Candida*- und *Aspergillus*-Spezies am häufigsten finden. Betroffen sind hauptsächlich Patienten mit herabgesetzter Immunabwehr, langdauernder Antibiotikatherapie oder i.v. Drogenabhängige. Trotz verbesserter Diagnosemöglichkeiten kann in bis zu 31 % der Fälle die Ätiologie nicht geklärt werden [115]. Bei der Keimdetektion scheinen molekulare Verfahren gegenüber der klassischen Blutkulturtechnik sensitiver zu sein [101, 127].

Weltweit findet sich, abhängig von Region und Grunderkrankung, eine relative Penicillinresistenz bei 15 bis zu mehr als 50 % der Stämme (MHK > 1,0 µg/ml) [141]. Bezüglich der Bakteriämierate nach Zahnextraktion erbrachte die intravenöse Gabe von Amoxicillin/Clavulansäure (1000/200 mg) hochsignifikant bessere Ergebnisse nach 30 Sekunden als nach oraler Gabe von Amoxicillin (2000 mg); die Bakteriämierate war nach oraler Clindamycingabe (600 mg) vergleichbar mit der Kon-

trollgruppe (keine Antibiotikagabe) [76].

Die Letalität der infektiösen Endokarditis in Deutschland beträgt durchschnittlich 16–30 % [129, 143–145], bei Klappenprothesenendokarditis bis zu 60 % [84], die mittlere stationäre Verweildauer 42 ± 29 Tage und die diagnostische Latenz 29 ± 35 Tage [5, 34]. Die hohen Letalitätsraten sind auch aktuell und im internationalen Vergleich unverändert [34].

4. Symptome oraler Entzündungen

Akute und/oder chronische dentogene Entzündungsgeschehen können folgende klinische bzw. röntgenologische Symptome aufweisen: Fehlende Reaktion von Zähnen auf thermische oder elektrophysiologische Sensibilitätsprüfung, Schmerzen und Druckgefühl sowohl lokal als auch ausstrahlend in andere Gesichtsregionen, Fistelbildung enoral oder extraoral, akute Exazerbation mit lokaler oder regionärer Abszedierung, horizontale und vertikale Perkussionsempfindlichkeit, Erweiterung des Parodontalspaltes/periradikuläre Radioluzenz, progressive entzündliche interne oder externe Wurzelresorptionen.

Von besonderer Bedeutung ist, dass chronische dentogene Entzündungsgeschehen klinisch völlig stumm sein können, obgleich eine Entzündungsursache mit möglicher hämatogener Keimaussaat vorhanden ist. Als solche können typischerweise gefunden werden Wurzelreste, kariös bzw. parodontal destruierte Zähne (zur Definition siehe Hintergrundinformation im Abschnitt 6.2), partiell retinierte Zähne, periapikale Osteolysen endodontischen Ursprungs behandelter Zähne, parodontal erkrankte, aber nicht destruierte Zähne, periimplantäre Infektionen und infizierte Kieferzysten.

5. Untersuchungen

Konsensbasierte Empfehlung 1

Als notwendige Untersuchungen zur Therapieentscheidung sollen durchgeführt werden: Inspektion, Sensibilitätstest der Zähne, Kontrolle der

Sondierungstiefen (empfohlen: PSI), wenn nicht durch vorangegangene Untersuchungen festgestellt wurde, dass eine sanierungsbedürftige Parodontitis vorliegt, Röntgenuntersuchung unter vollständiger Darstellung der Zähne inklusive der periapikalen Region und Darstellung relevanter umgebender anatomischer Strukturen, ggf. unter Einbeziehung früherer Aufnahmen zur Verlaufskontrolle.

Starker Expertenkonsens (10/10)

Konsensbasierte Empfehlung 2

Folgende weiterführende Untersuchungen können in Einzelfällen hilfreich sein: Perkussionstest, Palpation der Periapikalregion, Mobilitätsuntersuchung, zirkumferente Bestimmung der Taschensondierungstiefen insbesondere an bereits wurzelkanalbehandelten Zähnen zum Ausschluss einer Wurzellängsfraktur, Untersuchung der Mundschleimhaut, Bestimmung spezifischer parodontaler Parameter, Sensibilitätsprüfung (N. lingualis und N. alveolaris inferior), Biopsie bei pathologischen Veränderungen, Laborchemische Untersuchungen bei Begleiterkrankungen (z.B. Gerinnungsparameter etc.), exzentrische Röntgenaufnahmen, Röntgen in zweiter Ebene oder ggf. Computertomographie/MRT bei ausgedehnten, den periapikalen Raum überschreitenden pathologischen Veränderungen, die eine differenzialdiagnostische Eingrenzung erfordern, Dentale Volumetomographie (DVT).

Starker Expertenkonsens (10/10)

Die Indikation für DVT ist beispielsweise gegeben, wenn die konventionellen zahnärztlichen Röntgentechniken (Zahnfilm, Panoramaschichtaufnahme) keinen pathologischen Befund erkennen lassen bei gleichzeitig bestehenden klinischen Beschwerden. Dies begründet sich in der höheren Erkennungsrate von periapikalen Osteolysen im DVT als in intraoralen Röntgenaufnahmen oder in Panoramaschichtaufnahmen [42, 110, 124].

6. Therapieoptionen

Zur Zahnsanierung vor Herzklappenersatz liegen nur sehr wenige Studien vor, deren methodische Qualität überwiegend gering ist. Dementsprechend ist die Literatur zur Zahnsanierung vor Organtransplantation bedingt mit von Bedeutung. Es sind insbesondere hinsichtlich der Therapieentscheidung zwischen radikal-chirurgischen und eingeschränkt-radikalen Sanierungskonzepten nur vereinzelt prospektiv randomisierte vergleichende Therapiestudien verfügbar. Die Behandlungsmethoden dieser Studien entsprechen jedoch nicht durchgängig heutigen Standards.

Grundsätzlich sind Patienten mit Herzklappenersatz als Hochrisikogruppe für eine infektiöse Endokarditis anzusehen. Die aktuellen kardiologischen Leitlinien der American Heart Association und der European Society of Cardiology empfehlen für diese Patientengruppe neben einer medikamentösen Antibiotikaprophylaxe auch einen sanierten Zahnstatus und eine regelmäßige Nachsorge [62, 99].

Aktive bakterielle Entzündungsherde sollten vor einer Herzklappenersatz-OP saniert werden. Der optimale Zeitpunkt einer erforderlichen Zahnsanierung ist in der Literatur nicht festgelegt [94] und sollte daher in Zusammenschau der klinischen Gesamtsituation des Patienten entschieden werden [148]. Unabhängig vom Zeitpunkt wird im Falle einer Zahnsanierung folgendes Procedere empfohlen:

6.1 Optimierung der Mundhygiene

Konsensbasierte Empfehlung 3

Patienten vor Herzklappenersatz sollten ihre Mundhygiene optimieren. Dazu sollten individuell angepasste Techniken und Hilfsmittel empfohlen werden. Die Patienten sollten die richtige Anwendung dieser Hilfsmittel ggf. mit professioneller Unterstützung und Übungen erlernen, der Erfolg häuslicher Mundhygienemaßnahmen (Zähneputzen und Interdentalhygiene) sollte überprüft werden.

Literatur: [62, 73, 93, 136, 140]
Starker Expertenkonsens (9/10;
1 Enthaltung)

Hintergrund

Orale Mikroorganismen können beim Kauen, beim Zähneputzen oder bei der Interdentalhygiene Bakteriämien verursachen. Daher ist es naheliegend, einen Zusammenhang zwischen Plaque-menge und/oder Schweregrad von Gingivitis/Parodontitis und Häufigkeit oder Schweregrad solcher Bakteriämien zu vermuten. Die Literaturlage zu dieser Frage ist jedoch unklar. Höhere Plaque- und Gingivitis-Index-Werte scheinen die Häufigkeit von Bakteriämien nach Zähneputzen zu erhöhen. Der Mundhygiene- sowie Gingival- und Parodontalstatus scheint dagegen keinen Einfluss auf Bakteriämien beim Kauen oder nach der Anwendung von Zahnseide zu haben [140]. Demgegenüber wurde gezeigt, dass bei Parodontitis mehr Bakteriämien auftreten als bei Gingivitis [19].

Auch wenn die Studienlage uneindeutig ist, wird in den relevanten Leitlinien zur Endokarditisprophylaxe auf die zentrale Rolle einer allgemeinen guten Körper- speziell auch Mundhygiene hingewiesen [62, 73, 93, 136].

6.2 Zahnerhaltende Therapie von Entzündungsgeschehen (vgl. Tabelle 2)

Konsensbasierte Empfehlung 4

Für die folgenden Indikationen soll die Therapie zahnerhaltend erfolgen: D3/D4 Karies pulpa-vitaler Zähne, Pulpitiden und Pulpnekrosen an erhaltungswürdigen Zähnen, parodontal erkrankte, aber erhaltungswürdige Zähne, periapikale Osteolysen endodontischen Ursprungs, endodontisch behandelte Zähne ohne weitere Kompromittierung. Impaktierte Zähne können belassen werden.

Literatur: [13, 45, 48, 58, 59, 64, 122, 123, 130, 152]

Starker Expertenkonsens (10/10)

Hintergrund

Allgemein ist ab einer Kariesausdehnung in das mittlere Dentindrittel und/oder dem gleichzeitigen Vorliegen einer Kavitation eine Füllungstherapie angezeigt [48]. Entsprechend dieser Indikation sollte auch die Indikation für die Fül-

lungstherapie vor Herzklappenersatz gestellt werden. Die Kariesprogression ist jedoch in der Regel relativ langsam, auch wenn das Dentin erreicht ist [87]. Da die zeitlichen Ressourcen vor Herzklappenersatz oftmals begrenzt sind, kann die Behandlung von D3-Läsionen ohne Kavitation zurückgestellt werden. Kavitierte Läsionen und pulpanahe Karies (D4) sollten jedoch behandelt werden. Pulpanahes infiziertes Dentin kann belassen werden [72], um die Exposition der Pulpa zu vermeiden.

Konsensbasierte Empfehlung 5

Wurzelkanalbehandelte Zähne mit adäquater koronaler Restauration ohne periapikale Osteolyse, impaktierte Zähne und Implantate ohne Entzündungszeichen bedürfen vor Herzklappenersatz keiner speziellen Therapie.

Literatur: [13, 45, 58, 59, 64, 122, 123, 130, 152]

Expertenkonsens (9/10; 1 Gegenstimme)

Hintergrund

Das individuelle Risiko einer Wurzelkanalbehandlung im Hinblick auf die Auslösung einer Endokarditis ist nicht hinreichend untersucht. Eine abschließende Empfehlung dahingehend, ob eine absehbare Wurzelkanalbehandlung eine Indikation zur Zahnentfernung darstellt, kann daher nicht gegeben werden. Zudem unterliegt die Beurteilung der „Größe der Osteolyse“ derzeit einer Neubewertung. Ein Grenzwert für eine Empfehlung zur Zahnerhaltung kann daher derzeit nicht angegeben werden [124].

Eine konservative bzw. in Einzelfällen operative Parodontaltherapie wird empfohlen, solange Zähne vor Herzklappenersatz parodontal saniert werden können, d.h., dass ein Zustand mit $ST \leq 5$ mm, ohne Pusaustritt, mit nur wenigen Stellen, die auf Sondieren bluten ($BOP \leq 25$ %), mit nur wenigen Stellen mit sichtbaren harten oder weichen Belägen (≤ 30 %) und Schmerzfreiheit [57, 88] mit einem medizinisch vertretbaren Aufwand und bei ausreichend günstiger Prognose erreicht werden kann.

6.3 Operative Therapie von Entzündungsgeschehen (vgl. Tabelle 2)

Konsensbasierte Empfehlung 6

Für die folgenden Indikationen soll die Entfernung des/der betroffenen Zahnes/Zähne/Implantates erfolgen: Wurzelreste bei pathologischer Umgebungsreaktion (Osteolyse), kariös bzw. parodontal geschädigte Zähne, bei denen ein parodontal sanierter Zustand nicht erreicht werden kann, partiell retinierte Zähne, periapikale Osteolysen wurzelkanalbehandelter Zähne mit zusätzlicher Kompromittierung, (infizierte) Kieferzysten, dentale Implantate mit Periimplantitis und unsicherer Prognose.

Literatur: [28, 30, 45, 58, 59, 65, 77, 122, 128]

Starker Expertenkonsens (10/10)

Hintergrund

Zahnextraktionen werden empfohlen bei kariöser Destruktion und parodontaler Destruktion, die nicht vor Herzklappenersatz saniert werden kann. Der Behandler hat im individuellen Fall zu prüfen, ob ein parodontal sanierter Zustand (z.B. entsprechend den Empfehlungen von Grassi et al. 2005 [57] bzw. Mombelli et al. 2014 [88] ($ST \leq 5$ mm, ohne Pusaustritt, mit nur wenigen Stellen, die auf Sondieren bluten [$BOP \leq 25$ %], mit nur wenigen Stellen mit sichtbaren harten oder weichen Belägen [≤ 30 %] und Schmerzfreiheit) mit einem medizinisch vertretbaren Aufwand vor der Herzklappen-OP erreicht werden kann oder eine vorangegangene Parodontalbehandlung nicht zum erwünschten Ziel geführt hat. Zahnextraktionen werden weiter empfohlen bei partieller Retention und periapikalen Osteolysen wurzelkanalbehandelter Zähne und schlechter Prognose für eine orthograde Revision respektive Wurzelspitzenresektion (WSR)/periradikuläre Chirurgie. Der Behandler hat im individuellen Fall zu prüfen, ob eine Wurzelspitzenresektion bei einer periapikalen Osteolyse vor Herzklappen-OP sinnvoll ist bzw., ob eine konservative Sanierung möglich ist. Die Beurteilung „Größe der Osteolyse“ unter-

Fachgebiet	Befund	Therapie
Endodontie	Pulpa-avitaler Zahn ohne WF, ohne klinische oder radiologische Entzündungszeichen	Vorerst keine Behandlung indiziert
	Pulpa-avitaler Zahn ohne WF, mit klinischen oder radiologischen Entzündungszeichen	Bei guter Prognose: Wurzelkanalbehandlung, bei schlechter Prognose: Exzision
	Pulpa-avitaler Zahn mit WF, Wurzelfüllung unvollständig, klinisch und radiologisch keine Symptome einer Entzündung	Vorerst keine Behandlung indiziert
	Pulpa-avitaler Zahn mit WF, Wurzelfüllung vollständig oder unvollständig, klinisch und/oder radiologisch Symptome einer Entzündung	Bei guter Prognose: Orthograde Revision. Falls orthograde Zugang nicht möglich: WSR oder Exzision
	Pulpa-vitaler Zahn mit klinischen oder radiologischen Symptomen einer Entzündung	Bei guter Prognose: Wurzelkanalbehandlung, ansonsten Exzision
Parodontologie	Parodontale Sondierungstiefen > 5 mm ohne Furkationsbefall bzw. bei Furkationsbefall Grad I	Gründliche subgingivale Belagentfernung (scaling und root planing)
	Parodontale Sondierungstiefen > 5 mm bei Furkationsbefall Grad II und III	Chirurgische Therapie (regenerativ/resektiv) oder Exzision
	Zähne, die nicht vor Herzklappenersatz parodontal saniert werden konnten. Parodontal sanierter Zustand: z.B. ST ≤ 5 mm, kein Pusaustritt, BOP ≤ 25 %, Plaque ≤ 30 %, Schmerzfreiheit	Exzision
Kariologie	Caries media (D3/C3)	Läsion ohne Kavitation: vorerst keine Behandlung. Aktive Läsion mit Kavitation: Füllungstherapie
	Caries profunda (D4/C4)	Bei guter Prognose Füllungstherapie, ggf. teilweise Kariesentfernung zur Vermeidung Pulpaexposition, ansonsten beim erhaltungswürdigen Zahn Vitalexstirpation und WF, bei nicht erhaltungswürdigem Zahn Exzision
Chirurgie	Zahn teilretiniert	Chirurgische Entfernung
	Zahn retiniert oder impaktiert	Vorerst keine Behandlung indiziert
	Wurzelrest	Chirurgische Entfernung
	Prothesenlager mit scharfen Knochenkanten	Chirurgische Beseitigung der Knochenkante
	Pathologische Knochenbefunde, z.B. Zysten	Diagnosesicherung; ggf. chirurgische Entfernung
	Mundschleimhautveränderung	Spezifische Therapie bzw. Exzision
Implantologie	Implantat klinisch symptomfrei, fest, marginale Sondierungstiefe ≤ 3 mm	Debridement/Politur
	Implantat geringe bis mäßige klinische Symptome, fest, marginale Sondierungstiefe ≤ 5 mm	Debridement/Politur, anti-septische Therapie; bei schlechter Hygiene Entfernung
	Implantat ausgeprägte klinische Symptome bzw. gelockert; therapierefraktäre Periimplantitis	Entfernung des Implantats
Kinder	Pulpa-avitaler Zahn der ersten Dentition	Exzision
	Pulpaperforierende Caries profunda an Zahn der ersten Dentition	Exzision

Tabelle 2 Indikationen zur Oralen Sanierung vor Herzklappenersatz. Sind bei der Maßnahme Manipulationen an gingivalem Gewebe, der periapikalen Zahnregion oder Perforationen der oralen Mukosa involviert, soll eine Antibiotikaprophylaxe erfolgen [146].

liegt derzeit einer Neubewertung. Ein Grenzwert für eine Empfehlung zur Zahnentfernung kann daher derzeit nicht angegeben werden [124]. Knochen sanierende Maßnahmen durch Osteotomie und Entfernung der Pathologie sind in Abhängigkeit von der allgemeinmedizinischen Situation des Patienten, dem Grad der klinischen Symptomatik (reizlos/infiziert) und dem operativen Risiko, angezeigt bei folgenden Befunden: Kieferzysten, Sequestern, Knochenentzündungen, Wurzelresten und Fremdkörpern.

Der Behandler hat im individuellen Fall zu prüfen, ob nach einer Sanierung einer Periimplantitis eine Behandlungsfreiheit für mindestens 6 Monate prognostisch möglich scheint. Anderenfalls ist aufgrund der derzeit noch unklaren Prognose die Entfernung des Implantates angezeigt [30, 65].

6.3.1 Analgesieverfahren

Konsensbasierte Empfehlung 7

Ob eine Zahnsanierung vor Herzklappenersatz als ambulante Behandlung unter Lokalanästhesie oder unter stationären Bedingungen durchzuführen ist, sollte aufgrund der allgemeinmedizinischen Risiken entschieden werden. Der Einsatz weiterer Verfahren im Rahmen der Schmerzausschaltung (Analgesiedierung/Narkose) soll sich am Gesamtumfang der chirurgischen Maßnahmen, an der Mitarbeit des Patienten, an bekannten Risikofaktoren und nach Berücksichtigung dieser und allgemeinmedizinischer Kriterien an der Präferenz des Patienten orientieren.

Literatur: [75, 77, 128]

Starker Expertenkonsens (10/10)

Konsensbasierte Empfehlung 8

Die chirurgische Zahnsanierung selbst kann nach den aktuellen Untersuchungen ohne negative Folgen für das kardiale Behandlungsergebnis zeitgleich mit der Herzklappenoperation durchgeführt werden [77].

Literatur: [75, 77, 128]

Starker Expertenkonsens (10/10)

Hintergrund

Die simultane Sanierung könnte im Hinblick auf zunehmend knappere Ressourcen im Gesundheitssystem zukünftig relevant sein [75].

Konsensbasierte Empfehlung 9

Die beteiligten Ärzte sollten das individuelle Risiko der Zahnsanierung für systemisch bedrohliche Zwischenfälle in dieser Patientengruppe möglichst genau abschätzen [128]. Dies beinhaltet auch eine Risikoabschätzung des gewählten Anästhesieverfahrens.

Literatur: [75, 77, 128]

Starker Expertenkonsens (10/10)

Hintergrund

In einer retrospektiven Studie wurde das Risiko für bedrohliche Zwischenfälle einer chirurgischen Zahnsanierung vor einer Herzklappenoperation untersucht. Insgesamt starben 12 Patienten (6 %) nach der chirurgischen Zahnsanierung, wobei sich vier Todesfälle (3 %) noch vor der Herzoperation ereigneten und die anderen sechs (3 %) danach. Für spezifische Situationen (Co-Morbiditäten: z.B. durchgemachte Tumorerkrankung) verweisen wir auf die entsprechenden Leitlinien/Links.

6.3.2 Technik und Materialien

Konsensbasierte Empfehlung 10

Die einzelnen Techniken der zahnhaltenden bzw. zahnentfernenden Maßnahmen und die verwendeten Materialien unterliegen einer stetigen Weiterentwicklung. Eine generelle Empfehlung kann daher nach derzeitigem Wissensstand nicht ausgesprochen werden. Zur Orientierung sollten die entsprechenden schon vorhandenen oder künftige Leitlinien herangezogen werden.

Literatur: [15, 21, 26, 27, 39, 40, 67, 68, 112, 126]

Expertenkonsens (9/10; 1 Gegenstimme)

6.3.3 Adjuvante Therapie

Konsensbasierte Empfehlung 11

Die Empfehlungen zu perioperativen Maßnahmen (Schmerztherapie/perioperative antibiotische Behandlung/Schleimhautdesinfektion) bei dentoalveolären Eingriffen sollen berücksichtigt werden, da sie auch bei der Zahnsanierung vor Herzklappenoperationen ihre Gültigkeit haben. Es gibt keinen Nachweis für den Einfluss spezifischer adjuvanter Behandlungsmethoden auf den Erfolg der kardiochirurgischen Maßnahmen. Starker Expertenkonsens (10/10)

6.3.4 Ergänzende Maßnahmen

Konsensbasierte Empfehlung 12

Als ergänzende Maßnahmen können durchgeführt werden: weichgewebssanierende Maßnahmen bei Erkrankungen der Mundschleimhaut; adaptierende Wundnähte nach Exzision zur Stabilisierung des Blutkoagulums; ggf. Umstellung der Antikoagulation. Die perioperative antibiotische Prophylaxe sollte sich an den erkrankungs- bzw. eingriffsspezifischen aktuellen Empfehlungen der kardiologischen Fachgesellschaften orientieren (Tabellen 3 und 4).

Literatur: [37, 55, 62, 93, 99, 100, 118, 125, 136]

Starker Expertenkonsens (10/10)

Hintergrund

Derzeit gibt es Widersprüche zwischen den Leitlinien, beispielsweise bezüglich des empfohlenen Antibiotikums bei Vorliegen einer Penicillinallergie [56, 113, 146]. Auf Grundlage von systematischen Literaturrecherchen haben die American Heart Association (AHA) (2007, 2014), das UK National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE) (2008, 2015) und die European Society of Cardiology (ESC) (2009, 2015) Prophylaxeempfehlungen für zahnärztliche Maßnahmen herausgegeben. Während die AHA und die

Kardiale Erkrankungen mit dem höchsten Risiko für eine IE, bei denen eine Prophylaxe erwogen werden sollte, wenn ein Hochrisikoeingriff erfolgt.		
	Empfehlungsgrad	Evidenzgrad
Eine Prophylaxe mit Antibiotika sollte nur in Betracht gezogen werden bei Patienten mit dem höchsten Risiko für eine IE: 1. Patienten mit Klappenprothesen, einschließlich Transkatheter-Klappen, oder mit rekonstruierten Klappen unter Verwendung prothetischen Materials 2. Patienten mit überstandener Endokarditis 3. Patienten mit angeborenen Vitien: a. Jegliche zyanotische Vitien b. Bis zu 6 Monate nach operativer oder interventioneller Vitien-Korrektur unter Verwendung von prothetischem Material oder lebenslang bei residuellem Shunt oder Klappeninsuffizienz	IIa	C
Bei anderen Klappenerkrankungen oder angeborenen Vitien wird eine Prophylaxe mit Antibiotika nicht empfohlen.	III	C

Tabelle 3 Patienten mit der höchsten Wahrscheinlichkeit eines schweren oder letalen Verlaufs einer infektiösen Endokarditis (nach [50]). Indikation bei zahnärztlichen Maßnahmen im Falle von Manipulationen an der Gingiva oder in der periapikalen Zahnregion oder bei Perforation der oralen Mukosa (einschließlich Scaling und Wurzelkanalbehandlungen) [62].

Situation	Antibiotikum	Einzeldosis 30–60 min vor dem Eingriff	
		Erwachsene ^a	Kinder
Orale Einnahme	Amoxicillin b	2 g p.o.	50 mg/kg p.o.
Orale Einnahme nicht möglich	Ampicillin b, c	2 g i.v.	50 mg/kg i.v.
Penicillin- oder Ampicillinallergie – orale Einnahme	Clindamycin d, e	600 mg p.o.	20 mg/kg p.o.
Penicillin- oder Ampicillinallergie – orale Einnahme nicht möglich	Clindamycin c, e	600 mg i.v.	20 mg/kg i.v.

^a Die Dosis für Erwachsene entspricht der gewichtsadaptierten Maximaldosis bei größeren Kindern.
^b Penicillin G oder V kann als Alternative verwendet werden.
^c Alternativ Cefazolin oder Ceftriaxon 50 mg/kg i.v. bzw. 1 g i.v. für Erwachsene.
^d Alternativ Cefalexin 50 mg/kg p.o. bzw. 2 g p.o. für Erwachsene oder Clarithromycin 15 mg/kg p.o. bzw. 500 mg p.o. für Erwachsene.
^e Cephalosporine sollten nicht appliziert werden bei Patienten mit vorangegangener Anaphylaxie, Angioödem oder Urtikaria nach Penicillin- oder Ampicillineinnahme.

Tabelle 4 Empfohlene Antibiotika-Prophylaxe vor zahnärztlichen Eingriffen (nach [62, 93, 99]).

ESC an einer Antibiotikaprophylaxe festhalten, empfiehlt das NICE-Komitee keine antibiotische Prophylaxe mehr für Patienten, die früher als Risikopatienten für die IE eingestuft worden waren [24, 132, 134]. Die AHA dagegen empfiehlt die antibiotische Prophylaxe nur noch für Hochrisikopatienten und

der schlechtesten Prognose im Falle einer Endokarditis [99]. Die Empfehlungen der British Society for Antimicrobial Chemotherapy und die Australian Therapeutic Guidelines on Prevention of Endocarditis (2008) decken sich weitgehend mit denen der AHA [78]. Hingegen empfiehlt die European

Society of Cardiology (ESC) [62] im Gegensatz zur AHA keine Antibiotikaprophylaxe bei Herztransplantierten, welche eine Valvulopathie entwickeln [99]. Ein Update der British Society for Antimicrobial Chemotherapy [56] zur Diagnose und Antibiotikabehandlung der Endokarditis bei Erwachsenen so-

wie ein Cochrane-Review [54] erbrachten hierzu keine Änderungen. Obgleich von den großen Fachgesellschaften neue Studien in diesem Zusammenhang eingefordert werden, scheitert die Umsetzung in die klinische Realität an ethischen, rechtlichen und finanziellen Hürden. Als besonders problematisch erweist sich die aus Gründen der statistischen Signifikanz erforderliche Gruppengröße, die mit über 30.000 Risikopatienten kaum realisierbar ist [78]. Daher bleibt auch in der aktuellen Literatur das Problem sich teilweise widersprechender Empfehlungen zur Antibiotikaprophylaxe ungelöst [71, 136]. In der US-amerikanischen Zahnärzteschaft liegt die Akzeptanz der AHA-Richtlinien von 2007 inzwischen bei ca. 75 %, wobei aber etwa 70 % der Kollegen angaben, ihre Patienten würden die Antibiotikaprophylaxe noch gemäß den älteren Empfehlungen aus 1997 anwenden [79]; Analoges gilt für die Situation im Vereinigten Königreich [23]. Der Durchdringungsgrad der aktuellen Empfehlungen zur antibiotischen Prophylaxe ist bei Dentalhygienikern und Zahnärzten nach einer kanadischen Untersuchung sehr heterogen und in beiden Gruppen ist die diesbezügliche Ausbildung verbesserungsbedürftig [69].

Grundsätzlich muss aber von einem Anstieg auf Amoxicillin resistenter Stämme bei Patienten infolge der Antibiotikaprophylaxe bei IE-Risikopatienten im Vergleich zu gesunden Probanden ausgegangen werden [86]. Offenbar hatte die Reduzierung der Antibiotikaprophylaxe weder im Vereinigten Königreich [133] noch in den USA [32, 33] noch in Kanada [81] noch in Taiwan [14] zu einem Anstieg von IE-Fällen geführt. Inzwischen gibt es gegenteilige Berichte aus England [24, 135], deren methodische Qualität allerdings diskutiert wird [38]. Auch nach einer Mitteilung der Cochrane Oral Health Group bleibt der Wert der Antibiotikaprophylaxe im Hinblick auf invasive zahnärztliche Maßnahmen unklar; zudem bleibt unklar, ob die potenziellen Risiken den Nutzen überwiegen [116].

Da weder Amoxicillin noch Clindamycin noch Chlorhexidin Bakteriämien nach Zahnextraktionen vollständig verhindern können [82], ist von ei-

nem Fortgang der Debatte um den Stellenwert der Antibiotikaprophylaxe in der vorliegenden Indikation auszugehen.

6.4 Alternative Therapieverfahren

Konsensbasierte Empfehlung 13

Als Therapiealternativen können durchgeführt werden: Extraktion als Alternative zur Kariestherapie, Wurzelkanalbehandlung, Wurzelspitzenresektion und Parodontalbehandlung; Implantatentfernung als Alternative zur Periimplantitistherapie. Bei inoperablen Patienten kann eine antibiotische Behandlung als Minimaltherapie erfolgen.
Starker Expertenconsens (10/10)

7. Risikofaktoren

Die Zahnsanierung vor Herzklappenersatz soll bei minimaler Belastung des Patienten eine behandlungsfreie Phase von mindestens 6 Monaten ermöglichen, da in dieser Zeit das höchste Risiko für eine schwere oder letale infektiöse Endokarditis besteht [93].

8. Komplikationen

Neben den allgemeinen perioperativen Begleitfolgen, wie Blutung, Schwellung, Schmerzen und Abszedierung sind Komplikationen nach zahnerhaltenden bzw. zahnentfernenden Interventionen möglich. Dies sind bei zahnerhaltenden Interventionen eine Pulpitis/Pulp nekrose nach Kariestherapie, eine persistierende Infektion mit klinischer und/oder radiologischer Symptomatik, eine kombiniert endoparodontale Läsion, eine Fraktur der Wurzel und Wurzelperforationen, bei Zahnentfernung Kieferbruch, Verletzung der Nachbarzähne, Schädigung sensibler Äste des N. Trigemini, Schädigung benachbarter Zähne, Luxation von Zähnen/Zahnanteilen in anatomisch benachbarte Regionen (Kieferhöhle/Nasenhöhle/Mundboden/Nervkanal), Knochennekrosen, belassene Zahnreste und Weichteilverletzungen.

9. Zahnärztliche Nachsorge

Konsensbasierte Empfehlung 14

Patienten nach Herzklappenimplantation sollten eine regelmäßige zahnärztliche Kontrolle erhalten, beispielsweise vierteljährliche zahnärztliche Kontrolle und Nachsorgetherapie mit professionellen Zahnreinigungen und Mundhygieneinstruktionen.

Literatur: [4, 12, 16, 40, 41, 43, 62, 99, 107, 117]

Starker Expertenconsens (10/10)

Hintergrund

Obwohl es bislang keinen Nachweis einer Beeinflussung klinischer Endpunkte nach kardiochirurgischen Maßnahmen durch eine bestimmte Art der zahnärztlichen Nachsorge gibt, ist es plausibel anzunehmen, dass neu aufgetretene bakterielle Infektionen der Mundhöhle einen potenziellen Risikofaktor darstellen könnten [12, 107, 117]. Die Abnahme der mit zahnärztlichen Behandlungen assoziierten IE-Fälle könnte andererseits als indirekter Beweis dafür gelten, dass die zunehmend bessere Mundgesundheit in einigen Industrieländern sich positiv auf die Häufigkeit der IE auswirkt, letztlich also durch eine intensivierte Nachsorge der Mundgesundheit [43].

Eine gute Mundhygiene ist Voraussetzung für den dauerhaften Erfolg von präoperativen Sanierungsmaßnahmen und für die Vermeidung von neu auftretenden plaqueassoziierten Erkrankungen essenziell [4]. Da die zahnärztliche Behandlung nach Herzklappenersatz in den angegebenen Indikationen einer Antibiotikaprophylaxe bedarf (vgl. Tabellen 3 und 4), kann gute Mundhygiene dazu beitragen, solche Interventionen zu vermeiden oder zumindest zu reduzieren.

Aus diesem Grund sollten Patienten nach Herzklappenimplantation eine regelmäßige zahnärztliche Kontrolle erhalten [4, 12, 40], beispielsweise vierteljährliche zahnärztliche Kontrolle und Nachsorgetherapie mit professionellen Zahnreinigungen und Instruktionen zur Optimierung der häuslichen

Mundhygiene. Dies gilt besonders für Patienten mit abnehmbarem Zahnersatz, da letzterer insbesondere bei IE-Risikopatienten als Bakterienreservoir anzusehen ist [16]. Die Kontrolle kann in Abständen durch Sensibilitätsproben aller nicht wurzelbehandelter Zähne ergänzt werden, um mögliche Er-

krankungen der Zahnpulpa frühzeitig erkennen bzw. abklären zu können. Handelsübliche Mundspüllösungen können einen prophylaktischen Nutzen für die orale Hygiene bei Risikopatienten für infektiöse Endokarditis haben [41]. Bei den teils konträren Empfehlungen zur antibiotischen Prophyla-

xe der infektiösen Endokarditis ist nicht absehbar, ob es zu einer Harmonisierung der Empfehlungen kommen wird. Bezüglich der Auswahl antibiotischer Substanzen wird daher auf die Empfehlung der AHA und der DGZMK verwiesen (<http://www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/007-096.html>). 

Literatur

1. Abranches J, Zeng L, Bélanger M et al.: Invasion of human coronary artery endothelial cells by *Streptococcus mutans* OMZ175. *Oral Microbiol Immunol* 2009; 24: 141–145
2. Ashrafi H, Bogle RG: Antimicrobial prophylaxis for endocarditis: emotion or science? *Heart* 2007; 93: 5–6
3. Auer-Bahrs J: Zahnärztliche Sanierung vor Herzklappenersatz. Med Diss, TU München, 2005
4. 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
5. Benetka O: Diagnose, Therapie und Verlauf der Endokarditis in der Bundesrepublik Deutschland am Ende des 20. Jahrhunderts. Med Diss, Münster 2004
6. Biswas S, Bowler IC, Bunch C, Prendergast B, Webster DP: *Streptococcus mutans* infective endocarditis complicated by vertebral discitis following dental treatment without antibiotic prophylaxis. *J Med Microbiol* 2010; 59: 1257–1259
7. Bonow RO, Carabello BA, Chatterjee K et al.: ACC/AHA 2006 Guidelines for the management of patients with valvular heart disease. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *JACC* 2006; 48: e1–148
8. Börgermann J, Gummert J: Transkatheter-Implantation von Herzklappen (2): aus Sicht der Herzchirurgen. *Dtsch Arztebl* 2013; 110: 10–12
9. Bratel J, Kennergren C, Dernevik L, Hakeberg M: Treatment of oral infections prior to heart valve surgery does not improve long-term survival. *Swed Dent J* 2011; 35: 49–55
10. Cabell CH, Jollis JG, Peterson GE et al.: Changing patient characteristics and the effect on mortality in endocarditis. *Arch Intern Med* 2002; 162: 90–94
11. Cahill TJ, Harrison JL, Jewell P et al.: Antibiotic prophylaxis for infective endocarditis: a systematic review and meta-analysis. *Heart* 2017 Feb 17. pii: heartjnl-2015-309102. doi: 10.1136/heartjnl-2015-309102. [Epub ahead of print]
12. Chambers JB, Dayer M, Prendergast BD, Sandoe J, Westaby S, Thornhill M: Beyond the antibiotic prophylaxis of infective endocarditis: the problem of dental surveillance. *Heart* 2013; 99: 363–364
13. Chen SJ, Liu CJ, Chao TF et al.: Dental scaling and risk reduction in infective endocarditis: a nationwide population-based case-control study. *Can J Cardiol* 2013; 29: 429–433
14. Chen PC, Tung YC, Wu PW et al.: Dental procedures and the risk of infective endocarditis. *Medicine (Baltimore)* 2015; 94: e1826
15. Christiansen R, Kirkevang LL, Hørsted-Bindslev P, Wenzel A: Randomized clinical trial of root-end resection followed by root-end filling with mineral trioxide aggregate or smoothing of the orthograde gutta-percha root filling – 1-year follow-up. *International Endodontic J* 2009; 42: 105–114
16. Coulthwaite L, Verran J: Potential pathogenic aspects of denture plaque. *Br J Biomed Sci* 2007; 64: 180–189
17. Cunha BA, D'Elia AA, Pawar N, Schoch P: Viridans streptococcal (*Streptococcus intermedius*) mitral valve subacute bacterial endocarditis (SBE) in a patient with mitral valve prolapse after a dental procedure: the importance of antibiotic prophylaxis. *Heart Lung* 2010; 39: 64–72
18. Dajani AS, Taubert KA, Wilson W et al.: Prevention of bacterial endocarditis: recommendations by the American Heart Association. *Clin Infect Dis* 1997; 25: 1448–1458
19. Daly CG1, Mitchell DH, Highfield JE, Grossberg DE, Stewart D: Bacteremia due to periodontal probing: a clinical and microbiological investigation. *J Periodontol* 2001; 72: 210–214
20. Daly CG, Currie BJ, Jeyasingham MS et al.: A change of heart: the new infective endocarditis prophylaxis guidelines. *Aust Dent J* 2008; 53: 196–200
21. Dammaschke T, Steven D, Kaup M, Ott K: Long-term survival of root-canal-treated teeth: a retrospective study over 10 years. *J Endod* 2003; 29: 638–643
22. Das M, Badley AD, Cockerill FR, Steckelberg JM, Wilson WR: Infective endocarditis caused by HACEK microorganisms. *Annu Rev Med* 1997; 48: 25–33
23. Dayer MJ, Chambers JB, Prendergast B, Sandoe JAT: NICE guidance on antibiotic prophylaxis to prevent infective endocarditis: a survey of clinicians' attitudes. *Q J Med* 2013; 106: 237–243
24. Dayer MJ, Jones S, Prendergast B, Badour LM, Lockhart PB, Thornhill MH: Incidence of infective endocarditis in England, 2000–13: a secular trend, interrupted time-series analysis. *Lancet* 2015 a; 385: 1219–1228
25. Dayer MJ, Chambers JB, Prendergast B, Sandoe JAT: Prophylaxis against infective endocarditis. *Clinical Guideline 64.1. Methods, evidence and recommendations*. September 2015 b
26. de Lange J, Putters T, Baas EM, van Ingen JM: Ultrasonic root-end preparation in apical surgery: a prospective randomized study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007; 104: 841–845
27. Deppe H, Horch HH, Greim H, Dettmar P, Sader R: Lokale und systemische Effekte intraoperativer Silberstiftfüllungen bei Wurzelspitzenresektionen. *Dtsch Zahnärztl Z* 2001; 56: 302–307
28. Deppe H: Diagnostik und Therapie periimplantärer Entzündungen. In: Horch HH (Hrsg): *Praxis der Zahnheilkunde*, Bd. 9 (Zahnärztliche Chirurgie), 4. Auflage. Urban und Fischer, München 2003, 274–293
29. Deppe H, Auer-Bahrs J, Kolk A, Hall D, Wagenpfeil S: Need for dental treatment following cardiac valve surgery: A retrospective analysis. *J Cranio-maxillofac Surg* 2007a; 35: 293–301
30. Deppe H, Horch HH, Neff A: Conventional versus CO2 laser-assisted treatment of peri-implant defects with the concomitant use of pure-phase beta-tricalcium phosphate: a five-year clinical report. *Int J Oral Maxillofac Impl* 2007b; 21: 79–86

Zahnmedizin immer wieder neu denken, auch gegen den Strom

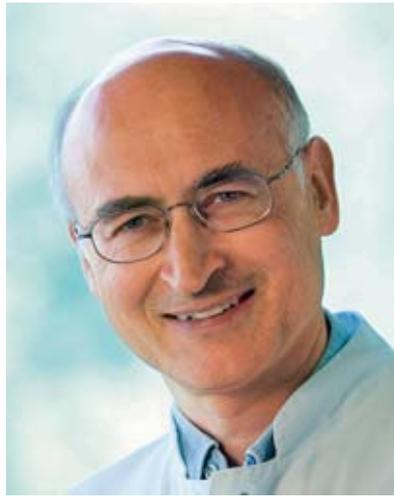
Prof. Dr. Dr. Hans Jörg Staehle zum 65. Geburtstag

Hans Jörg Staehle wird in diesem Jahr 65 Jahre alt. Anlass genug, uns über unseren ehemaligen bzw. aktuellen Chef, unseren Mentor, Kollegen und Diskussionspartner Gedanken zu machen und diese mit der zahnmedizinischen Fachwelt bzw. „Community“ zu teilen.

Hans Jörg Staehle legte das Abitur an einem musischen Gymnasium in Schwabach ab und studierte in Freiburg im Breisgau Zahnmedizin und Medizin. Auch als Wissenschaftlicher Angestellter an der Universität Freiburg, Assistent in einer Praxis in Böblingen und Sanitätsoffizier bei der Bundeswehr in Ulm/Donau blieb er Baden und Württemberg treu. Bis heute kann und will er eine prägnant schwäbische Prägung nicht leugnen. Die Entscheidung für eine Hochschulkarriere führte ihn dann zunächst in den hohen (Kiel) und anschließend nicht ganz so hohen Norden (Münster), wo er sich habilitierte. Die Berufung zum Ordinarius und Ärztlichen Direktor der Poliklinik für Zahnerhaltungskunde der Klinik für Mund-, Zahn- und Kieferkrankheiten des Universitätsklinikums Heidelberg ließ ihn schließlich wieder in den Südwesten zurückkehren, nach Baden, das in Heidelberg gar nicht so badisch, sondern eher kurfürstlich ist.

Hans Jörg Staehle hatte zahlreiche Funktionen in den wissenschaftlichen Fachgesellschaften. Er war 1993–1994 Vorsitzender der Arbeitsgemeinschaft für Grundlagenforschung (AfG) der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK). 1997–2002 fungierte er als Sprecher der Deutschen Hochschullehrer für Zahnerhaltung. 2004–2008 war er Präsident der Deutschen Gesellschaft für Zahnerhaltung (DGZ). Darüber hinaus arbeitete er in verschiedenen Gremien der DGZMK (einschließlich dem Direktorium der APW) mit.

Hans Jörg Staehle hatte immer feste Überzeugungen, für die er sich auch von heftigsten Widerständen unbeirrt einge-



Prof. Dr. Dr. Hans Jörg Staehle

(Abb. 1: privat)

setzt hat. So musste er sich mit dem Beginn seiner Tätigkeit in Heidelberg mit militanten Amalgamgegnern auseinandersetzen. Dies resultierte zum einen in einer großen Studie zu psychologischen Komponenten von Materialunverträglichkeiten und zum anderen in einem Fernsehauftritt bei „Schreinemakers live“. Trotz aller guten Argumente wollte bald kaum noch ein Patient in Heidelberg Amalgamfüllungen. Vielleicht ist dies auch ein Ausdruck des deutschen Südwestens, der sich private Zuzahlungen zumeist leisten kann.

Seit Langem setzt sich Staehle mit guten sachlichen Argumenten für die Etablierung zusätzlicher Fachzahnärzte (z.B. Parodontologie, Endodontologie) in der Zahnmedizin ein. Ein heißes Thema in der Standespolitik, die mehrheitlich trotz immer stärkerer Differenzierung der Zahnmedizin den sogenannten Generalisten propagiert und die Fachzahnärzte manchmal für überflüssig und gelegentlich als gefährlich erklärt.

Staehles Hauptarbeitsgebiete sind die Präventive und Restaurative Zahnheilkunde. Er ist klassischer Zahnerhalter, der in seiner Abteilung aber auch

großzügige Freiräume für die Entfaltung der Parodontologie, der Endodontologie und der Kinderzahnheilkunde eingeräumt hat. Bei der praktischen Umsetzung der Prävention darf sein Einsatz für das wichtige Feld der Zahnzwischenraumhygiene insbesondere mittels Zahnzwischenraumbürstchen nicht unerwähnt bleiben. Kariöse Läsionen im Sinne einer „Totaloperation“ herauszufräsen und durch perfekte Restaurationen zu ersetzen bleibt ohne präventive Maßnahmen Stückwerk. In der restaurativen Zahnheilkunde hat er zwar das Material Amalgam konsequent gegen hysterische Kritik verteidigt, aber ebenso konsequent für sich die fast unbegrenzten Möglichkeiten der adhäsiven Restaurationstechnik erschlossen. Staehles Patienten müssen nicht fürchten, durch indirekte Restaurationen übertherapiert zu werden.

Nicht unerwähnt bleiben darf an dieser Stelle Staehles Interesse für Lokalkolorit und lokale Geschichte. Mit ausgeprägter Ironie war er dem auf der Spur, was nicht so ganz zum Klischee des romantischen Heidelberg passte. Sein Interesse für Ethik und Geschichte der Zahnmedizin spiegelt sich wider in seiner Auseinandersetzung mit lokalen Religionsvertretern und kriegstreiberischer Agitation der 30er Jahre. Beides bereite er in Buchform reich illustriert auf. Zusätzlich durften sich viele seiner Mitarbeiter bereits an einer CD mit eigens eingespielten Klavieraufnahmen erfreuen. Somit hat Staehle erwiesenermaßen viele Talente, die weit über das Feld der Zahnmedizin hinausgehen und lohnende Betätigungsfelder für die Zukunft sichern. Hier mag sich das musische Gymnasium auszahlen.

In den 32 Jahren seiner Tätigkeit als Ordinarius und Poliklinikdirektor hat Staehle vielen Mitarbeitern eine klinische (z.B. zum DG PARO-Spezialisten für Parodontologie) und wissenschaftliche Weiterqualifizierung ermöglicht. In dieser Zeit haben sich bei ihm zwölf Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen habi-

litiert, von denen vier auf Lehrstühle im In- und Ausland berufen wurden. Kennzeichnend für seinen Führungsstil sind dabei großes Vertrauen und bewundernswerte Toleranz. In diesem Kontext hatte er, selbst Ehemann einer berufstätigen Frau und Vater von drei Kindern,

immer Verständnis für den Spagat, Beruf und Familie in Einklang zu bringen. Familie hat für Staehle hier immer Priorität.

Die Autoren dieses Beitrages gratulieren Hans Jörg Staehle herzlichst zum 65. Geburtstag und wünschen ihm die

Lust und Energie so weiterzumachen wie bisher. 

Prof. Dr. Peter Eickholz, Frankfurt/Main, Prof. Dr. Christof Dörfer, Kiel,

Prof. Dr. Dr. Ti-Sun Kim, Priv.-Doz. Dr. Bettina Dannewitz, Priv.-Doz. Dr. Bernadette Pretzl

GESELLSCHAFT / SOCIETY

DGPZM / GAPD

Diesjährige Ausschreibung des dgpzm CP GABA Wissenschaftsfonds eröffnet!



Auch in diesem Jahr schreibt die Deutsche Gesellschaft für Präventivzahnmedizin (DGPZM) Fördermittel in Höhe von 20.000 Euro aus, die von der CP GABA GmbH mit Sitz in Hamburg zur Verfügung gestellt werden. Unterstützt werden Forschungsvorhaben zur Förderung und Verbesserung der Mundgesundheit und zur Verhütung oraler Erkrankungen. „Wir möchten Nachwuchswissenschaftlern die Chance geben, ein eigenes Forschungsprojekt durchzuführen und damit im besten Falle die Voraussetzung für eine Anschluss-Förderung beispielsweise durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft DFG schaffen“ sagt der Präsident der DGPZM, Prof. Dr. Stefan Zimmer von

der Universität Witten/Herdecke. „Als Nachwuchswissenschaftler verstehen wir Kolleginnen und Kollegen in Forschungseinrichtungen, die noch keinen Ruf auf eine Professur oder einen Lehrstuhl erhalten haben. Einzige Voraussetzung ist ein guter Antrag. Wir sind stolz darauf, diese Fördermöglichkeit anbieten und damit die zahnmedizinische Forschung insgesamt vorantreiben zu können“, so Prof. Zimmer. Mit dem seit 2013 ausgeschriebenen Förderfonds konnten bereits 9 Forschungsvorhaben ermöglicht werden. Die zur Förderung ausgewählten Projekte werden im Rahmen der Jahrestagung der DGPZM, diesmal am 28. und 29. September 2018 in Dortmund vorgestellt.

Das Antragsformular mit den entsprechenden Hinweisen findet sich unter www.dgpzm.de/zahnaerzte/foerderungen. Abgabefrist für den Antrag ist der 31. Mai 2018. 

Korrespondenzadresse

DGPZM Deutsche Gesellschaft für Präventivzahnmedizin
Universität Witten/Herdecke
Dep. für ZMK | Lehrstuhl für Zahnerhaltung und Präventive Zahnmedizin
Alfred-Herrhausen-Straße 44
58448 Witten
Tel.: 02302/926-660; Fax: -681
info@dgpzm.de; www.dgpzm.de

„Digitalisierung ist in der Zahnmedizin nicht mehr aufzuhalten“



Beisitzer Dr. Jens Baresel will sich verstärkt um die Interessen der niedergelassenen Zahnärzte in der DGZMK kümmern / Hobbys haben unter Job-Belastung gelitten

Es ist ein weites Feld, das die DGZMK (Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde) und die ihr angeschlossenen oder assoziierten Fachgesellschaften und Arbeitskreise bestellen. Mit rund 23.000 Mitgliedern stellt die DGZMK nicht nur die bekanntermaßen älteste, sondern auch die größte nationale wissenschaftliche Gesellschaft im Bereich der ZMK dar. Sie gilt als das Flaggschiff einer Flotte von Organisationen im Bereich der wissenschaftlichen ZMK. Doch wer steht hier am Ruder, wer bestimmt den Kurs und wer vertritt die Interessen der Mitglieder von DGZMK und APW? Unter der Rubrik „DGZMK-Köpfe“ stellen wir Ihnen die handelnden Personen des geschäftsführenden Vorstands und ihre Aufgaben vor. In dieser Ausgabe beantwortet Beisitzer Dr. Jens Baresel (Cadolzburg, Abb. 1) die Fragen. Er wurde Ende des vergangenen Jahres auf der Mitgliederversammlung in Frankfurt a.M. in das Amt gewählt.



Abbildung 1 Dr. Jens Baresel

Ihr Weg in die Zahnmedizin scheint programmiert gewesen zu sein. Gemeinsam mit Ihrem Vater Wolfgang und Ihrem Bruder Ingo betreiben Sie heute eine Gemeinschaftspraxis in Cadolzburg. Gab es Alternativen zum Beruf des Zahnarztes, wann ist Ihre Entscheidung dafür gefallen?

Natürlich wird man vom Beruf des Vaters geprägt. Da bekommt man einen Zugang und überlegt, könnte das was für mich sein? Eine Alternative wäre für mich der Sport gewesen, auch meine Musikleidenschaft hätte ich gern zum Beruf gemacht – aber in beidem war ich zwar gut, aber nicht gut genug. So war die Zahnmedizin für mich naheliegend. Vielleicht wäre ich auch gern Moderator beim ZDF-Sportstudio geworden, aber ich bin mit meiner Entscheidung sehr zufrieden.

Welche Rolle spielt Familie für Sie?

Die Familie ist sehr wichtig. Das ist schon beruflich so in der Gemeinschaftspraxis mit meinem Vater und meinem Bruder. Wem kann man so vertrauen wie der eigenen Familie? Und privat natürlich auch. Ich bin verheiratet und habe zwei Töchter. Um die kümmert sich überwiegend meine Frau. Wenn ich kann, dann gehört meine Freizeit vor allem am Wochenende den Kindern.

Seit Ende des vergangenen Jahres sind Sie dabei und haben erste Vorstandssitzungen und Telefonkonferenzen miterlebt. Wie ist Ihr erster Eindruck über die Mitarbeit im DGZMK-Vorstand, mit welcher Motivation sind Sie angetreten?

Das ist sehr interessant, gerade das erste Treffen anlässlich unserer Vorstandssit-

zung Ende Januar war schon sehr abwechslungsreich. Ich bin neben meiner Praxistätigkeit noch Vizepräsident der DGDOA. Wissenschaft und Praxis ist bei uns in der Praxis sehr stark ausgeprägt. Wir nutzen nur noch Intraoral-Scanner, formen nahezu alles digital ab, forschen und vergleichen und haben drei Studien zum Thema Digitale Abformung veröffentlicht. Zudem veranstalteten wir drei große Kongresse und halten Fortbildungsveranstaltungen. Wir verbinden also Praxis und Wissenschaft auf diese Weise. Meine tägliche Arbeit ist deshalb auch darauf ausgerichtet.

Wie erleben Sie die DGZMK und die wissenschaftliche Zahnmedizin als Praktiker, wie weit beeinflusst das die tägliche Arbeit?

Professor Frankenberger war mein Doktorvater und der Kontakt zu ihm ist nie abgerissen. Als er mich gefragt hat, ob ich mir vorstellen könnte, als Beisitzer mitzuarbeiten, habe ich nicht lange gezögert und zugesagt. Mein Vater war in der Berufspolitik sehr aktiv. Dies hat mir den Weg eröffnet, mich auch für meine Kollegen einzusetzen und gleichzeitig wissenschaftliche Erkenntnisse zu transferieren.

Sie sind Endontologe und Kinderzahnarzt – was stellt die größere Herausforderung dar?

Die Frage kann ich schwer beantworten. Es hat beides Herausforderungen und schöne Seiten. Das sind die Gebiete, die mir am meisten Freude bereiten. Wenn man sieht, wie tapfer Kinder sein können und wie gut sie dann mitmachen, wenn man sie richtig einbezieht. Das gibt einem auch selbst Bestätigung.

In Ihrer Freizeit sind Sie nicht nur begeisterter sondern auch sehr



Abbildung 2 Schönster Erfolg für Tenniscrack Jens Baresel (2.v.re.): Aufstieg 2015 in die Herren 40 Regionalliga mit dem Heimatverein TV Fürth 1860 (Fotos: privat)

erfolgreicher Tennisspieler. Was treibt Sie an und was war Ihr schönster Erfolg?

Das war der Aufstieg 2015 in die Herren 40 Regionalliga mit meinem Heimatverein TV Fürth 1860 (Abb. 2). Aufstiege sind mir mehrere gelungen, aber das

war der schönste! Der Sport hat viele positive Nebeneffekte. Man lernt zu kämpfen und man lernt auch zu verlieren, so schwer das fällt. Und ein weiterer wichtiger Benefit ist, dass man dabei etwas für die Fitness und Gesundheit tut. Außerdem lernt man mit

Stresssituationen besser umzugehen und Teamplaying.

Welchen anderen Hobbys frönen Sie, gibt es Vorlieben in Musik, Kunst oder Literatur?

Ich spiele aktiv Gitarre und Schlagzeug, und habe das lange Zeit in einer Rockband getan. Aber mit Familie und Beruf war das auf Dauer nicht mehr machbar.

Digitalisierung und eine damit verbundene Automatisierung machen auch vor der Zahnmedizin nicht halt. Wie sehen Sie diese Entwicklung?

Die Digitalisierung ist in der heutigen Zeit gar nicht mehr wegzudenken. In der Zahnmedizin haben etwa digitales Röntgen, 3D-Planungen oder digitale Abformungen zunehmend an Bedeutung gewonnen. In naher Zukunft werden wir analoge Abformungen größtenteils nicht mehr durchführen. Auch in anderen Bereichen ist die Digitalisierung in der Zahnmedizin nicht mehr aufzuhalten, wie in der Zahntechnik. DZZ

Das Interview führte *Markus Brakel* mit *Dr. Jens Baresel*

Personalisierung – das ist die Zukunft in der Implantologie



Deutsche Gesellschaft
für Implantologie

In der Implantologie läuft ein Paradigmenwechsel: Die absoluten Kontraindikationen schwinden, es wächst darum die Zahl der Patienten, die von Implantaten profitieren können. „Angesichts des demografischen Wandels und des Fortschritts in der Medizin werden wir jedoch zunehmend Menschen behandeln, bei denen Risiko-

faktoren beachtet und abgewogen werden müssen“, erklärt DGI-Vizepräsident Prof. Dr. Dr. Knut A. Grötz, Wiesbaden. „Dies erfordert eine personalisierte Implantologie, eine Behandlung, die an die individuellen gesundheitlichen Gegebenheiten eines Patienten angepasst ist.“ Dies wird den Trend verstärken, dass Medizin und Zahnmedizin enger

miteinander verwoben werden. Auch die Fort- und Weiterbildung in der Implantologie muss dieser Entwicklung Rechnung tragen. Die personalisierte Implantologie steht darum im Zentrum des 32. DGI-Kongresses, der vom 29.11.–1.12.2018 in Wiesbaden stattfindet (www.dgi-kongress.de). DZZ

Barbara Ritzert, Pöcking

Ästhetische Zahnmedizin auf Sylt: Frische Luft für die Fortbildung



Zum dritten Mal lädt die Deutsche Gesellschaft für Ästhetische Zahnmedizin (DGÄZ) am Himmel-fahrtswochenende im Mai zu ihrem Sylter Symposium. Das interdisziplinäre und abwechslungsreiche Programm bietet nicht nur aktuelles Wissen und neue Erkenntnisse, sondern beleuchtet auch Fragen der Ethik und die Patientensicht. Die Nordseeinsel bietet dafür – und für ein erholsames Familienwochenende – den passenden Rahmen.

Der Erfolg gibt den Organisatoren des Sylter Symposiums der DGÄZ Recht: Die Veranstaltung ist ein Zugpferd. Schon das zweite Symposium im vergangenen Jahr hatte doppelt so viele Teilnehmer auf die Insel gelockt wie die Auftaktveranstaltung. „Begeisterte Teilnehmer, die sich schon vor Ort gleich wieder zum nächsten Symposium anmelden, sind die beste Werbung“, schmunzelt DGÄZ-Präsident Prof. Dr. mult. Robert Sader, Frankfurt. Der technik- und fächerübergreifende Ansatz, hochkarätige Experten, Vorträge, die ungewöhnliche Denkanstöße liefern und die anregende und stimulierende Umgebung einer wunderschönen Insel bilden jene Mixtur, die eine Veranstaltung erfolgreich macht.

Jenseits des Üblichen

Im Zentrum des Symposiums stehen das umfangreiche Spektrum der modernen zahnärztlich-chirurgischen Maßnahmen zur ästhetisch-funktionellen Rehabilitation, ergänzt durch die Optionen moderner (zahn-)technischer Konzepte. Doch die Organisatoren verknüpfen diese Themen immer wieder auch mit Vorträgen, die den Rahmen des Üblichen sprengen und damit interessante Impulse setzen. So widmen sich in diesem Jahr mehrere Beiträge ethischen Aspekten der Ästhetischen Zahnmedizin. Den Auftakt bildet der Festvortrag „Mythos Schönheit“, gehalten von Prof. Dr. Angelika Stellzig-

Eisenhauer, Würzburg. Dr. David Winkler, London, Präsident der International Federation of Esthetic Dentistry (IFED) von 2011 bis 2013, beleuchtet unter dem Titel „Ethics in esthetics“ die Patientenperspektive. Um ethische Aspekte in der Patientenaufklärung geht es auch im Vortrag von Dr. Dirk Leisenberg, Steinau.

Wissenschaft und Praxis Hand in Hand

Der interdisziplinäre Diskurs ist den Organisatoren besonders wichtig. Dafür sorgen Experten verschiedener Fachrichtungen, welche die Vernetzung der Ästhetischen Zahnmedizin mit den Fächern Implantologie, Kieferorthopädie, Prothetik, Werkstoffkunde und Endodontie präsentieren. Dabei wird der jeweilige Stand der wissenschaftlichen Erkenntnis – die Evidenz – verbunden mit bewährten Konzepten aus der Praxis. Raum ist im Programm aber auch beispielsweise für die „Grundsätze der Architektur in der Ästhetischen Medizin“, getreu dem Motto „form follows function“. Diese beleuchtet Dr. Dana Weigel, Berlin.

Erneut wird das Sylter Symposium von einem weiteren Symposium begleitet, das den Dysgnathien gewidmet ist. Wie kaum eine andere Fehlstellung versinnbildlichen die Dysgnathien die gegenseitige Abhängigkeit von Ästhetik und Funktion. Die komplexen, interdisziplinären Behandlungskonzepte erfordern eine enge Kooperation von Kieferorthopäden und MKG-Chirurgen. Die modernen Möglichkeiten der kombinierten kieferorthopädisch-chirurgischen Dysgnathiebehandlung präsentiert ein hochkarätiges Referententeam.

Wechselwirkungen

Auch bei diesem Symposium haben die Organisatoren Wert darauf gelegt, dass

Erkenntnisse und Wissen aus Wissenschaft und Praxis vermittelt werden. Die Erfahrung zeigt auch, dass die Themen der beiden Symposien gleichermaßen attraktiv sind. „Obwohl die Zielgruppen etwas unterschiedlich sind, besuchen die Teilnehmer des einen Symposiums durchaus auch Vorträge der anderen Veranstaltung“, berichtet Prof. Sader.

Neu: Impulspreis Zahntechnik

Zum ersten Mal vergibt die DGÄZ im Rahmen des Symposiums in Sylt den „Impulspreis Zahntechnik“. Ausgezeichnet wird damit ein Zahntechniker oder eine Zahntechnikerin, die oder der sich in ganz herausragender Weise für die inhaltliche oder berufspolitische Weiterentwicklung der Zahntechnik engagiert hat.

Eine frühe Buchung sichert das Hotelzimmer

Und noch eine Erfahrung der Veranstalter ist wichtig für die Interessierten am Sylter Symposium: Sylt ist als Ferieninsel schon im Mai sehr begehrt – insbesondere an Wochenenden, die sich durch einen Brückentag verlängern lassen. Darum ist es wichtig, sich frühzeitig zum Kongress anzumelden. Denn eine Übernachtung am Strand im Mai ist nur etwas für besonders hartgesottene Frischluftfreunde. DZZ

Korrespondenzadresse

Deutsche Gesellschaft für Ästhetische Zahnmedizin e.V. (DGÄZ)
Schloss Westerburg, Graf-Konrad-Straße
56457 Westerburg
info@dgaez.de; www.dgaez.de

Masterstudiengang „Zahnmedizinische Ästhetik und Funktion“ startet im Juni 2018



Am 8. Juni 2018 startet der nächste Masterstudiengang „Zahnmedizinische Ästhetik und Funktion“ der Universität Greifswald in Kooperation mit der Deutschen Gesellschaft für Ästhetische Zahnmedizin (DGÄZ). In 21 Modulen machen Hochschullehrer und erfahrene Praktiker die Teilnehmer fit für anspruchsvolle ästhetisch-funktionelle Rehabilitationen.

Patienten wollen Ästhetik und eine gute Funktion

Diese Kombination ist in der Tat das Alleinstellungsmerkmal des Studiengangs. Sie macht das berufsbegleitende Studium für engagierte Zahnärztinnen und Zahnärzte, die in beiden Bereichen Kompetenzen erwerben wollen, besonders reizvoll. „Funktion und Ästhetik gehören zusammen“, betont DGÄZ-Präsident Prof. Dr. mult. Robert Sader, Frankfurt. „Das eine ohne das andere anwenden zu wollen, ist wie der Versuch, mit nur einem Bein ein Wettrennen zu gewinnen.“

Viele Expertinnen und Experten waren an der Entwicklung des Masterstudiums beteiligt. In besonderer Weise hatten sich Prof. Dr. Bernd Kordaß (Leiter

des Studiengangs) und Dr. Anja Ratzmann von der Universität Greifswald sowie der DGÄZ-Präsident Prof. Sader und der Ehrenpräsident der Gesellschaft Dr. Diether Reusch eingebracht.

Transdisziplinäres Konzept

In den 21 Modulen des Studiengangs werden beide Bereiche – Ästhetik und Funktion – aus dem Blickwinkel verschiedener zahnmedizinischer Disziplinen beleuchtet: Parodontologie, Kieferorthopädie, Implantologie, MKG-Chirurgie und Prothetik. Auch die Werkstoffkunde und die modernen digitalen Konzepte kommen nicht zu kurz. Das erste Modul ist dem Thema Ethik gewidmet, im Mittelpunkt steht die Selbstreflexion des zahnärztlichen Handelns. „Die Ethik gehört zu den Grundpfeilern, auf denen die Arbeit der DGÄZ ruht und die in unseren Fortbildungen immer eine große Rolle spielt“, sagt Professor Sader.

Fit für komplexe Fälle

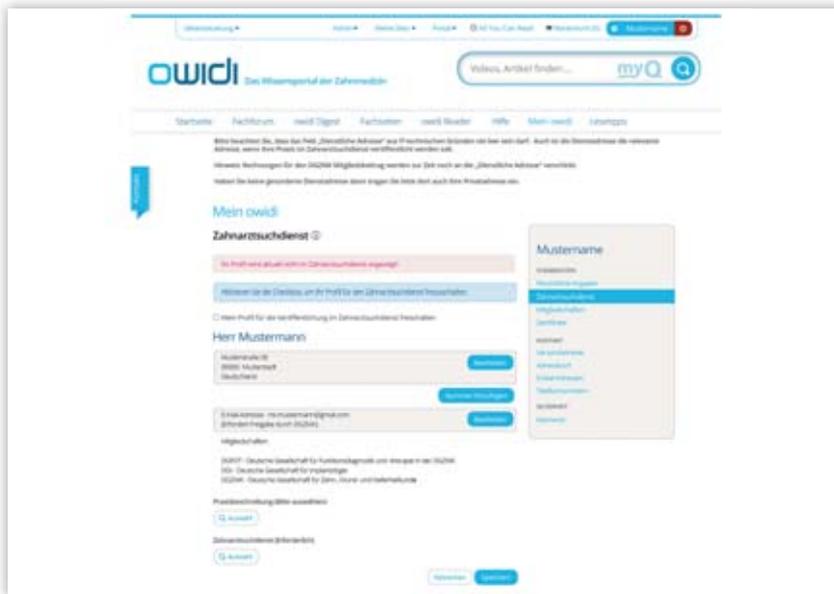
Auch der Ortswechsel erweitert die Perspektive der Teilnehmer. Die Module fin-

den nicht nur an verschiedenen Universitäten statt, sondern auch in mehreren Praxen und nicht zuletzt am Stammsitz der DGÄZ auf Schloss Westerburg. Zu den Dozenten gehören daher auch nicht nur Hochschullehrer, sondern ebenso erfahrene Praktiker. So entsteht ein transdisziplinäres Konzept, das nicht nur die Sichtweisen verschiedener Disziplinen bündelt, sondern auch wissenschaftliche und gesellschaftliche Aspekte miteinander verknüpft. Diese fundierte Ausbildung macht die Absolventen des Studiengangs fit für komplexe Fälle. 

Information und Anmeldung:

Universitätsmedizin Greifswald KöR; Weiterbildungsbüro Masterstudiengänge; Ansprechpartnerin: Kristin Ostendorf; Walther-Rathenau-Straße 49a, 17489 Greifswald; Tel.: 03834-51 55 00; Fax: -51 55 01; masterzahn@uni-greifswald.de; www.masterzahn-greifswald.de

Barbara Ritzert, Pöcking



Deshalb bittet die DGZMK alle Mitglieder, sich nach Möglichkeit mit einem aktuellen Profil in den Zahnarztsuchdienst einzubringen. Nur wer mitmacht, kann auch davon profitieren. DZZ

Abbildung 2 Der Zahnarztsuchdienst bietet echte Vorteile. Zahnmediziner/-innen können hier ihre fachliche Kompetenz dokumentieren. Patienten finden leichter die für sie richtige Praxis. Voraussetzung für eine entsprechende Auswahl ist aber, dass möglichst viele DGZMK-Mitglieder ihre Qualifikationen hier einstellen.

Deutsche Gesellschaft für Ästhetische Zahnmedizin e.V.

DGÄZ schreibt Young Esthetics-Preis 2018 aus: nicht „nur schön“, sondern „Synthese von Ästhetik und Funktion“



Zum 14. Mal schreibt die Deutsche Gesellschaft für Ästhetische Zahnmedizin (DGÄZ) ihren mit 2500 Euro dotierten Young Esthetics-Preis aus. Ausgezeichnet werden mit diesem Nachwuchspreis nachhaltige therapeutische Konzepte, die Ästhetik und Funktion für eine zahnmedizinische Rehabilitation gleichwertig verbinden.

Der Young Esthetics-Preis der Deutschen Gesellschaft für Ästhetische Medizin wird verliehen an junge Zahnärztinnen oder Zahnärzte, deren Approbation höchstens 5 Jahre zurückliegt. Ausgezeichnet werden Fälle, bei denen es nicht um vordergründige kosmetisch-schöne Lösungen geht, sondern um die Rehabilitation von Patienten, die sich an der Natur orientiert und ästhetische mit funktionellen Aspekten verbinden. „Es geht nicht um das schönste Gebiss“, sagt Wolfgang-M. Boer, DGÄZ-Presse-sprecher und Initiator dieser Auszeichnung. „Wir bewerten vielmehr, ob eine Therapie so geplant wurde, dass sie zu ei-

nem ästhetischen, funktionsgerechten sowie nachhaltigen Ergebnis führt und mit den richtigen Schritten erreicht wurde.“

Nicht selten erfordern solche komplexen Fälle eine Kombination von Zahnerhaltung, Parodontologie, Chirurgie, ggf. sogar Kieferorthopädie, Prothetik, und Zahntechnik – ästhetische Zahnmedizin ist ein synergistisches Fachgebiet. Entsprechend beeindruckt die Komplexität der eingereichten Fälle die Juroren des Preiskomitees immer wieder, doch auch einfache, aber überzeugende Lösungen können preiswürdig sein und haben eine Chance. Ebenso können Zahntechniker Arbeiten einreichen, deren Gesellenprüfung nicht länger als 5 Jahre zurückliegt.

Die Förderung des Nachwuchses ist ein zentrales Anliegen der DGÄZ und einer ihrer zahlreichen Beiträge zur Qualitätsförderung in der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde. „Wir wollen so das Bewusstsein dafür schärfen, eine ästhe-

tische und funktionsgerechte Systematik schon bei der Anamnese, Diagnose und Planung in Visier zu haben“, sagt Boer.

Der Young Esthetics-Preis der DGÄZ ist mit 2500 Euro dotiert und mit einer kostenlosen Mitgliedschaft in der DGÄZ für ein Jahr verbunden. Der ausgezeichnete Fall wird auf der DGÄZ-Tagung INTERNA vorgestellt (15./16. Juni in Westerbürg). Bewerber müssen einen mit Fotos durchdokumentierten Fall einreichen, einschließlich der diagnostischen Unterlagen, Diagnosen sowie eine Begründung der Therapieentscheidung. Modelle sind erwünscht, aber nicht zwingend erforderlich.

Einsendeschluss ist der 1. Mai 2018. Empfänger der Bewerbung ist das Büro der DGÄZ, Graf-Konrad-Straße, 56457 Westerbürg. Bewerbungen sind auch möglich per eMail an info@dgaez.de, Stichwort: Young Esthetics. DZZ

Barbara Ritzert, Pöcking

Alex-Motsch-Preis 2017 verliehen



Der mit 5000 Euro dotierte Alex-Motsch-Preis der Deutschen Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie (DGFDT) wurde im Rahmen der Jahrestagung im November 2017 von der Präsidentin, Prof. Dr. Ingrid Peroz, verliehen. Der Alex-Motsch-Preis ist aus dem ehemaligen Kemptner Förderpreis hervorgegangen, hat eine dementsprechend lange Tradition und stellt einen der höchstdotierten Forschungspreise in der deutschen Zahnheilkunde dar. Mit dem Preis zeichnet die DGFDT die besten in der Zeitschrift für kranio-mandibuläre Funktion (CMF) publizierten Arbeiten zum Thema Funktionslehre,

Funktionsdiagnostik und -therapie eines Jahrgangs aus.

Der Preis wurde im letzten Jahr geteilt für zwei Beiträge aus der Praxis verliehen. Für das Jahr 2017 ausgezeichnet wurden Dr. Lukasz Kätzer und Priv.-Doz. Dr. M. Oliver Ahlers (beide Hamburg, Abb. 1) für ihren Artikel „Diskusruptur mit assoziiertem Gelenkerguss: erfolgreiche konservative funktionelle Rehabilitation am Beispiel einer Kasuistik“ sowie Dr. Eike Etz (Rauenberg, Abb. 2) für seinen Artikel „Koexistenz einer Myoarthropathie und eines Clusterkopfschmerzes“.

Der Alex-Motsch-Preis soll Zahnärzte motivieren, sich wissenschaftlich mit

dem Thema der Funktion auseinanderzusetzen und ein Anreiz sein, die Ergebnisse zu publizieren. ^{DZZ}

Dr. Bruno Imhoff (für die DGFDT)

Literatur:

1. Kätzer L, Ahlers MO: Diskusruptur mit assoziiertem Gelenkerguss: erfolgreiche konservative funktionelle Rehabilitation am Beispiel einer Kasuistik CMD und neuropathischer Schmerz. *J Craniomand Func* 2017; 9: 39–56
2. Etz E: Koexistenz einer Myoarthropathie und eines Clusterkopfschmerzes. *J Craniomand Func* 2017; 9: 135–143



Abbildung 1 (v.l.n.r.) Prof. Dr. Ingrid Peroz, Präsidentin der DGFDT, überreicht den Alex-Motsch-Preis 2017 an Priv.-Doz. Dr. M. Oliver Ahlers und ZA Lukasz Kätzer; rechts im Bild der Vizepräsident der DGFDT, Dr. Christian Mentler.



Abbildung 2 Dr. Eike Etz freut sich sehr über die Auszeichnung.

(Abb. 1 u. 2: DGFDT)

„THEORIE trifft PRAXIS – Alles klasse, oder was?“



In diesem Jahr fand die Frühjahrs-tagung der Deutschen Gesellschaft für Parodontologie (DG PARO) vom 02.02. bis 03.02.2018 in Berlin statt. Die Tagung mit dem Titel „Theorie trifft Praxis“ lockte nahezu 400 Teilnehmerinnen und Teilnehmer in die Hauptstadt und stellte mit der Frage „Alles klasse, oder was?“ die noch unveröffentlichte neue Klassifikation der parodontalen und periimplantären Erkrankungen in den Mittelpunkt der Diskussion.

Unter den Referenten der diesjährigen Frühjahrs-tagung waren Prof. Dr. Dr. Søren Jepsen (Bonn) als einer der Initiatoren und Arbeitsgruppenleiter des World-Workshops zur neuen Klassifikation, Prof. Dr. Iain Chapple (Birmingham) als Arbeitsgruppenleiter sowie PD Dr. Jan Derks (Göteborg), Prof. Dr. Peter Eickholz (Frankfurt), Priv.-Doz. Dr. Moritz Kepschull (Bonn), Prof. Dr. Thomas Dietrich (Birmingham) und der Tagungspräsident Prof. Dr. Henrik Dommisch (Berlin), welche sich in den Arbeitsgruppen des World-Workshop on Periodontal and Peri-Implant Disease Classification im Herbst 2017 in Chicago maßgeblich engagierten. Sie stellten sich den neugierigen Fragen des Publikums und konnten erste Einblicke in die noch unveröffentlichten Inhalte geben. Der Hörsaal des Langenbeck-Virchow-Hauses der Universitätsmedizin Charité bot dazu die besondere wissenschaftlich-historische Atmosphäre.

Immer im Wechsel zum theoretischen Hintergrund gaben Prof. Dr. Michael Christgau (Düsseldorf), Priv.-Doz. Dr. Karin Jepsen (Bonn), Prof. Dr. Andrea Schmidt-Westhausen (Berlin),

Dr. Christina Tietmann (Aachen), Dr. Frank Bröseler (Aachen) und Priv.-Doz. Dr. Amelie Bäumer-König (Bielefeld) Einblicke in ihre Praxiskonzepte. Eindrückliche Worte zur Bedeutung der Klassifikation eingebettet in eine kurze historische Abhandlung, fand der erste Redner Prof. Chapple. Er kommentierte die aktuelle Einteilung kritisch und erklärte die Schwierigkeiten, mit denen die Arbeitsgruppen konfrontiert waren.

In der neuen Klassifikation werden nun zum ersten Mal die periimplantären Erkrankungen mit aufgenommen. Priv.-Doz. Derks gab einen umfassenden Überblick über epidemiologische Daten und Risikofaktoren der Periimplantitis. Da die Entzündung am Implantat schneller voranschreitet, werden Priv.-Doz. Derks und sein Nachredner Prof. Christgau für eine frühzeitige Therapie und damit weniger Abwarten.

Prof. Jepsen gab einen exzellenten evidenzbasierten Einblick in den Diskussionsdschungel zum Themenkomplex der Rezessionen und stellte aktuelle Einteilungen dem Publikum vor. Anschließend ergänzte die frisch habilitierte Priv.-Doz. K. Jepsen das Thema mit ihrem klinischen Fachwissen und anschaulichen praktischen Fällen.

Prof. Dr. Eickholz definierte konkret parodontale Gesundheit im intakten sowie reduzierten Parodont und kompletzte die Liste der nicht-plaque-assoziierten gingivalen Erkrankungen. Der anschließende fachübergreifende Beitrag von Prof. Schmidt-Westhausen zum Thema Bürstenzytologie ergänzte das Thema für den Praktiker.

Ins Detail ging Prof. Dr. Dietrich, als er von dem zukünftigen Staging und

Grading der Parodontitis sprach. Mit den abschließenden Beiträgen von Dr. Bröseler, Dr. Tietmann und Priv.-Doz. Bäumer-König wurde ein interdisziplinärer Team-Approach zusammen mit der Kieferorthopädie präsentiert und dem Praktiker die Angst vor der Therapie der (noch) aggressiven Parodontitis genommen.

Der Tagungspräsident Prof. Dommisch führte an beiden Fortbildungstagen durchs Programm und wurde unterstützt von Prof. Dr. Christof Dörfer (Kiel), Dr. Katrin Nickles (Frankfurt) und Dr. Inga Harks (Münster). In den Pausen und am Freitagabend beim get together war Zeit für kollegialen Austausch und gute Gespräche.

Auch wenn die Arbeit an der neuen Klassifikation noch nicht vollständig abgeschlossen ist, konnte die Tagung allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern bereits einen umfangreichen Einblick in die Diskussion und damit auch einen Ausblick hinsichtlich der voraussichtlichen Änderungen geben.

Die Mischung aus aktuellen Forschungsergebnissen und Umsetzung im Praxisalltag war nicht zuletzt durch die Auswahl der Referenten sehr gelungen, sodass jeder Teilnehmer für sich etwas Entscheidendes extrahieren konnte und mit Spannung die neue Klassifikation erwarten kann. DZZ

Korrespondenzadresse

Deutsche Gesellschaft für
Parodontologie e.V.
Neufferstraße 1
93055 Regensburg
kontakt@dgparo.de; www.dgparo.de

41. Jahrestagung des Arbeitskreises für Forensische Odonto- Stomatologie (AKFOS)



Am 21.10.2017 fand im Klinikum der Johannes-Gutenberg-Universität in Mainz die 41. Jahrestagung des Arbeitskreises für Forensische Odontostomatologie (AKFOS) statt, an der Kriminalbeamte des Bundes und der Länder, Sanitätsoffiziere der Bundeswehr sowie Forensik-Experten aus Frankreich, Österreich, Norwegen und Deutschland teilnahmen.

Nach der Begrüßung und Tagungs-eröffnung durch den 1. Vorsitzenden des AKFOS, Prof. Dr. Rüdiger Lessig, Halle/Saale (Abb. 1), folgte ein Referat von Dr. Michael Brabant, Wolfsburg, zum Thema „Anästhesie und Zahnmedizin“. Eingangs erläuterte er die Grundlagen der Allgemeinanästhesie: Schlaf, Analgesie, Relaxation und Beatmung. Diese Narkoseform wird in der Regel von einer Fachärztin bzw. einem Facharzt für Anästhesie durchgeführt. Anschließend berichtete der Referent über den Einsatz von Lachgas in der Zahnmedizin: Diese würde von einer Zahnärztin oder einem Zahnarzt (plus Behandlungsteam) unter dem Einsatz einer Nasenmaske selbstständig durchgeführt. Sollte die Lachgaskonzentration 50 % überschreiten, sei mit einer Senkung des Schluckreflexes zu rechnen. Das zahnärztliche Team würde in einem Kursus zu den Themen „Blutdruckmessung, Atemfrequenz-Überwachung, Pulsoxymetrie und Kinderreanimation“ geschult. In diesem Zusammenhang verwies Brabant auf die Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK) „Der Einsatz von Lachgas bei Kindern“ sowie die Internetadresse www.sedierung.com.

Mit ihrem Vortrag „Wenn Zähne sprechen“ gab Frau Dr. Monika Bjelopavlovic, Mainz, einen vielbeachteten Vortrag mit Einblicken zum Aufgabenspektrum der Forensischen Odonto-Sto-



Abbildung 1 (v.l.n.r.) Dr. Dr. Claus Grundmann, Prof. Dr. Tore Solheim und Prof. Dr. Rüdiger Lessig (Abb. 1: AKFOS)

matologie an der Johannes-Gutenberg-Universität in Mainz: Anhand von Fallbeispielen widmete sie sich den klassischen Themen der forensischen Odontostomatologie: post-mortale Identifizierung, forensische Altersdiagnostik aus zahnärztlicher Sicht und die Begutachtung von Bissspuren. Die Zusammenarbeit von Zahnmedizin und Anthropologie wurde ebenfalls sehr informativ dargestellt.

Aufgrund seiner jahrelangen guten und intensiven Zusammenarbeit mit dem Arbeitskreis für Forensische Odontostomatologie wurde Tore Solheim (Abb. 1) – im Anschluss an seinen Bericht über den Norwegischen Rechtsodontologischen Verein – vom AKFOS-Vorstand zum Ehrenmitglied des AKFOS ernannt.

Den diesjährigen Abschluss bildeten einige Hinweise des AKFOS-Sekretärs Dr. Dr. Claus Grundmann aus Moers (Abb. 1): Auch im Jahre 2018 sei, wie in den letzten Jahren, wieder eine Fortbildung zur Identifizierung von unbekann-

ten Toten – gemeinsam von BKA und AKFOS ausgerichtet – fest eingeplant. Die Anmeldung zur 42. AKFOS-Jahrestagung in Halle/Saale am 15.09.2018 würde diesmal über die Deutsche Gesellschaft für Rechtsmedizin (DGRM) erfolgen. Dort müssten auch die Vortragsthemen eingereicht werden. Im Übrigen seien – gemäß AKFOS-Satzung – bei der Mitgliederversammlung im Jahre 2018 Vorstandswahlen durchzuführen. Geeignete Kandidatinnen und Kandidaten mögen dem AKFOS-Vorstand vorgeschlagen werden. Laut Vorstandsbeschluss wird der AKFOS-Newsletter zukünftig nur zwei- statt dreimal jährlich erscheinen. DZZ

Korrespondenzadresse

Dr. med. Dr. med. dent.
Claus Grundmann
– AKFOS-Sekretär –
Arnikaweg 15
47445 Moers
clausgrundmann@hotmail.com



TAGUNGSKALENDER

2018

03.05. – 05.05.2018, Berlin

Deutsche Gesellschaft für Prothetische Zahnmedizin und Biomaterialien e. V.
Thema: „Über den Tellerrand: Prothetik und die Nachbardisziplin“
Auskunft: www.dgpro.de

04.05. – 05.05.2018, Magdeburg

Deutsche Gesellschaft für Alterszahnmedizin (DGAZ)
Thema: „Demenz“
Auskunft: www.dgaz.org

09.05. – 12.05.2018, Sylt

Deutsche Gesellschaft für Ästhetische Zahnmedizin e.V.
Thema: „3. Sylter Symposium für Ästhetische Zahnmedizin“
Auskunft: boeld communication GmbH
 sylt@bb-mc.com, www.bb-mc.co

10.05. – 11.05.2018, Bad Homburg

Arbeitsgemeinschaft Kieferchirurgie
Thema: „Jahreskongress“
Auskunft: www.ag-kiefer.de

14.05. – 15.05.2018, Berlin

Arbeitskreis für Epidemiologie, Public Health und Versorgungsforschung in der DGZMK (AK EPHV)
Thema: „Methoden der Versorgungsforschung in der Zahnmedizin“
Auskunft: www.dgzmk.de

14.05. – 18.05.2018, Ulm

1. Ulmer Science Camp – Zahnmedizin
Thema: „Patientennahe klinische Forschung in der Zahnmedizin“
Auskunft: PD Dr. Heike Rudolph,
 heike.rudolph@uniklinik-ulm.de

06.06. – 09.06.2018, Dresden

Deutsche Gesellschaft für MKG-Chirurgie
Thema: „68. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Mund-, Kiefer und Gesichtschirurgie und Praxisführungsseminar“
Auskunft: www.dgmkg-dresden.de

09.06.2018, Würzburg

Dritte Fortbildungstagung der Deutschen Gesellschaft für Restaurative und Regenerative Zahnerhaltung (DGR²Z)
Thema: „Zähne restaurativ erhalten“
Auskunft: www.dgr2z.de

14.06. – 16.06.2018, Leipzig

DGCZ – Deutsche Gesellschaft für computergestützte Zahnheilkunde
Thema: „CEREC Masterkurs“
Auskunft: Digital Dental Academy Berlin GmbH; sekretariat@dgcz.org, www.dgcz.org

20.06. – 23.06.2018, Amsterdam

Deutsche Gesellschaft für Parodontologie (DG PARO)
Thema: „Europerio 9“
Auskunft: www.dgparo.de

14.07.2018, München

Deutsche Gesellschaft für Parodontologie (DG PARO)
Thema: „DG PARO young Professionals“
Auskunft: www.dgparo.de

15.09.2018, Halle (Saale)

AKFOS
Thema: „42. Jahrestagung des AKFOS im Rahmen der 97. Jahrestagung der DGRM“
Auskunft: www.dgzmk.de

21.09. – 22.09.2018, Freiburg im Breisgau

Arbeitsgemeinschaft Röntgenologie der DGZMK
Thema: „55. Jahrestagung“
Auskunft: www.arö.net

22.09.2018, Würzburg

Deutsche Gesellschaft für Parodontologie (DG PARO)
Thema: „DG PARO Teamtage“
Auskunft: www.dgparo.de

27.09. – 29.09.2018, Dortmund

Dt. Gesellschaft für Zahnerhaltung (DGZ) im Verbund mit der Dt. Gesellschaft für Präventivzahnmedizin (DGPZM) u. der Dt. Gesellschaft für Restaurative und Regenerative Zahnerhaltung (DGR²Z) mit der Dt. Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde (DGKiZ) u. in Koop. mit der AG Zahnmedizin für Menschen mit Behinderung oder speziellem medizinischen Unterstützungsbedarf (AG ZMB)
Thema: „Kinderzahnheilkunde meets Zahnerhaltung“

Auskunft: www.dgkiz.de

01.10. – 03.10.2018, Aachen

Deutsche Gesellschaft für Laserzahnheilkunde (DGL), World Federation for Laser

Dentistry (WFLD)

Thema: „Weltkongress der World Federation for Laser Dentistry, WFLD und der Deutschen Gesellschaft für Laserzahnheilkunde, DGL“
Auskunft: Geschäftsstelle der DGL/WFLD
 www.dgl-online.de, sekretariat@dgl-online.de

10.10. – 13.10.2018, Bremen

Dt. Gesellschaft für Kieferorthopädie
Thema: „91. Wissenschaftliche Jahrestagung“
Auskunft: MCI Deutschland GmbH, MCI dgkfo@mci-group.com

09.11. – 10.11.2018, Frankfurt

Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK)
Thema: „Misserfolge – erkennen, beherrschen, vermeiden“
Auskunft: www.dgzmk.de

15.11. – 17.11.2018, Berlin

Neue Gruppe
Thema: „Weiße Ästhetik – Patientenwunsch, Behandlungsverfahren, Paradigmenwechsel“
Auskunft: www.neue-gruppe.com/jahrestagung-2018

16.11. – 17.11.2018, Bad Homburg

Deutsche Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie (DGFD)
Thema: „Neue Horizonte“
Auskunft: www.dgfdt.de

16.11. – 18.11.2018, Wittenberg

Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Thema: „Herbsttagung“
Auskunft: www.gzmk-mlu.de

17.11.2018, Münster

Westfälische Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e.V.
Thema: „Schlafmedizin“
Auskunft: Univ.-Prof. Dr. Dr. L. Figgenger, weersi@uni-muenster.de

29.11. – 01.12.2018, Wiesbaden

Deutsche Gesellschaft für Implantologie
Thema: „Implantologie für Alle? Personalisierte Implantologie! – 32. DGI-Kongress“
Auskunft: www.dgi-kongress.de

DZZ – Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift / German Dental Journal**Herausgebende Gesellschaft / Publishing Institution**

Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e.V. (Zentralverein, gegr. 1859), Liesegangstr. 17a, 40211 Düsseldorf, Tel.: +49 2 11 / 61 01 98 – 0, Fax: +49 2 11 / 61 01 98 – 11

Mitherausgebende Gesellschaften / Affiliations

Die Zeitschrift ist Organ folgender Gesellschaften und Arbeitsgemeinschaften:

Deutsche Gesellschaft für Parodontologie e.V.

Deutsche Gesellschaft für Prothetische Zahnmedizin und Biomaterialien e.V.

Deutsche Gesellschaft für Zahnerhaltung e.V.

Deutsche Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie in der DGZMK

Deutsche Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde

Arbeitsgemeinschaft für Kieferchirurgie

Arbeitsgemeinschaft für Röntgenologie in der DGZMK

Arbeitsgemeinschaft für Arbeitswissenschaft und Zahnheilkunde

Arbeitsgemeinschaft für Grundlagenforschung

verantwortlicher Redakteur i. S. d. P. / Editor in Chief

Prof. Dr. Werner Geurtsen, Klinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Präventive Zahnheilkunde, Medizinische Hochschule Hannover, Carl-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover (heftverantwortlich, V. i. s. d. P.); Prof. Dr. Guido Heydecke, Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Martinistr. 52, 20246 Hamburg

Beirat / Advisory Board**Beirat der DGZMK / Advisory Board of the GSDOM**

Dr. Ulrich Gaa, Dr. Martin Brüsehaber

Nationaler Beirat / National Advisory Board

N. Arweiler, J. Becker, T. Beikler, W. Buchalla, C. Dörfer, P. Eickholz, C. P. Ernst, R. Frankenberger, P. Gierthmühlen, M. Gollner, B. Greven, K. A. Grötz, R. Haak, B. Haller, Ch. Hannig, M. Hannig, D. Heidemann, E. Hellwig, R. Hickel, S. Jepsen, B. Kahl-Nieke, M. Karl, M. Kern, J. Klimek, G. Krastl, K.-H. Kunzelmann, H. Lang, G. Lauer, H.-C. Lauer, J. Lisson, C. Löst, R. G. Luthardt, J. Meyle, P. Ottl, W. H.-M. Raab, R. Reich, E. Schäfer, U. Schlagenhaut, H. Schliephake, G. Schmalz, M. Schmitter, F. Schwendicke, H.-J. Staehle, H. Stark, P. Tomakidi, W. Wagner, M. Walter, B. Willershausen, B. Wöstmann, A. Wolowski

Internationaler Beirat / International Advisory Board

Th. Attin, D. Cochran, N. Creugers, T. Flemmig, M. Goldberg, A. Jokstad, A. M. Kielbassa, A. Mehl, I. Naert, E. Nkenke, J. C. Türp

Verlag / Publisher

Deutscher Ärzteverlag GmbH

Dieselstr. 2, 50859 Köln; Postfach 40 02 65, 50832 Köln

Tel.: +49 2234 7011-0; Fax: +49 2234 7011-6508.

www.aerzteverlag.de

Geschäftsführung / Board of Directors

Norbert A. Froitzheim (Verleger), Jürgen Führer

Leitung Produktbereich/Head of Product Management

Katrin Groos

Produktmanagement / Product Management

Carmen Ohlendorf, Tel.: +49 02234 7011-357; Fax: +49 2234

7011-6357; ohlendorf@aerzteverlag.de

Lektorat / Editorial Office

Irmingard Dey, Tel.: +49 2234 7011-242; Fax: +49 2234

7011-6242; dey@aerzteverlag.de

Internet

www.online-dzz.de

Abonnementservice / Subscription Service

Tel. +49 2234 7011-520, Fax +49 2234 7011-470,

E-Mail: abo-service@aerzteverlag.de

Erscheinungsweise / Frequency

6mal jährlich,

Jahresbezugspreis Inland € 119,00 Ausland € 131,80;

Ermäßigter Preis für Studenten jährlich € 72,00 (Inland),

€ 85,80 (Ausland);

Einzelheftpreis € 19,90 (Inland), € 22,20 (Ausland);

Preise inkl. MwSt. und Versand

Die Kündigungsfrist beträgt 6 Wochen zum Ende des Kalenderjahres. Gerichtsstand Köln. „Für Mitglieder der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e.V. ist der Bezug im Mitgliedsbeitrag enthalten“.

Verantwortlich für den Anzeigenteil / Advertising Coordinator

Katja Höcker, Tel. +49 2234 7011-286, hoecker@aerzteverlag.de

Key Account Manager/-in

KAM, Dental internationale Kunden, Andrea Nikuta-Meerloo,

Tel.: +49 2234 7011-308, nikuta-meerloo@aerzteverlag.de

Verlagsrepräsentanten Industrieanzeigen / Commercial Advertising Representatives

Nord: Götz Kneiseler, Umlandstr. 161, 10719 Berlin,

Tel.: +49 30 88682873, Fax: +49 30 88682874,

E-Mail: kneiseler@aerzteverlag.de

Süd: Ratko Gavran, Racine-Weg 4, 76532 Baden-Baden,

Tel.: +49 7221 996412, Fax: +49 7221 996414,

E-Mail: gavran@aerzteverlag.de

Herstellung / Production Department

Bernd Schunk, Tel.: +49 2234 7011-280, schunk@aerzteverlag.de

Alexander Krauth, Tel.: +49 2234 7011-278, krauth@aerzteverlag.de

Layout / Layout

Linda Gehlen

Druck / Print

L.N. Schaffrath Druck Medien, Marktweg 42-50, 47608 Geldern

Bankverbindungen / Account

Deutsche Apotheker- und Ärztebank, 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. 17, gültig ab 1.1.2018

Auflage lt. IVW 4. Quartal 2017

Druckauflage: 19.865 Ex.

Verbreitete Auflage: 19.405 Ex.

Verkaufte Auflage: 19.204 Ex.

Diese Zeitschrift ist der IVW-Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern e.V. angeschlossen.

Mitglied der Arbeitsgemeinschaft LA-MED Kommunikationsforschung im Gesundheitswesen e.V.

73. Jahrgang

ISSN print 0012-1029

ISSN online 2190-7277

Urheber- und Verlagsrecht /**Copyright and Right of Publication**

Diese Publikation ist urheberrechtlich geschützt und alle Rechte sind vorbehalten. Diese Publikation darf daher außerhalb der Grenzen des Urheberrechts ohne vorherige, ausdrückliche, schriftliche Genehmigung des Verlages weder vervielfältigt noch übersetzt oder transferiert werden, sei es im Ganzen, in Teilen oder irgendeiner anderen Form.

Die Wiedergabe von Warenbezeichnungen, Handelsnamen und sonstigen Kennzeichen in dieser Publikation berechtigt nicht zu der Annahme, dass diese frei benutzt werden dürfen. Zumeist handelt es sich dabei um Marken und sonstige geschützte Kennzeichen, auch wenn sie nicht als solche bezeichnet sind.

Haftungsausschluss / Disclaimer

Die in dieser Publikation dargestellten Inhalte dienen ausschließlich der allgemeinen Information und stellen weder Empfehlungen noch Handlungsanleitungen dar. Sie dürfen daher keinesfalls ungeprüft zur Grundlage eigenständiger Behandlungen oder medizinischer Eingriffe gemacht werden. Der Benutzer ist ausdrücklich aufgefordert, selbst die in dieser Publikation dargestellten Inhalte zu prüfen, um sich in eigener Verantwortung zu versichern, dass diese vollständig sind sowie dem aktuellen Erkenntnisstand entsprechen und im Zweifel einen Spezialisten zu konsultieren. Verfasser und Verlag übernehmen keinerlei Verantwortung oder Gewährleistung für die Vollständigkeit, Richtigkeit und Aktualität der in dieser Publikation dargestellten Informationen. Haftungsansprüche, die sich auf Schäden materieller oder ideeller Art beziehen, die durch die Nutzung oder Nichtnutzung der in dieser Publikation dargestellten Inhalte oder Teilen davon verursacht werden, sind ausgeschlossen, sofern kein nachweislich vorsätzliches oder grob fahrlässiges Verschulden von Verfasser und/oder Verlag vorliegt.

© Copyright by Deutscher Ärzteverlag GmbH, Köln

**PARODONTOLOGIE
IMPLANTOLOGIE**



BRINGT NAH, WAS SIE WISSEN MÜSSEN.

**JETZT
VORBEI-
SCHAUEN!**

Finden statt suchen: Dental Online Channel.

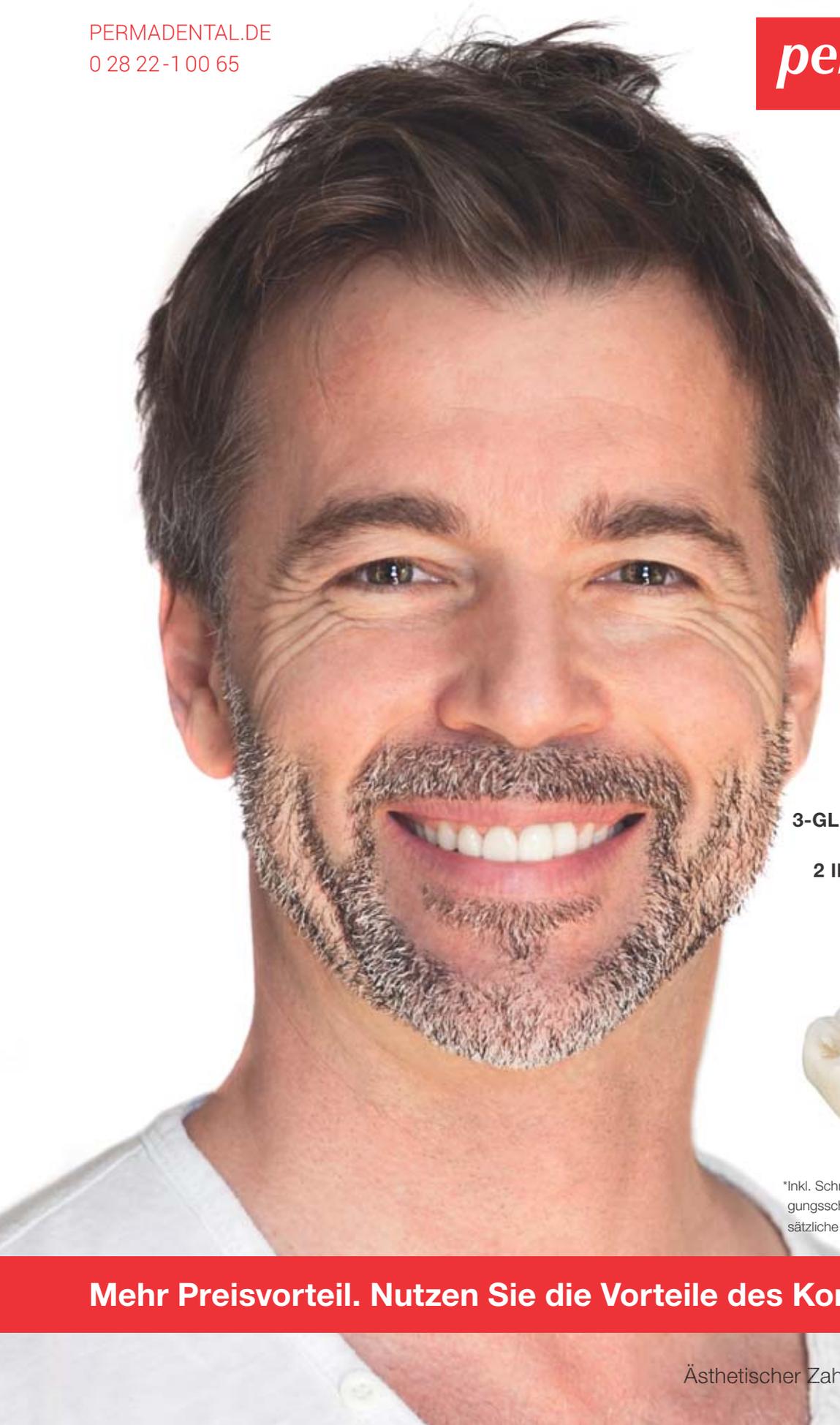
Dental Online Channel Parodontologie und Implantologie ist die neue Online-Plattform des Deutschen Ärzteverlages. Sie bringt Fachwissen und neueste Informationen rund um Parodontologie und Implantologie zu Ihnen und auf den Punkt.

Überzeugen Sie sich selbst!
pi.dental-online-channel.com



PERMADENTAL.DE
0 28 22-1 00 65

permadental
Modern Dental Group



PREISBEISPIEL

**3-GLIEDRIGE MONOLITHISCHE
ZIRKONBRÜCKE &
2 INDIV. TITANABUTMENTS**

549,-€*



*Inkl. Schrauben, Modelle, Zahnfleischmaske, Übertragungsschlüssel, Versandkosten, MwSt. Mögliche zusätzliche Implantatteile werden gesondert berechnet.

Mehr Preisvorteil. Nutzen Sie die Vorteile des Komplettanbieters.

Ästhetischer Zahnersatz zum smarten Preis.

Der Mehrwert für Ihre Praxis

Als Komplettanbieter für zahntechnische Lösungen beliefern wir seit über 30 Jahren renommierte Zahnarztpraxen in ganz Deutschland.