

DZZ

Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift

Mitgliederzeitschrift der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e. V.



Zahnfleischmassage
CAD / CAM
Vollkeramik-Kronen
Sofortversorgung
Zirkonoxid-Brücken
Chlorhexidin



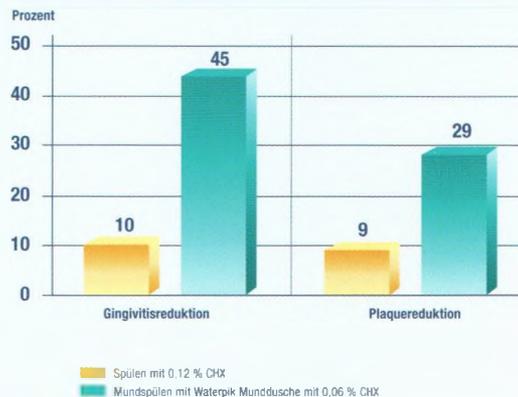
Effiziente Periimplantitis-Prävention mit Waterpik Mundduschen

Für die wachsende Zahl der Patienten mit Implantaten ist eine effiziente häusliche Mundhygiene unverzichtbar, da das periimplantäre Gewebe einen geringeren Schutzmechanismus gegen bakteriell bedingte entzündliche Läsionen besitzt.

Zudem begünstigen z. B. Titanimplantate das Wachstum von Plaque sehr viel stärker als der natürliche Zahn.

Für eine wirksame Mundhygiene empfiehlt sich daher die Verwendung einer Munddusche mit antibakterieller Lösung. Hierzu wurde eine 3-Monats-Studie durchgeführt, um festzustellen, wie sich die Mundspülung mit einer Waterpik Pik Pocket Subgingival-Düse mit 0,06% CHX im Vergleich zum 1 x täglichen Spülen mit einer 0,12% CHX Lösung, auswirkt.

Effekt von subgingivalem Mundspülen mit 0,06% CHX im Vergleich zu Spülen mit 0,12% CHX



Felo A, Shibly O, Ciancio SG, Lauciello FR, Ho A. Effects of subgingival chlorhexidine irrigation on periimplant maintenance. Am J Dent 1997; 10:107-110.

Fazit: Die Verwendung einer Munddusche Waterpik mit 0,06 % CHX und der speziellen Waterpik Subgingival-Düse ist signifikant effektiver hinsichtlich Plaque- und Gingivitis-Reduktion als das einfache Mundspülen mit 0,12 % CHX und bedeutet für Patienten mit Implantaten eine wichtige Ergänzung für die tägliche Mundhygiene.

Eine gesicherte Empfehlung zur Mundhygiene-Instruktion für Patienten mit Implantaten

Der tägliche Gebrauch einer Waterpik Munddusche ist sicher, unbedenklich und effektiv. Durch die Verwendung einer antibakteriellen Lösung mittels Munddusche und Subgingival-Düse von Waterpik wird ein optimaler präventiver Effekt gegen entzündliche Prozesse erzielt, der eine lange Lebensdauer des Implantats positiv beeinflusst und die Zufriedenheit der Patienten fördert.

Weitere wissenschaftliche Informationen, Lieferprogramm und Kundenprospekte fordern Sie bitte direkt bei der intersanté GmbH an.



Waterpik Munddusche Ultra
WP-100E (PZN 354578 6)



Subgingival-Düse
PP-100 (PZN 354584 6)

Waterpik medizinische Mundduschen werden in Deutschland exklusiv vertrieben von:


intersanté GmbH
Wellness, Health & Beauty

Berliner Ring 163 B
D-64625 Bensheim
Telefon 06251 - 9328 - 10
Telefax 06251 - 9328 - 93
E-mail info@intersante.de
Internet www.intersante.de



Nicht Fisch - nicht Fleisch: Die Finanzierung der deutschen Hochschul- zahnmedizin

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

die Finanzierung von Hochschuleinrichtungen ist eine delikate Angelegenheit, da sie im Spagat zwischen maximaler Ausschöpfung der Ressourcen für die Lehre gemäß Grundgesetz und dem allgemeinen Zwang der Einsparung zur Konsolidierung der öffentlichen Haushalte steht. Die Landeszuführungsbeträge für die Hochschulmedizin wurden teilweise drastisch eingeschränkt oder umverteilt. Die länderspezifische Zuteilung der investiven Mittel wird nach der Föderalismusreform und dem Wegfall des Hochschulbauförderungsgesetzes neu geordnet und ist nicht zum Vorteil der Zahnmedizin. Die bundesweite Frage nach exzellenter Forschung hat in den Fakultäten neue Strukturen und Mechanismen initiiert, die die innere Ressourcenzuteilung teilweise dramatisch verschoben haben. Die Hochschulzahnmedizin streitet sich mit dem parallelen Studiengang der Medizin, der von den Entscheidungsträgern oft als wichtiger und damit tendenziell vorrangig gesehen wird, um die vom Land zugewiesenen Ressourcen. Medizinische Forschung und Novellierungen der ärztlichen Ausbildung fordern neue Mittel, die nur durch Allokation darzustellen sind. Unter den Zwängen des Gesundheitsmarktes entwickeln sich zudem die Universitätsklinik zu Wirtschaftsbetrieben, um die vorrangig noch öffentlichen Unternehmen auch in Zukunft lebensfähig halten zu können. Mit Sorge wird die Gefahr gesehen, dass die Krankenversorgung eines Universitätsklinikums nicht mehr gemäß den Empfehlungen des Wissenschaftsrates alleine der Forschung und Lehre dient, sondern unter dem merkantilen Druck den eigentlichen Zweck der Hochschulmedizin verdrängt. In dem voran geschilderten Geflecht bewegt sich die universitäre Zahnmedizin in gefährvollem Terrain.

Die zahnmedizinischen Einrichtungen haben eine Sonderstellung und sind nicht eindeutig den theoretischen, klinisch-theoretischen und klinischen Bereichen einer medizinischen Fakultät zuzuordnen. Sie sind nicht Fisch und sind nicht Fleisch im Reigen der Institutionen. Sie werden finanziert aus einem Anteil am Landeszuführungsbetrag für die medizinische Fakultät, den Einnahmen aus der Krankenversorgung, den Einnahmen aus öffentlichen und privaten Drittmitteln und aus akademischen postgradualen Programmen.

Es ist die Ausnahme, dass in der Hochschulmedizin ein Anteil für die Zahnmedizin am Landeszuführungsbetrag für Forschung und Lehre extra ausgewiesen wird. Im Mittel studieren 18 % der Studierenden einer Fakultät Zahnmedizin. Die Lehrlast der Zahnmedizin ohne Lehrimport aus der Medizin beträgt ausweislich der Curricularnormwerte beider Fächer sogar 2/3 der Medizin. Kaum eine zahnmedizinische Einrichtung in Deutschland wird einen entsprechenden finanziellen Anteil erhalten und die Diskussion um die Kostennormwerte wurde gekippt.

Auch wenn die Kapazitätsverordnung zur Bewältigung der Überlast an Studierwilligen eingeführt wurde, und die personelle Ausstattung aufgrund der Betreuungsverhältnisse von einem Zahnarzt zu sechs Studierenden am Stuhl einen modernen Unterricht erschwert, darf nicht vergessen werden, dass die KapVO derzeit der einzige Schutz innerhalb der Fakultäten ist, um die Finanzierung des Personalbedarfs an Zahnärzten nicht unter ein absolutes Minimum rutschen zu lassen. Es muss uns mit Sorge erfüllen, wenn administrative Eingriffe, wie die Heraufsetzung der Deputatsstunden oder das dauerhafte Sperren von Stellen trotz KapVO-Berücksichtigung, diesen Minimalpersonalbedarf weiter reduzieren. Wenig bekannt ist, dass ausgelöst durch die gesetzlichen Anrechnungsfaktoren ein Zahnmediziner in den klinischen Kur-

sen 40 % mehr Lehrleistung als ein Mediziner erbringen muss. Bei unseren ärztlichen Kollegen in den Entscheidungsgremien verringern die gewünschte Ressourcenverteilung nach wissenschaftlicher Exzellenz und die fehlende Adaptation der KapVO an die neue ärztliche Approbationsordnung den Willen, die Regelungen des Kapazitätsrechts in den Fakultäten noch anzuerkennen. Die Finanzierung aller anderen Berufsarten einer Zahnklinik unterliegt dem allgemeinen Kräftespiel mit dem Dekan und dem Klinikumsvorstand. Zur Kostenreduktion wird dort gerne dirigistisch eingegriffen, ohne sich über die Auswirkungen für die Lehre und Krankenversorgung im Klaren zu sein.

Leistungsorientierte Mittelvergabe (LOM) gilt gegenüber starren Zuweisungen als geeignete Methode, wissenschaftliche Leistung zu befördern. Aus Mitteln, die den Grundzuweisungen für Forschung und Lehre aller Einrichtungen – auch der Zahnmedizin – vorab abgezogen werden, wird zu den Leistungsstärkeren umgeschichtet. Deutschlandweit hat sich eine sehr gleichförmige Forschungslandschaft ausgebildet, die exakt an der Grundströmung der Forschungsthemen ausgerichtet ist, da dort der höchste publikatorische Ertrag und die günstigere Drittmittelerwerbung zu erwarten sind. Nur wenigen zahnmedizinischen Einrichtungen gelingt es hieran mit Erfolg zu partizipieren und damit ihren Anteil zurückzuerlangen, denn weite Teile der zahnmedizinischen Forschung liegen schon thematisch nicht im Fokus der Grundlagenforschung oder der öffentlichen Forschungsförderung. Selbstkritisch muss aber gesehen werden, dass die Forschungsleistung in der Zahnmedizin intensiviert werden sollte, um in der internationalen Zahnmedizin einen der vorderen Plätze erhalten zu können. An wenigen Standorten hat die Einsicht der Entscheidungsträger in die Zusammenhänge dazu geführt, dass Teile der LOM für die Zahnmedizin ausgesetzt wurden, um die Leistungsfähigkeit der Zahnmedizin in der Lehre nicht zu torpedieren. Finanzielle Zuweisungen aus Leistungen in der Lehre sind nur in ganz wenigen Fakultäten etabliert und zudem deutlich schlechter finanziell ausgestattet. Entgegen landläufiger Meinung sind Drittmittel nicht geeignet Haushaltsmissstände zu kompensieren. Sie sind nur für die eingeworbenen Forschungsprojekte verwendbar und hierüber bezahltes Personal darf nicht für Aufgaben in der Lehre oder der Krankenversorgung eingesetzt werden.

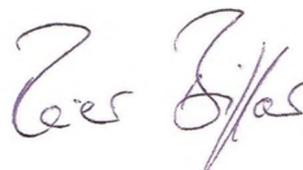
Gewinne aus Krankenversorgung sind schwer zu mobilisieren, da die zahnmedizinischen Zentren im Unterschied zu den bettenführenden Einrichtungen – auch der MKG Chirurgie – keinen originären Versorgungsauftrag haben. §117 des SGB V zu den Hochschulambulanzen regelt, dass der Auftrag zur Versorgung sich ausschließlich aus dem notwendigen Umfang für Forschung und Lehre ergibt. De facto werden sie aber von überweisenden Zahnärzten, Krankenkassen und Patienten als Zentren der Maximalversorgung genutzt und wahrgenommen. Dafür ist nach §120 die Erstattung der abrechenbaren Leistungen aus der Lehre um den Poliklinik-

abschlag in Höhe von 30 % zu kürzen. Unverständlich ist, dass im Gesetzestext die zahnärztlichen Ambulanzen schlichtweg vergessen wurden.

Die dienende Aufgabe der Krankenversorgung für Forschung und Lehre hat zur Folge, dass Fehlbeträge aus dem Landesführungsbetrag gedeckt werden müssen, wenn für die Ausbildung der Studierenden am Patienten Leistungen erbracht werden, die nicht kostendeckend sind, aber aus Gründen der fachlichen Vollständigkeit des Unterrichtes durchgeführt werden müssen. Eine Bürde ist dabei, dass sich eine moderne zahnmedizinische Ausbildung nicht auf den Leistungskatalog der gesetzlichen Krankenkasse beschränken lässt und Zahlungen im Klientel der Zentren schnell Grenzen gesetzt sind. Gerade zukunftsweisende und präventiv ausgerichtete Strategien aller zahnmedizinischen Fächer würden ausgegrenzt, könnten nicht mehr geübt und in der Folge durch die Absolventen nicht mehr der Bevölkerung zur Verfügung gestellt werden. Wegen dieser Ausgaben der Krankenversorgung in der Lehre steht die Zahnmedizin innerhalb der Fakultäten und Klinika unter ständiger Diskussion.

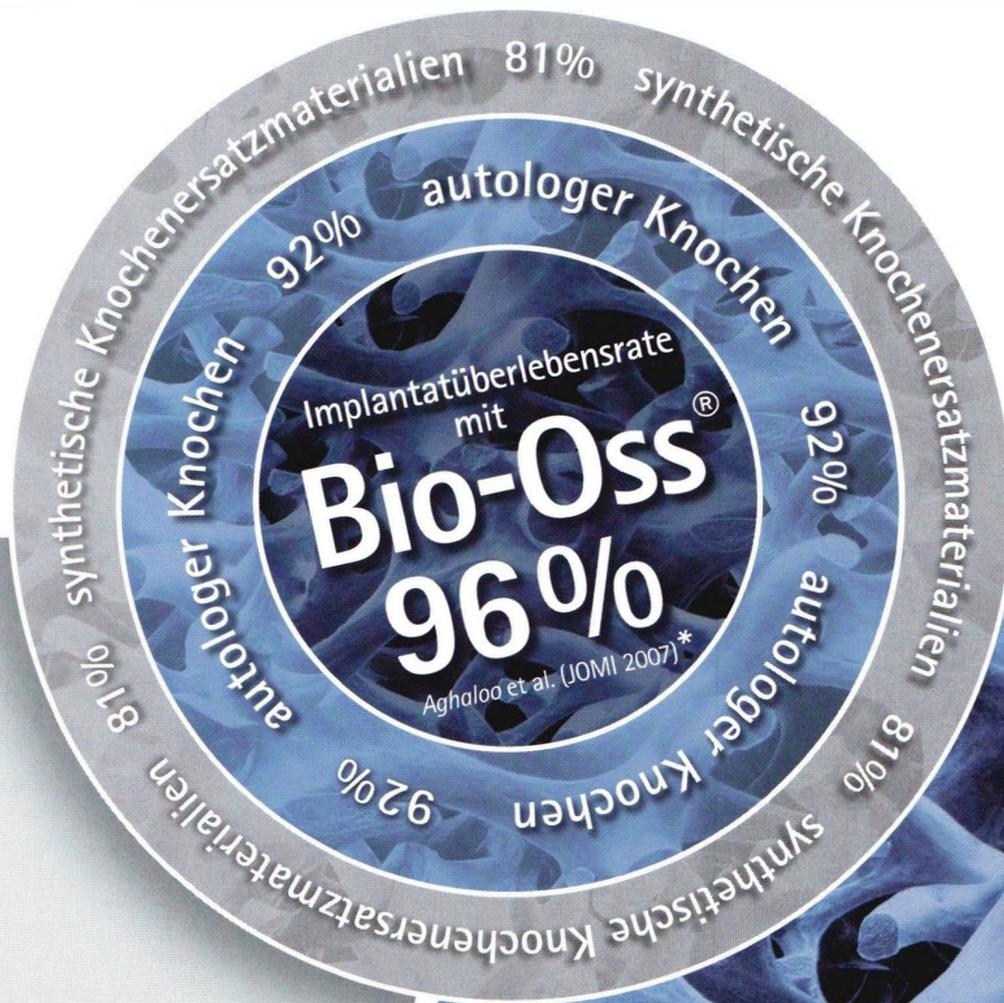
Eine vierte, wenn auch noch extrem schmale Säule der Finanzierung sind die postgradualen Studiengänge. Die hierüber eingeworbenen Studiengebühren können direkt für Personal und Aufwendungen eingesetzt werden. Leistungen dieser Studiengänge aus Forschung, Lehre und Krankenversorgung gehen in die Gesamtbilanz der Einrichtungen ein. So stimmt es bedenklich und schadet den eigenen gradualen Ausbildungsstätten, wenn abseits der Fakultäten mit Zahnmedizin akademische postgraduale Studiengänge entstehen. Postgraduale Studiengänge haben sich weltweit bewährt, um wissenschaftlichen Nachwuchs qualifizieren zu können. Dies ist Teil der Strategien ein wissenschaftsfreundliches Umfeld zu schaffen, um international auf Dauer konkurrieren und damit wiederum Mittel über Forschung einwerben zu können.

Betrachtet man die verschiedenen Abhängigkeiten bei den Finanzierungen und die wirksamen Mechanismen gelingt es nicht, das düstere Bild für die Zukunft zu vermeiden. Dabei ist offensichtlich, dass einige zahnmedizinische Einrichtungen dies bereits erreicht haben. Wobei nicht ausgeschlossen werden darf, dass ein Teil der Probleme auch selbst verschuldet ist. Für das Fach muss sich die universitäre Zahnmedizin aktiv in die Fakultätsorganisation einbringen. Vielen in unserem Berufsstand ist nicht bewusst, dass sich die zahnmedizinischen Hochschul-Einrichtungen aufgrund der finanziellen Rahmenbedingungen in schwerem Fahrwasser bewegen. 



Prof. Dr. Reiner Biffar, Greifswald

Mit Bio-Oss®
erfolgreich
ins Ziel



Geistlich
Bio-Oss®

Senden Sie uns bitte die Studie von Aghaloo und Moy* *Which Hard Tissue Augmentation Techniques Are the Most Successful in Furnishing Bony Support for Implant Placement?*

Weitere Informationen zur:

- Implantologie/Parodontologie
- Unterlagen für das Patientengespräch
- Studien, wissenschaftliche Informationen
- Fortbildung, wissenschaftliche Kongresse

per Fax an 07223 9624-10

Gasteditorial / Invited Editorial.....	225
--	-----

PRAXIS

EbM-Splitter / EbM-Bits	
Über Sinn und Unsinn der Zahnfleischmassage – ein vergessener „evidenzbasierter“ Disput aus dem Jahre 1948.....	230
TOP-Gespräch / Top-Dialogue	
O. Schenk: Cerec: Vergangenheit, Gegenwart, Visionen	234
TOP-Kommentar / Top-Comment	
A. Mehl: CAD/CAM – ein Forschungsschwerpunkt der Zukunft?.....	239
Zeitschriftenreferat / Abstract.....	241
Buchbesprechungen / Book Reviews	241
Neue Produkte / New Products	247

WISSENSCHAFT

Originalarbeiten / Original Studies	
<u>W.B. Freesmeyer, A. Meier, H. Fritz, M. Roggensack</u>	
Klinische Untersuchung zur Bewährung von Procera AllCeram-Kronen Clinical evaluation of Procera AllCeram crowns.....	249
<u>S. Wentaschek, N. Behneke, H. Scheller, G. Weibrich</u>	
Sofortversorgung enossaler Schrauben-Implantate im teilbezahnten Kiefer mit Chairside-Provisorien Immediate restoration of endosseous screw-type implants in partially edentulous jaws with temporary restorations.....	258
<u>P. Kohorst, M. P. Dittmer, T. J. Herzog, L. Borchers, M. Stiesch-Scholz</u>	
Belastbarkeit viergliedriger ZrO ₂ -Brücken – Einfluss von Gerüstwerkstoff und Vorschädigung Load bearing capacity of four-unit zirconia bridges – influence of framework material and preliminary damage	265
<u>K. Lorenz, G. Bruhn, C. Heumann, H. Toutenburg, L. Netuschil, M. Brex, T. Hoffmann</u>	
Einsatz von Chlorhexidin-Mundspüllösungen zur Reduktion von Plaque und Gingivitis Chlorhexidine-mouthrinses as antiplaque agents	274
Uni-Porträt / Porträt of an University	
H.-G. Schaller: Im Blickpunkt: Die Universitätspoliklinik für Zahnerhaltungskunde und Parodontologie des Universitätsklinikums Halle (Saale).....	281

GESELLSCHAFT

Gesellschaftsportrait / Proträt of a society
 Der Arbeitskreis Epidemiologie und Public Health stellt sich vor283

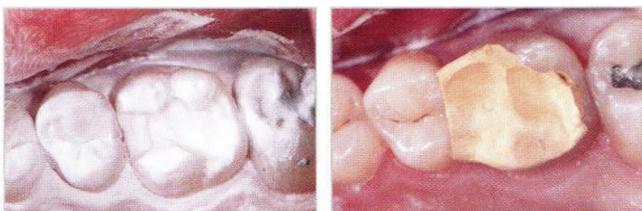
Tagungsbericht / Conference report
 Bericht zur Veranstaltung „APW Kontrovers“: „Kontroversen in der Diagnostik und
 Therapie funktioneller Erkrankungen des stomatognathen Systems“285

Mitteilungen der Gesellschaft / News of the societies
 Ausschreibung des DGP meridol Preises 2008287

Tagungskalender / Meetings.....284, 287

Beirat / Advisors288

Impressum / Imprint.....288



Titelbildhinweis:

Den Stand von Cerec-Versorgungen beschreibt O. Schenk. Die Bilder aus diesem Artikel geben eine Kavität vor der Datenerfassung und das Bissregistrat wieder.



Deutsches
Cochrane Zentrum

Über Sinn und Unsinn der Zahnfleischmassage - ein vergessener „evidenzbasierter“ Disput aus dem Jahre 1948

Die Massage des Zahnfleisches hat eine lange Tradition; bei eitrig-parodontalen Erkrankungen empfahl sie *Pierre Fauchard* bereits im Jahre 1746. Bis über die erste Hälfte des 20. Jahrhunderts hinaus sprachen sich in der deutsch- und englischsprachigen zahnärztlichen Fachliteratur anerkannte Autoritäten – darunter *Alfred Kantorowicz*, *Bernhard Gottlieb* und *Balint Orban* – für den Nutzen einer gingivalen Massage aus. Die American Academy of Periodontology [1] formulierte als erste zahnärztliche Fachgesellschaft, dass “in order to preserve the comfort and usefulness of the teeth, it is as necessary to massage the gums as to brush the teeth”.

Anlass zum Nachdenken gab allerdings der Sachverhalt, dass in der Literatur zunehmend widersprüchliche, zudem häufig unwissenschaftliche Behauptungen über den Nutzen von Zahnfleischmassagen zu finden waren. Daher forderte ein von der American Dental Association einberufenes Komitee im Jahre 1946 [16], “that further research be conducted to prevent spread of such statements, which [...] are based on personal opinion rather than on scientific fact”. Aus diesem Grund hatte das Komitee eine Informationsschrift für Zahnärzte mit folgenden Aussagen erarbeitet, die einen deutlichen Kontrast zu dem bis dato vorherrschenden „eminenzbasierten“ Denken bildeten:

- “On the basis of present evidence, it is our opinion that the gingivae are not beneficially influenced by the direct mechanical action of mastication.
- In the light of current available information, it is our opinion that the periodontal membrane and alveolar bone may be beneficially stimulated only through normal functional influences, and that there are no data available to indicate that added chewing exercises, massage or medicaments applied to the surfaces of the gingivae or alveolar mucosa are beneficial to the periodontal membrane and alveolar bone.
- Present evidence does not support the recommendation of the use of specific dietary items or other substances that promote chewing in addition to that required by the well-balanced diet.
- It is our opinion, in light of available evidence, that there is nothing to indicate that massage (beyond that which is involved in the proper use of the toothbrush), dentifrices and mouthwashes (except for their detergent value), or medicaments applied routinely and indiscriminately by the public to the oral mucosa are beneficial to this structure.
- It is our opinion, in light of available evidence, that the effects of toothbrushing vary with physical and structural characteristics of the brush, the technic of its use and the condition of the mouth in which the brushing and the technic are applied.
- It is our opinion that, in light of current scientific evidence, there is no justification for broad efforts to strengthen the bite of the general public [16].”

Faktoren außerhalb der evidenzbasierten Medizin, die klinische Entscheidungen beeinflussen können: eminenzbasierte, vehemenzbasierte, eloquenz- (oder eleganz-)basierte, provenienzbasierte, konfidenzbasierte Medizin.

(Nach Fletcher und Fletcher: Klinische Epidemiologie. Grundlagen und Anwendung. 2. Aufl. Huber, Bern 2007, S. 23)

Der zwei Jahre später im *Journal of Periodontology* erschienenen Beitrag “Is massage a valuable treatment in gingivitis and periodontitis?” des New Yorker Parodontologen *Harold J. Leonard* [10] bildete dann den Ausgangspunkt



I. N. Mayer-Becker



G. Antes



J.C. Türp

zahlreicher, wie Streitgespräche anmutender Diskussionsbemerkungen, die es wert sind, der Vergessenheit entrissen zu werden, weil sie ein frühes Zeugnis „evidenzbasierten Denkens“ ablegen. *Leonard* [10] vertrat in seinem Artikel den Standpunkt, dass die Zahnfleischmassage mit ihrer durchblutungsfördernden Wirkung als äußerst hilfreich bei der Behandlung von Zahnfleischentzündungen anzusehen sei. Für die meisten Fälle reiche die Zahnbürste als Massagehilfsmittel aus; für Bereiche, die den Borsten nicht zugänglich seien, sei der Gummistimulator das Mittel der Wahl. Die von einigen Parodontologen befürchtete Vermutung, die Zahnfleischmassage könne die Ursache für eine bakterielle Endokarditis sein, hielt *Leonard* für absurd.¹

Daniel E. Ziskin (New York) [20] wies in seiner Entgegnung darauf hin, dass eine Indikation der Zahnfleischmassage in akut entzündetem Gewebe mit Gefahren verbunden sei. Er vermisste wissenschaftliche Nachweise zum Nutzen der Massage – “It is apparent that we have built up and accepted a set of practices without adequate scientific approval either for the terms employed or the results obtained” – und führte weiter aus: “My criticism is directed against the unsubstantiated evidence advanced in describing the effects of certain therapeutic procedures. ‘Gingival massage’ as defined by Doctor Leonard, falls within in this category.”

Harry Lyons, Orthopathologe und Parodontologe aus Richmond (Virginia) [13, 14], widersprach *Leonards* Ausführungen ebenfalls. *Lyons* ermahnte eindringlich zu kritischerem Denken bei der Beurteilung von Aussagen in der Fachliteratur. Er machte darauf aufmerksam, dass die zur damaligen Zeit weit verbreitete Annahme, Zahnfleischmassagen mit Hilfe von Zahnbürsten, Zahnholzern oder Gummistimulatoren eigneten sich zur Therapie von Gingivitis und Parodontopathien, erst durch anerkannte wissenschaftliche Studien zu belegen sei: “It is yet to be shown that rubbing, scrubbing, stroking, squeezing, vibrating or compressing and releasing the gingivae contribute to the rate or extent of healing. There are, to my knowledge, no reports on this based on studies utilizing scientific controls or other acceptable scientific methods”

¹ Ein halbes Jahrhundert später sollte die Diskussion zum Zusammenhang zwischen dentalen/parodontalen Erkrankungen und Endokarditis erneut, und ungleich stärker, geführt werden.

[13]. Ferner gab er zu bedenken, dass die Heilung von Parodontitiden weitaus schneller und besser durch eine Parodontaltherapie gelänge als durch eine Zahnfleischmassage; außerdem sei die Ätiologie der bakteriellen Endokarditis noch nicht hinreichend erforscht, so dass man im Hinblick auf eine potentielle Infektion durch die Zahnfleischmassage Vorsicht bezüglich de-

ren Indikation walten lassen müsse.

Frank E. Beube (New York) [2] bemerkte, dass die Gingivamassage unter anderem bei durch Bluterkrankungen induzierten Parodontalabszessen, akuten nekrotisierenden ulzerierenden Gingivitis (ANUG) und Gingivitis kontraindiziert sei. In vielen Fällen sei die Zahnfleischmassage allerdings ein notwendiger Zusatz zahnärztlicher Tätigkeiten.

Virgil Loeb (St. Louis, Missouri) [12] warnte vor der unbeaufsichtigten bzw. uninstruierten Anwendung der Zahnfleischmassage, da die Verletzungsgefahr durch diese Instrumente größer sei als allgemein vermutet.

Max Giesecke (Denver, Colorado) [6] forderte, dass eine Zahnfleischmassage im akuten Entzündungsstadium, ebenso wie das „Schrubben“ des Zahnfleisches mit einer harten Bürste, vermieden werden sollte. Die Bürstenmassage sollte nicht mit den Borstenenden erfolgen, sondern vielmehr sollten die Borsten der Länge nach mit geringem Druck über die Gingiva gezogen werden, um die Durchblutung anzuregen.

Auch der kalifornische Zahnarzt *R. W. Rule* (Glendale) [17] verwies auf die Gefahren, die mit einer Zahnfleischmassage verbunden seien. Seinen Ausführungen zufolge verhindere die kurz nach einem invasiven Eingriff durchgeführte Massage die Organisation des Blutkoagulums in der Gingiva, das für eine schnelle Heilung unbedingt notwendig sei. Nach seinen Empfehlungen sei eine Massage der Gingiva bei akuten Entzündungsschüben, insbesondere bei ANUG, ein schwerwiegender Fehler; selbst die Massage chronisch entzündeter Gingiva durch den Patienten sei selten notwendig. *Rule* vertrat die Meinung, dass eine adäquate Ernährung das Zahnfleisch ausreichend kräftige. Falls der Patient allerdings nur weiche Kost zu sich nimmt, wäre eine Zahnfleischmassage mit einer speziell für diesen Zweck entwickelten Bürstentechnik indiziert. Bei chronischen Parodontitiden hielt *Rule* das sorgfältige Reinigen der Zahnoberflächen sowie die Wundbehandlung von entzündetem Gewebe für eine wesentlich effizientere Therapie als die Gingivamassage.

Für den Parodontologen *M. H. Garvin* (Winnipeg, Kanada) [5] war die Zahnfleischmassage demgegenüber Schlüssel zu einem positiven Ergebnis einer Parodontaltherapie. Er bevorzugte den Stimulator für ausreichend große Interdentalbereiche; für kleinere Interdentalräume seien

Zahnholzer das Mittel der Wahl. Die Zahnbürste komplettere die Zahnfleischmassage der restlichen Gingiva.

William M. Greenhut (New York) [7] befürwortete die gingivale Massage ebenfalls, da sie sich günstig auf Gingivitiden und viele Formen von Parodontalerkrankungen auswirke. Greenhut stimmte mit Leonard in der Einschätzung überein, dass die Zahnfleischmassage ein grundlegender Faktor für die Heilung parodontaler Strukturen sei. Greenhut [7] hielt die Zahnfleischmassage bei ANUG und parodontalen Abszessen für kontraindiziert. Ähnliche Aussagen sind bei Raymond E. Johnson (St. Paul, Minnesota) [8] zu finden. Um das Risiko auszuschließen, durch eine Zahnfleischmassage eine bakterielle Endokarditis auszulösen, regte er an, die Forschung über diese Erkrankung auszuweiten,

John Oppie McCall (New York) [15] berief sich auf die jahrelange und bewährte Tradition der Zahnfleischmassage als präventive und kurative Maßnahme für Parodontalerkrankungen. Seinen Ausführungen zufolge soll die Massage die Aufgabe übernehmen, die ehemals faseriger Nahrung zukam. Aufgrund des Rückgangs harter, faseriger Kost sei die Notwendigkeit einer artifiziellen Massage überhaupt erst aufgekommen. McCall vertrat die Auffassung, dass die Gingivamassage eine adäquate Behandlungsmaßnahme zur Tascheneliminierung und zur Heilung von Parodontitiden sei. Für ihn kann die Zahnreinigung nicht von der Zahnfleischmassage getrennt werden, da durch eine gründliche Zahnreinigung die Gingiva automatisch mitgebürstet wird. Nach McCalls Erfahrung war das Zahnfleisch von Patienten, die über lange Zeit hinweg eine ausgiebige Zahnfleischmassage betrieben hatten, in der Regel entzündungsfrei, straff und blassrosa.

Charles H. M. Williams (Toronto) [19] zweifelte einerseits den Einsatz der Gingivamassage als universelles Therapeutikum für Parodontalerkrankungen an. Er betonte den Nutzen konventioneller Therapiemöglichkeiten und warnte davor, den Nutzen der Massage überzubewerten; er verwies auf das beträchtliche Heilungspotenzial parodontaler Strukturen. Andererseits sprach er der Massage im Einsatz bei chronischen Entzündungen eine heilende Wirkung zu. Wie McCalls [15] und Rule [17] hob auch Williams die Bedeutung grobkörniger Nahrung zur „natürlichen“ Zahnfleischmassage hervor.

Walter Leabo (Louisiana) [9] resümierte: „Until there is some very factual evidence contrary to the present practice of gingival massage, it seems likely to continue to occupy its important place in restoring and maintaining health to periodontal tissues.“

In seinem Schlusswort zu diesen Diskussionsbemerkungen betonte Leonard [11] die positive, kräftigende Wirkung und die Durchblutungsanregung der Massage.

Heute sind die Diskussionen um die Nützlichkeit einer Gingivamassage weitgehend verstummt. Im Gegenteil: Brothwell et al. [3] kamen nach Analyse der vorhandenen Evidenz zu der Schlussfolgerung „There is moderate evidence to not recommend [...] gingival massage.“

So könnte man rückblickend Zahnärzte wie Harry Lyons und Daniel E. Ziskin durchaus als Vorkämpfer einer evidenzbasierten Parodontologie bzw. Zahnmedizin bezeichnen, ganz im Sinne des Wiener Privatdozenten Wilhelm Wallisch, der in einer Diskussion mit Ernst Eltner über die Möglichkeit des Unterkiefers, von der „Schlußbißstellung ausgehend [...] eine reine Scharnierbewegung“ ausführen zu können [4], im Jahre 1911 den „Killersatz“ einwarf: „Wo ist der Beweis?“ [18].

Imke N. Mayer-Becker, Freiburg i. Br.

Gerd Antes, Freiburg i. Br.

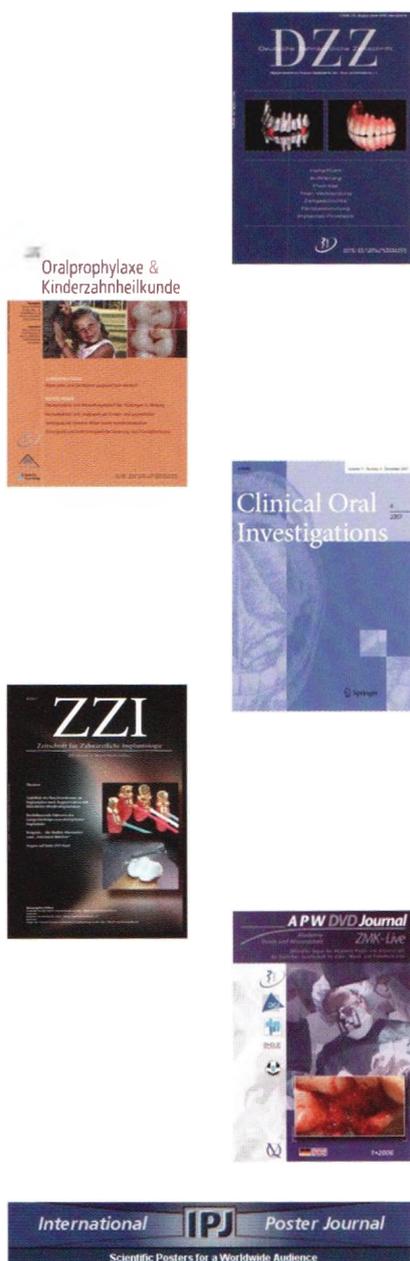
Jens C. Türp, Basel

Literatur

1. American Academy of Periodontology: The home care of the mouth. J Am Dent Assoc 15, 1366-1376 (1928)
2. Beube FE: Diskussionsbeitrag zu Leonard, H. J.: Is massage a valuable treatment in gingivitis and periodontitis? J Periodontol 1948;19:63-64. J Periodontol 19, 66-67 (1948)
3. Brothwell DJ, Jutai DK, Hawkins RJ: An update of mechanical oral hygiene practices: evidence-based recommendations for disease prevention. J Can Dent Assoc 64, 295-306 (1998)
4. Eltner E: Mechanik des Unterkiefers und der zahnärztlichen Prothese. Dtsch Zahnheilk in Vortr 20, 1-44 (1911)
5. Garvin MH: Diskussionsbeitrag zu Leonard, H. J.: Is massage a valuable treatment in gingivitis and periodontitis? J Periodontol 1948;19:63-64. J Periodontol 19, 67 (1948)
6. Giesecke M: Diskussionsbeitrag zu Leonard, H. J.: Is massage a valuable treatment in gingivitis and periodontitis? J Periodontol 1948;19:63-64. J Periodontol 19, 67 (1948)
7. Greenhut WM: Diskussionsbeitrag zu Leonard, H. J.: Is massage a valuable treatment in gingivitis and periodontitis? J Periodontol 1948;19:63-64. J Periodontol 19, 67-68 (1948)
8. Johnson RE: Diskussionsbeitrag zu Leonard, H. J.: Is massage a valuable treatment in gingivitis and periodontitis? J Periodontol 1948;19:63-64. J Periodontol 19, 68-69 (1948)
9. Leabo W: Diskussionsbeitrag zu Leonard, H. J.: Is massage a valuable treatment in gingivitis and periodontitis? J Periodontol 1948;19:63-64. J Periodontol 19, 69-70 (1948)
10. Leonard HJ: Is massage a valuable treatment in gingivitis and periodontitis? J Periodontol 19, 63-64 (1948)
11. Leonard HJ: „Concluding statement“ zu den Diskussionsbemerkungen zu Leonard, H. J.: Is massage a valuable treatment in gingivitis and periodontitis? J Periodontol 1948;19:63-64. J Periodontol 19, 78-79 (1948)
12. Loeb V: Diskussionsbeitrag zu Leonard, H. J.: Is massage a valuable treatment in gingivitis and periodontitis? J Periodontol 1948;19:63-64. J Periodontol 19, 70 (1948)
13. Lyons H: Diskussionsbeitrag zu Leonard, H. J.: Is massage a valuable treatment in gingivitis and periodontitis? J Periodontol 1948;19:63-64. J Periodontol 19, 71-73 (1948)
14. Lyons H: Fiction and facts in periodontology: An appraisal. J Am Dent Assoc 39, 513-521 (1949)
15. McCall JO: Diskussionsbeitrag zu Leonard, H. J.: Is massage a valuable treatment in gingivitis and periodontitis? J Periodontol 1948;19:63-64. J Periodontol 19, 73-74 (1948)
16. N. N: Unscientific statements laid to dental literature; research urged. J Am Dent Assoc 33, 760 (1946)
17. Rule RW: Diskussionsbeitrag zu Leonard, H. J.: Is massage a valuable treatment in gingivitis and periodontitis? J Periodontol 1948;19:63-64. J Periodontol 19, 75-76 (1948)
18. Wallisch W: Referate und Kritiken. Mechanik des Unterkiefers und der zahnärztlichen Prothese. Von Dr. med. Ernst Eltner. Öster Z Stomatol 9, 372-374 (1911)
19. Williams CHM: Diskussionsbeitrag zu Leonard, H. J.: Is massage a valuable treatment in gingivitis and periodontitis? J Periodontol 1948;19:63-64. J Periodontol 19, 76-77 (1948)
20. Ziskin DE: Diskussionsbeitrag zu Leonard, H. J.: Is massage a valuable treatment in gingivitis and periodontitis? J Periodontol 1948;19:63-64. J Periodontol 19, 77-78 (1948)

Alles auf einen Blick

Wissenschaftliche Publikationsorgane der DGZMK



Die DGZMK unterhält eigene wissenschaftliche Publikationsorgane, renommierte Zeitschriften von hohem wissenschaftlichen Niveau für die zahnärztliche Praxis.

Die **DZZ** informiert über alle Bereiche der modernen Zahnheilkunde. Übersichtsbeiträge stellen den aktuellen Stand der Zahnheilkunde ausführlich dar.

Oralprophylaxe & Kinderzahnheilkunde bietet besonders praxisnahe und wissenschaftlich fundierte Informationen aus allen Bereichen der zahnmedizinischen Prophylaxe und der Kinderzahnheilkunde.

„**Clinical Oral Investigations**“ ist ein internationales und multidisziplinäres Forum für Publikationen aus allen Feldern der oralen Medizin.

Die **Zeitschrift für Zahnärztliche Implantologie** (The Journal of dental Implantology) bietet sowohl Artikel aus der Wissenschaft, die nach einem Peer-Review-Verfahren ausgewählt werden, als auch Texte aus der Praxis für die Praxis.

Das klinisch-wissenschaftliche **APW DVD Journal ZMK Live** eröffnet Ihnen eine neue und faszinierende Welt der zahnmedizinischen Fortbildung.

The **International Poster Journal of Dentistry and Oral Medicine** ist eine quartalsweise erscheinende Publikation. Sie dient der Veröffentlichung preisgekrönter, von Experten geprüfter Poster aus der Zahnmedizin, die auf internationalen Tagungen präsentiert wurden.

Ausführliche Informationen erhalten Sie unter:
www.dgzmk.de/Publikationsorgane



O. Schenk

O. Schenk

Cerec: Vergangenheit, Gegenwart, Visionen

Herr Dr. Schenk, bitte beschreiben Sie kurz, wie Sie zum Cerec-Anwender wurden!

• **Dr. Schenk:** Bereits bei der ersten Cerec-Vorführung 1988 in Berlin durch Prof. Dr. *Werner Mörmann* war ich vom Gerät und der Technik begeistert. Damals war ich noch Assistenz Zahnarzt, machte mich dann in Köln selbstständig und besuchte einen der Cerec-Kurse, die man absolvieren musste, bevor man sich das Gerät überhaupt kaufen konnte. 1994 stellte ich mir schließlich mein eigenes Gerät in die Praxis: Cerec 2, das gerade auf den Markt gekommen war, hatte zusätzlich zur einfachen Schleifscheibe einen Zylinder-Diamanten eingebaut und erlaubte, komplexere Restaurationen zu schleifen. Wenn auch die ersten Restaurationen nicht die Passform von heute aufwiesen, konnte man mit einer *lege artis* durchgeführten Adhäsivtechnik zu sehr guten Restaurationen kommen, die auch heute noch in situ sind.

1999 gehörte ich zu den Test-Zahnärzten von Cerec 3. Es handelte sich um ein auf dem Betriebssystem Windows basierten PC, der größere Datenmengen verarbeiten konnte, leicht „upgedatet“ werden konnte, und es somit erlaubte, die jeweils neueste PC-Technik zu integrieren. Der vergrößerte Bildschirm, auf dem mehrere Schnittbilder gleichzeitig zu sehen waren, erleichterte die Arbeit erheblich. Auch die Abkoppelung der Aufnahme von der Schleifeinheit machte Sinn. Den wahren Durchbruch schaffte das System, als Cerec 3D 2003 auf den Markt kam. Jetzt war der Zahnarzt nicht mehr gefordert, Schnittbilder dreidimensional zu interpretieren, sondern erhielt „what you see is what you get“. So konnte man z. B. durch Rotationen in Echtzeit die Restauration von allen Seiten sehen und begutachten.

Wie sind Sie heute in Ihrer Praxis mit Cerec aufgestellt?

• **Dr. Schenk:** Ich arbeite mit Cerec 3D und der Schleifeinheit MC XL.

Welche Indikationen decken Sie mit Cerec ab?

• **Dr. Schenk:** Am Anfang konnte man mit Cerec nur Inlays und Teilkronen herstellen – mehr ließen auch die Keramiken nicht zu. Für Kronen schrieben die Firmen Vita und die Ivoclar zunächst einen Glasurbrand vor, um damit schleifinduzierte Risse zu „heilen“. Mit der Zeit stellte sich heraus, dass dies auch durch Polieren erreicht werden kann. Vom Cerec-Programm werden inzwischen alle Restaurationsformen abgedeckt. Begrenzender Faktor sind die Materialien, nicht das System selbst. Heute gibt es keine festsitzende Restauration, die ich mit Cerec 3D nicht machen könnte – die Cerec-Technik erlaubt alle Indikationen.

Auch mehrgliedrige Brücken?

• **Dr. Schenk:** Eine dreigliedrige Brücke in Form eines Langzeitprovisoriums aus Kunststoff und auch einspannige Klebebrücken sind *chairside* in einer Sitzung möglich. Bei definitiven Brücken kann mit Cerec inLab ein Zirkonoxidgerüst konstruiert und ausgeschliffen werden, die später verblendet werden. Dies erfordert im Regelfall aber zwei Sitzungen.

Wann stellt sich die Frage für den Zahnarzt, ob man mit Cerec *chairside* oder inLab arbeitet?

• **Dr. Schenk:** Die ursprüngliche Idee von Prof. *Mörmann* bestand darin, Cerec rein *chairside* zu nutzen. Das macht auch heute noch die Einzigartigkeit des Systems aus. Am Anfang überwiegt die Unsicherheit: „Schaffe ich es auf Anhieb, eine gute passende Restauration zu konstruieren?“ Praxisstress, Zeitnot, all diese Dinge spielen hier natürlich eine Rolle. Viele scheuen das Risiko, machen lieber eine Abformung und bevorzugen anhand eines Mo-



Abbildung 1 Zahn 16 mit insuffizienter Amalgamfüllung.



Abbildung 2 Sichtbare mesiale Karies nach Entfernung der Füllung.

dells die Restauration zu konstruieren. In unseren Kursen versuchen wir, die Teilnehmer von der chairside-Variante zu überzeugen. Denn sie bringt nur Vorteile: Der Patient braucht nur einen Termin, muss nur einmal kommen und braucht nur einmal eine Anästhesie; Fehlpassungen sind fast ausgeschlossen und auch der zeitnahe Verschluss der Dentinwunde wird als vorteilhaft angesehen. Manche Praxiskonzepte fördern allerdings eine zweizeitige Vorgehensweise. Sie macht immer dann Sinn, wenn zu wenig Zeit zur Verfügung steht. Auch bei mehr als vier Restaurationen in einer Sitzung sollte man der konventionellen Abformung den Vorzug geben. Die zweizeitige lab-side-Variante kann auch immer dann sinnvoll sein, wenn der Zahnarzt einen Teil der Arbeit delegieren kann.

Wann stoßen Sie mit dem System auf Grenzen?

- **Dr. Schenk:** Immer wenn die Grenzen der Adhäsivtechnik erreicht sind, müssen wir mit Misserfolgen rechnen. Wenn z. B. die Präparationsgrenzen im Wurzelzement liegen und ggf. auch bei stark elongierten Zähnen, aber auch dort, wo aufgrund der anatomischen Verhältnisse keine geeigneten Daten gewonnen werden können (z. B. Patient kann den Mund nicht weit genug öffnen, stark gekippte Zähne etc.). Aber auch dort, wo das Material wegen der Belastungsverhältnisse nicht ausreichend fest ist, stößt Cerec an seine Grenzen.

Nennen Sie bitte die wichtigsten Punkte, auf die bei der Präparation zu achten ist!

- **Dr. Schenk:** Der Algorithmus der ersten Cerec-Generationen war noch auf kastenförmige Präparationen, scharfe Kanten und Übergänge angewiesen. Abgerundeten Formen ist heute sicherlich der Vorzug zu geben. Erfüllt man die Anforderungen der Adhäsiv-Technik und hält sich an die allgemeinen Forderungen an eine keramikgerechte Präparation, gibt es mit Cerec kaum noch Limitationen. Zuerst einmal sollte man Defekt-orientiert bei der Präparation vorgehen. Eine ausgeprägt retentive Präparation (Makroretention) wie bei Goldrestaurationen ist nicht nö-

tig, da die Haftung über Mikroretention erfolgt. „Hilfskavitäten“ sind durch die Adhäsivtechnik nur noch bedingt notwendig. Wenn man mit einem leicht konischen Zylinderdiamanten mit abgerundeten Kanten in den erforderlichen Finierstufen und einer entsprechenden Flamme arbeitet, dann meine ich, damit 80 % aller Cerec-Präparationen abdecken zu können. Mit einem speziellen Präparationsset für adhäsive Restaurationen (z. B. Set 4392A, Kommet) wird dies sogar zu 100 % möglich. Aber Sie sehen: Die Präparation für die Gusstechnik ist wegen der notwendigen Makroretentionsformen aufwändiger und diffiziler als für die Keramik. Es bietet sich an, die Übergänge mit einem Ultraschallinstrument (z. B. Sonicsys, Fa. KaVo, Biberach) nachzuarbeiten, weil dies zu glatteren Schmelzrealen führt, was den Adhäsivverbund begünstigt. Bei diesem Vorgehen erzielt man höhere Haftwerte.

Abschließend sei gesagt, dass man durchaus dünne Wände stehen lassen darf, weil sich Keramik und Restzahnsubstanz gegenseitig stabilisieren. Bei wurzelbehandelten Zähnen, insbesondere bei Prämolaren, sollte allerdings einem Stiftkernaufbau mit Krone der Vorzug gegeben werden. Alternativ besteht im Molarenbereich die Möglichkeit einer im Pulpenkavum verankerten Endokrone.

Wie haben sich die Keramiken mit Cerec weiter entwickelt?

- **Dr. Schenk:** Zu Zeiten von Cerec 1 gab es Vita Mark I, eine harte und sehr spröde Feldspatkeramik, die bald von Vita Mark II abgelöst wurde sowie Dicor MGC Keramik, die allerdings wegen ihrer Bruchgefahr vom Markt genommen wurde. Später folgte die Markteinführung von ProCAD, einer leuzitverstärkten Glaskeramik von Ivoclar Vivadent, die etwas transluzenter war. Inzwischen hat sich der Markt vielfältig entwickelt: Polymer-Blöcke CAD-Temp für kleine Langzeit-Brücken-PVs, Cadwax für Metallgerüste und die vorgefertigten geschichteten Polymer-Kronen Arctegal von Merz Dental für Langzeitprovisorien. Sirona bietet inzwischen auch Vita Blocs unter eigenem Namen an. Auf dem amerikanischen Markt bietet 3M



Abbildung 3 Mit Titandioxid-Puder mattierter Zahn als Voraussetzung für optimale Datenerfassung.

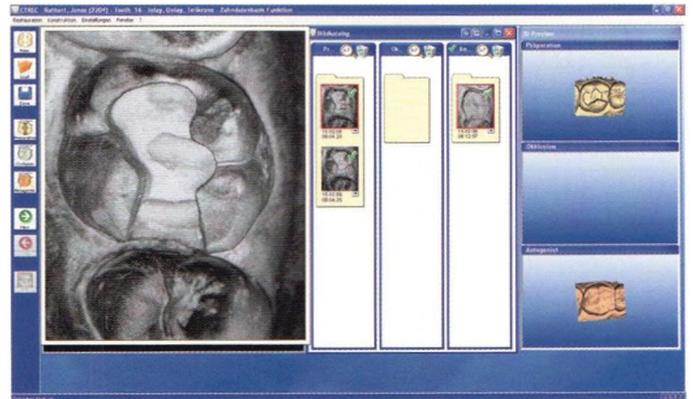


Abbildung 4 Screenshot des Cerec-Programms mit Vorschaubildern.



Abbildung 5 Beschnittenes Bissregistrator (Metal-Bite Gold, R-Dental, Hamburg) zur Erfassung des Antagonisten.

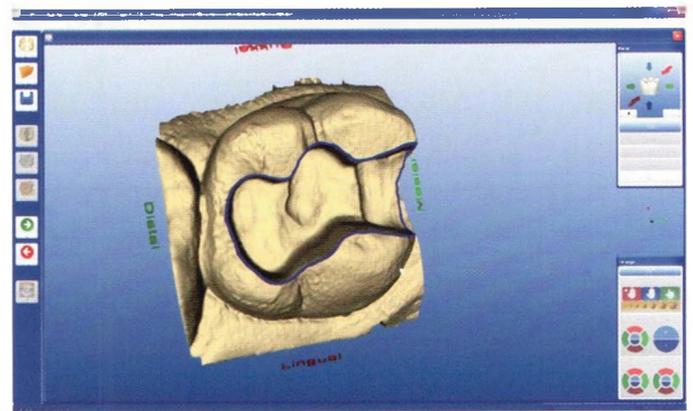


Abbildung 6 Halbautomatisch generierte Inlaybegrenzung (blaue Linie).

ESPE noch die leuzitverstärkte Glaskeramik Paradigm C sowie den Kompositblock MZ100 an. Die zunächst blauen Lithiumdisilikat-Kronen IPS e.Max CAD LT von Ivoclar Vivadent weisen eine dreimal so hohe Festigkeit auf wie die Silikatkeramiken. Sie müssen einem kombinierten Kristallisations- und Glanzbrand zugeführt werden, können allerdings im gleichen Arbeitsschritt koloriert werden. Sie werden insbesondere für Front- und Seitenzahnkronen verwendet. Wegen ihrer hohen Festigkeit kann man auf ein adhäsives Befestigungsverfahren verzichten.

Aber vielleicht kann man differenzieren, welche Keramiken für welche Indikation stehen?

- **Dr. Schenk:** Die Keramiken sollte man nach dem Einsatzgebiet im sichtbaren bzw. nicht-sichtbaren Bereich unterscheiden. Bei einer Seitenzahnrestauration im nicht-sichtbaren Bereich bietet sich die gesamte Palette der gängigen Feldspatkeramiken an. Hier braucht man sicherlich keine geschichteten Blöcke. Insbesondere bei Inlays kann der Vorteil einer Schichtung nicht zum Tragen kommen.

Die geschichteten Triluxe- oder Triluxe-forte Blöcke (Vita) oder die Multi-Serie (Ivoclar Vivadent) sind z. B. speziell für den sichtbaren Bereich konzipiert. Auch ohne separat durchgeführte Kolorierung können hier ästhetisch sehr ansprechende Resultate erzielt werden. Und natürlich ist der Zahnarzt limitiert: Er wird sich nie die ganze Keramik- bzw. Farbpalette zulegen können und manchmal die Erfahrung machen müssen, dass der ausgeschliffene Block farblich nicht ganz seinen Erwartungen entspricht. Dann kann im Labor nachgearbeitet werden. In besonders belasteten Bereichen bieten sich Kronen aus Lithiumdisilikat an.

Wie steht es um Cerec und Gerüstkeramiken?

- **Dr. Schenk:** Ja, über die Einzelzahnversorgung hinaus kann man, wenn man zusätzlich das Cerec inLab-Programm verwendet, Gerüste für Kronen und Brücken herstellen. Diese Gerüste können aus Oxidkeramiken, wie Zirkonoxid, Aluminoxid und Spinell hergestellt werden. Diese müssen jedoch durch Sintern aufwändig nachbear-

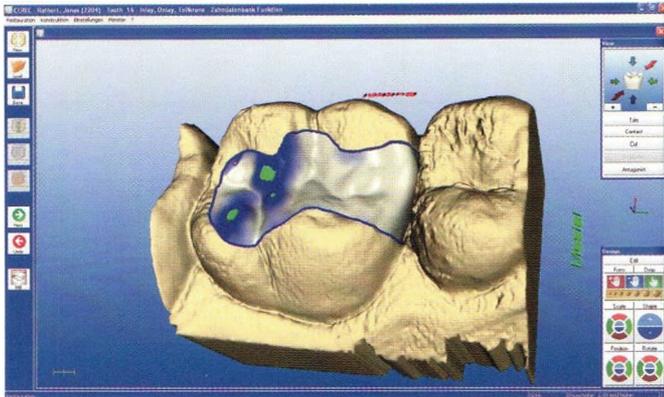


Abbildung 7 Ergebnis des biogenetischen Berechnungsverfahrens – eine annähernd perfekte Rekonstruktion der Zahnform mit okklusalen Kontakten (grün).

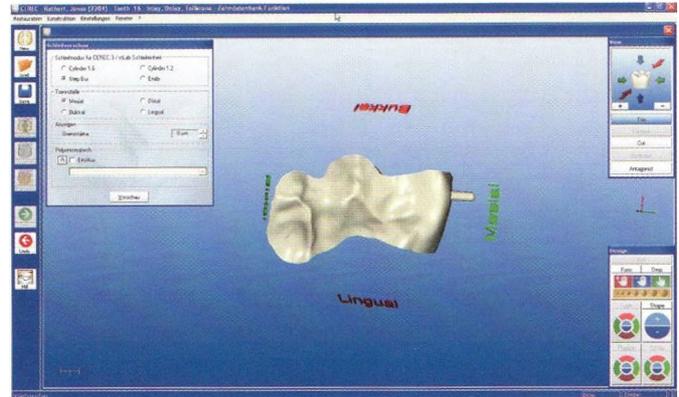


Abbildung 8 Schleifvorschau.

beitet und anschließend verblendet werden, was üblicherweise vom Zahntechniker durchgeführt wird.

Was besagen klinische Studien bzgl. der Haltbarkeit von Cerec-gefertigten Kronen und Inlays?

- **Dr. Schenk:** Die klassische Studie ist die Langzeitstudie von *Bernd Reiss*. Darin befinden sich nach 18 Jahren 86 % der Restaurationen in situ. Das sind Traumwerte, die denen von Goldrestaurationen durchaus ähneln. Auch andere Untersucher (wie z. B. *Posselt* und *Kerschbaum*) kamen bei Einzelzahnrestaurationen zu ähnlichen Ergebnissen. Zu Kronen gibt es keine so umfangreichen Studien – nur über fünf Jahre, wobei die Ergebnisse ähnlich sind wie die bei VMK-Kronen (*Edelhoff*, 1999).

Es gibt inzwischen kaum ein System, das in Bezug auf Einzelzahnrestaurationen so umfangreich nachuntersucht worden ist, wie Cerec-Restaurationen. Manche Studien sind dem Umstand zu verdanken, dass Cerec in den Anfangsjahren starker Kritik ausgesetzt war. Alle Langzeitstudien bestätigen den Erfolg des Systems. Nicht zuletzt für die Kommunikation mit dem Patienten sind diese Studien extrem hilfreich.

Wie wirkt sich die Befestigung (adhäsiv oder non-adhäsiv) auf die Haltbarkeit aus? Erkennen Sie einen Unterschied zwischen Drei-Schritt-Adhäsiven oder One-bottle-Systemen?

- **Dr. Schenk:** Nichtadhäsives Einsetzen einer keramischen Restauration entspricht nur bei Oxidkeramiken den gesetzten wissenschaftlichen Standards. Eine gut durchgeführte Adhäsivtechnik ist Grundlage einer erfolgreichen Cerec-Restauration. Dabei unterscheiden sich die Adhäsivsysteme nicht mehr maßgeblich. Wie viele meiner Kollegen vertrauen wir auf das Syntac Classic (Ivoclar/Vivadent, Schaan), das nach wie vor bei der adhäsiven Befestigung den Goldstandard darstellt. Bei den Untersuchungen von *Frankenberger*, Erlangen, zeigte sich, dass sich die verschiedenen Systeme nur wenig unterscheiden. In Europa scheinen die Multi-Bottle-Systeme weiterhin Bestand zu haben; die Ergebnisse sind in der Regel immer ein wenig besser als bei One-Bottle-Systemen.

Die Zeitersparnis und die Begrenzung der Fehlerquellen bei One-Bottle-Systemen scheinen nicht zu genügen. Lichthärtend oder dualhärtend? Das ist eine Entscheidung der persönlichen Technik und der eingesetzten Materialien und Polymerisationslampen. Es muss auf jeden Fall sichergestellt sein, dass auch die tief liegenden Zementierungsschichten sicher polymerisiert werden können.

Der Hersteller Sirona stellt gerne den „kurzen Zeitaufwand“ einer Cerec-Versorgung in den Vordergrund. Wie sind Ihre Erfahrungen hierzu?

- **Dr. Schenk:** Ich plane für ein Inlay 60 bis 75 Minuten ein, für eine Krone sogar bis zu zwei Stunden. Präparation, Konstruktion, in einer Hand!

Das bringt die Frage nach Delegationsarbeit bei Cerec auf. Wer macht die Aufnahme, wer konstruiert?

- **Dr. Schenk:** Ich möchte meine Cerec-Restaurationen selbst vornehmen. Es macht mir Spaß und der Patient sieht mich (und nicht eine Helferin) in Aktion. Und selbst bei meiner freizügigen Zeitplanung am Stuhl und mit den Geräten kann ich behaupten: Cerec ist für mich wirtschaftlich. Im Rahmen der heutigen Gebührenordnung werden vollkeramische Restaurationen im Rahmen der GOZ berechnet. Im Eigenlaborbereich kann der eigene Aufwand entsprechend kalkuliert werden.

Wie schnell sollte man als Cerec-Anwender die Neuheiten wie die Cerec MC XL-Schleifmaschine in seine Praxis integrieren?

- **Dr. Schenk:** Das hängt ein bisschen von der Technik-Verliebtheit des Anwenders ab. Bei der Software sollte man meiner Meinung nach immer auf dem aktuellen Stand sein, denn sie wird ständig weiterentwickelt. Bei der Hardware wäre das natürlich auch wünschenswert. Natürlich sind hier eher Einschränkungen aus wirtschaftlichen Gründen gegeben. Der Unterschied zwischen der Cerec 3-Schleifeinheit und der MC XL zeigt sich deutlich beim Schleifen der Restauration. Hier muss der Anwender entscheiden, ob ihm die Zeitersparnis die Mehrkosten



Abbildung 9 Erste Anprobe nach Entfernung des Schleifzappens.



Abbildung 10 Selektives Auftragen von 34 % Phosphorsäure als Voraussetzung für eine optimale Säure-Ätz-Technik.



Abbildung 11 Zustand nach Politur.

Abb. 1-11: O. Schenk

wert sind. Ebenfalls muss ein Hardware-Update erfolgen, wenn man das Indikationsspektrum auf Brückengerüste erweitern möchte. Dann kommt man um eine MC XL langfristig nicht herum.

Was ist am Cerec-System „evidence-based“, wo sehen Sie weiterhin Entwicklungsbedarf?

• **Dr. Schenk:** Die große Zahl der Langzeituntersuchungen, ebenso wie die kontinuierliche Datengewinnung aus dem CSA-Projekt (Ceramic Success Analysis – www.csa-online.net) zeigt, dass Cerec als „evidence based“ gelten kann. Cerec ist seit zwanzig Jahren erprobt. Die Genauigkeit, die mit der neuen Generation erreicht wird, steht

den laborgefertigten Restauration in nichts nach. Es gibt wohl kaum ein anderes System, das uns erlaubt, so Substanz-schonend zu arbeiten. Wünschenswert wäre eine mattierungsfreie Datenerfassung mittels Kameraanwendung – obwohl diese eigentlich kaum einen Mehraufwand mit sich bringt, und eine vorzügliche Kontrolle der Präparation erlaubt. Und natürlich steht auf der Wunschliste, chairside eine kleine Brücke anfertigen zu können. Das System ist heute bereits sehr ausgereift. Trotzdem arbeitet weiterhin ein ganzer Stab an seiner Weiterentwicklung. Zuletzt wurde die biogenerische Kauflächengestaltung bei Inlays und Teilkronen implementiert. Man darf auf die nächsten Entwicklungsphasen gespannt sein. 

Vielen Dank für das Gespräch.

Das Interview führte *Dorothee Holsten*.

Korrespondenzadresse

Dr. Olaf Schenk
Hohenzollernring 26
50672 Köln
Tel.: 0221/255055
Fax: 0221/2584608
E-Mail: info@dr-schenk.de

Literatur

Die wichtigsten Studien zu Cerec sind zusammengefasst unter: http://sirona.de/ecomaXL/index.php?site=SIRO-NA_cerec_klinische_studien



A. Mehl

A. Mehl

CAD/CAM - ein Forschungs- schwerpunkt der Zukunft?

Abdruckfreie Praxis, virtuelle Modelle und Artikulatoren, Kauflächengestaltung durch Software, Rapid-Prototyping und 3D-Printing sind nur ein kleiner Ausschnitt an Themen, die in letzter Zeit vermehrt in wissenschaftlichen Beiträgen oder anderen Fachveröffentlichungen im Zusammenhang mit CAD/CAM erwähnt werden. Dies zeigt ganz klar, dass die „konventionelle“ CAD/CAM-Technik bereits in den Praxen und Labors angekommen ist und nun die nächsten Evolutionsstufen anstehen. Blickt man nur einige Jahre zurück, so war die Diskussion um Passgenauigkeit, Wirtschaftlichkeit und Benutzerfreundlichkeit im Vordergrund. Die Qualität von CAD/CAM-Restaurationen wurde überhaupt kritisch gesehen und es gab nur wenige „Pioniere“, die sich mit diesem Thema auch wissenschaftlich auseinandersetzten. Inzwischen hat sich das Blatt deutlich gewendet. Aus der zögerlichen und teilweise auch abwartenden Haltung gegenüber computergefertigtem Zahnersatz ist jetzt eine akzeptierte Standardprozedur entstanden und viele Firmen investieren immense Beträge in die weitere Entwicklung dieser Technologie

Wie kam es zu diesem rasanten Umschwung?

Auf der einen Seite erkannte man den Nutzen eines Materials, das sich nur mit Hilfe computergestützter Verfahren sinnvoll verarbeiten ließ: das Zirkondioxid. Erstmals waren damit vollkeramische Brückenversorgungen möglich. Auch andere Keramiken zeigten bessere Materialeigenschaften nach maschineller Bearbeitung, da die verwendeten Blöcke industriell unter optimalen Bedingungen hergestellt werden können. Auf der anderen Seite hat sich auch die Technologie der CAD/CAM-Systeme deutlich optimiert. Die 3D-Messsysteme haben sich entscheidend verbessert und in der Bedienung vereinfacht. Durch die Wei-

terentwicklung der CAD-Software konnten vielfältige Konstruktionsmöglichkeiten geschaffen werden und auch die Qualität der Schleif- und Fräseinheiten hat sich gesteigert. Wirtschaftlichkeit bei gleichzeitig hoher Qualität der gefertigten Restaurationen sind aktuell die Markenzeichen der CAD/CAM-Technik: Davon profitiert nicht nur der Patient, sondern auch der Zahnarzt oder Zahn-techniker durch standardisierte und bestens kontrollierte Behandlungs- bzw. Fertigungsabläufe.

Worauf wird sich der CAD/CAM-Trend konzentrieren?

Wer sich mit der Thematik eingehend beschäftigt hatte, konnte schon sehr früh voraussehen, dass Fertigungszentren eine entscheidende Rolle spielen würden: Hohe Auslastung, spezialisiertes Personal, günstiger zentralisierter Materialeinkauf und hohe Qualitätsmaßstäbe ermöglichen den wirtschaftlichen Durchsatz, der die Amortisierung der Investitionen in die besten und genauesten Fertigungsmaschinen und die jeweils aktuellste Technologie ermöglicht und gleichzeitig für die Zukunft Preispotential nach unten offen lässt. Gerüstkonstruktionen und „Standardversorgungen“ (wie anatomische Vollrestaurationen ohne hohen ästhetischen Anspruch) werden in absehbarer Zeit die Domänen dieser fabrikähnlich organisierten und schnell reagierenden Fertigungszentren sein. Mittlere und kleinere Labors werden ihre Kernkompetenz in der computergestützten Herstellung hochwertiger ästhetischer Versorgungen und in den Spezialanfertigungen im Bereich der Teilprothetik etc. nutzen. Ein weiterer wichtiger Trend, der sich aktuell abzeichnet, ist die chair-side-Herstellung von Inlays/Onlays und Einzelkronen. Die Zielgruppe dieser CAD/CAM-Systeme ist der Zahnarzt selbst. Der Vorteil dabei ist die Zeitersparnis für den Pa-

tienten und die Einsparung des Provisoriums, was zusätzlich die potentielle Gefahr der Höckerfraktur und die Schwächung der Dentinhaftung minimiert. CAD/CAM und Vollkeramik werden oft in einem Atemzug genannt, was nach dem oben Beschriebenen nachvollziehbar ist, auf der anderen Seite aber auch viel zu kurz greift. Gerade das enorme Potential, das in der Fräsbearbeitung und seit kurzem auch im Lasersintern von Metallen steckt, wird oft völlig vergessen. Die Herstellung von Metallrestorationen (z. B. NEM, Titan oder Goldlegierungen) wird daher ebenfalls eine Domäne der CAD/CAM-Technik werden.

Was wird die Zukunft der CAD/CAM-Technik bringen?

Ob die abdruckfreie Praxis in letzter Konsequenz in nächster Zeit Realität wird, muss man zurückhaltend beurteilen. Tatsache ist aber schon, dass durch die enormen Anstrengungen auf diesem Sektor wie von 3M Espe, Sirona, Cadent iTero, D4D etc. die intraorale 3D-Vermessung einen Schub nach vorne nehmen wird, d. h. die Geschwindigkeit, die Bedienung, der Messbereich und die Genauigkeit der Aufnahmen verbessert werden. Hat man einmal einen 3D-Datensatz der Zahnoberflächen abgespeichert, lässt sich damit auch eine völlig neuartige zahnmedizinische Diagnostik durchführen, indem man die zu verschiedenen Zeitpunkten aufgenommenen Daten miteinander vergleicht. Bei kieferorthopädischen Behandlungen, bei der Analyse von Erosionen und Abrasionen, bei Zahnfleischveränderungen etc. sind so quantitative dreidimensionale Verlaufskontrollen möglich. Ein ganz entscheidender Vorteil der computergestützten Verfahren im Vergleich zur herkömmlichen Aufwachstechnik ist auch in

der funktionellen und morphologischen Kauflächengestaltung zu sehen. Komplexe Algorithmen können ein immenses Grundlagenwissen über Zahnstrukturen und individuelle genetische Zusammenhänge abspeichern und virtuelle Artikulatoren können beliebig programmierbare Bewegungen simulieren, so dass deutlich mehr Naturgesetzmäßigkeiten und individuelle Parameter als bisher denkbar in die Restaurationsoberfläche integriert werden können. Überhaupt: die Bedürfnisse der CAD/CAM-Technologie haben Themen der Grundlagenforschung beflügelt und damit auch andere Bereiche der Zahnmedizin vorgebracht. Universitäten und Industrie könnten durch Kooperation eine nützliche Symbiose bilden und diese spannende Entwicklung voranbringen und gestalten. Bis jetzt war CAD/CAM oder Computerzahnmedizin kein zentrales Thema an den Universitäten. Da wir gerade erst am Anfang stehen und das Potential der CAD/CAM-Technik noch enorm ist, wird sich das in den nächsten Jahren mit Sicherheit ändern. Und hiermit wiederum auch die Ausbildung der Studenten und indirekt auch die Behandlungsmöglichkeiten in den Praxen beeinflussen – im Interesse unserer Patienten!



Korrespondenzadresse:

Prof. Dr. Dr. Albert Mehl

Abteilung für computergestützte Zahnmedizin
und dentale Informatik
Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
der Universität Zürich
Plattenstrasse 11
8032 Zürich
Tel.: 0041-44-6343276
E-Mail: albert.mehl@zzmk.uzh.ch



Es gibt etwas, das noch länger haften bleibt als dieses Salbei-Gel

Die Erinnerung an eine wirklich
hilfreiche Empfehlung!



Aperisan® - Gel mit Salbei-Wirkstoff

Schnelle Hilfe bei Entzündungen der Mundschleimhaut.
Verblüffende Erfolge – oft über Nacht.

- ohne chemische Wirkstoffe
- ohne Konservierungsstoffe
- zuckerfrei

**GKV erstattungsfähig für Kinder
bis zum vollendeten 12. Lebensjahr.**

Aperisan® Gel Mundscheidhautherapeutikum, Wirkstoff: Fluidextrakt aus Salbeiblättern, Zusammensetzung: 10 g Gel enthalten als arzneilich wirksamen Bestandteil: 2000 mg Fluidextrakt aus Salbeiblättern (1:1), Auszugsmittel (für die Extraktbereitung): Ethanol 70 % (V/V). Sonstige Bestandteile: Xylitol, Glycerol, Sorbitol-Lösung 70 % (nicht kristallisierend), Propylenglycol, Polysorbat 20, Ethanol, Carbomer (Natriumsalz), Saccharin-Natrium, Natriumedetat, Natriumhydroxid, Pfefferminzöl, Gereinigtes Wasser. Enthält Propylenglycol. Packungsbeilage beachten. Anwendungsgebiete: Zur lokalen Anwendung bei Entzündungen der Mund- und Rachenschleimhaut. Gegenanzeigen: Bekannte Überempfindlichkeit gegenüber Salbei oder anderen Inhaltsstoffen. Schwangerschaft und Stillzeit. Nebenwirkungen: Sehr selten Überempfindlichkeit im Haut- und Schleimhautbereich (Hautjucken, Rötungen, Urticaria). Beim Auftragen auf die Mund- und Rachenschleimhaut ist aufgrund des Gehalts an Propylenglycol eine lokale Reizung möglich.

Dentinox Gesellschaft für pharmazeutische Präparate Lenk & Schuppan KG,
Nunsdorfer Ring 19, 12277 Berlin, www.dentinox.de Stand: 03/2008

Dentinox

Ärztmusteranforderung

Stempel/Unterschrift

Bitte senden Sie uns gemäß § 47 AMG kostenlose Ärztemuster von
Aperisan®- Gel Mundscheidhautherapeutikum

Dentinox KG, Postfach 480 369, 12253 Berlin

KONSISTENZ



Einfach Grandio®. Für die lückenlose Versorgung aller Kavitätenklassen. Das erste Composite mit echter Nano-Hybridtechnologie erleichtert die Arbeit durch die geschmeidige, nicht klebrige Konsistenz und bietet dauerhafte Stabilität sowie perfekte Ästhetik für jeden Zahn. Das kann nur Grandio®. **Der Nanoklassiker.**



Grandio

voco

Orale Piercings – Komplikationen und Nebenwirkungen

Levin, L., Zadik, Y.: Oral piercing: Complications and side effects. Am J Dent 20: 340-344 (2007)

Immer mehr Patienten weisen peri- (Lippen und Wangen) oder intraoralen (Zunge, Frenulum u. a.) Schmuck, sogenannte Piercings, auf. Da sich in der Literatur hauptsächlich einzelne Fallberichte oder kleine Fallserien finden, ist es schwierig das Ausmaß der Risiken, die orale Piercings mit sich bringen, richtig einzuschätzen. Ziel dieser strukturierten Übersicht war es daher, Informationen zur Prävalenz, sowie mit dieser Schmuckform verbundenen Komplikationen und Nebenwirkungen zusammenzutragen.

Die Literaturdatenbank PubMed wurde für den Zeitraum 1992 bis August 2007 nach englischsprachigen Artikeln zum Thema „orale Piercings“ durchsucht. Einschlusskriterium war, dass die Studien relevante Daten zur Prävalenz und/oder Daten zu aufgetretenen Komplikationen und Nebenwirkungen oraler Piercings enthielten. Es wurden sämtliche Studiendesigns – auch nicht-randomisierte-, Kohorten-, oder Fall-Kontroll-Studien mit eingeschlossen, solange mindestens acht Patienten dokumentiert wurden.

Insgesamt wurden 108 Studien – zumeist Fallberichte – gesichtet. Nur elf dieser Studien berichteten über Prävalenzen bzw. Komplikationen und Nebenwirkungen und

konnten daher in die Untersuchung miteinbezogen werden. Drei Studien berichteten über die Prävalenz oraler Piercings (3,4 % bis 20,3 %). Die häufigsten Komplikationen im Zusammenhang mit der Durchführung des Piercings waren das Auftreten einer Schwellung und/oder Infektion (Prävalenz 24 % - 98 %), Schmerz oder Berührungsempfindlichkeit (14 % - 71 %), Nachblutungen oder Hämatome (Prävalenz 6 % - 46 %), Schwierigkeiten beim Sprechen/Essen (Prävalenz 14 % - 51 % bzw. 10 % - 66 %) und Taubheitsgefühle. Komplikationen durch orale Schmuckstücke (Piercings) waren zumeist Zahnfrakturen und Abrasionen (Prävalenz 13 % - 41 %) und das Auftreten von gingivalen Rezessionen (19 % - 68 %). Nicht selten kam es zu einem Einwachsen der Schmuckteile. Weitere Nebenwirkungen waren ein erhöhter Speichelfluss, Geschmacksstörungen und Halitosis.

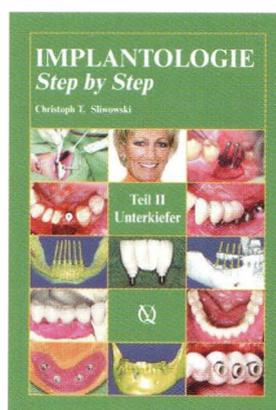
Zahnärzte sollten sich der immer größer werdenden Anzahl intraoral gepiercter Patienten bewusst und in der Lage sein, Patienten, welche über ein intraorales Piercing nachdenken, fundiert zu beraten. 

K. Himmer, P. Eickholz, Frankfurt a. M.

BUCHBESPRECHUNG

Implantologie Step by Step

C.T. Sliwowsky, Quintessenz Verlag, Berlin 2007, ISBN 978-3-87652-448-1, 256 Seiten, 850 Abb., 128,00 €



Das vorliegende aufwendig illustrierte und graphisch ansprechend aufgemachte Buch beschäftigt sich ausschließlich mit der Implantatversorgung des bezahnten beziehungsweise unbezahnten Unterkiefers. Es werden sehr anschaulich häufig wiederkehrende Behandlungskonzepte für den Front- und Seitenzahnbereich dargestellt. Neben den diagnostischen Grundlagen und der Darstellung von typischen Problemen werden

zunächst Konzepte der Versorgung von Schaltlücken und der Sofortversorgung im Frontzahnbereich vorgestellt. Im Seitenzahnbereich werden nach Darstellung der diagnos-

tischen Grundlagen unterschiedliche Versorgungsformen der Einzelzahnücke, der Schaltücke und der Freundsituation vorgestellt. Auch hier werden abwechselnde zeitliche Versorgungskonzepte anschaulich präsentiert. Einen großen Raum nimmt schließlich die Versorgung des zahnlosen Unterkiefers ein, insbesondere die Versorgung im interforaminalen Bereich sowie verzögerte und sofortige Versorgungsformen. In dem sehr systematisch gehaltenen Buch werden typische Behandlungsabläufe exemplarisch vorgestellt, aber auch Abweichungen in Folge schwieriger Ausgangssituationen oder als Folgen von unvorhergesehenen Schwierigkeiten und Komplikationen besprochen, so dass insbesondere der implantologisch noch nicht versierte Kollege ein sehr konkretes und instruktives Buch vor sich findet. 

F.J. Kramer, Göttingen

Wörterbuch überflüssiger Anglizismen. 7. Auflage

R. Bartzsch, R. Pogarell, M. Schröder, IFB Verlag, Paderborn 2007, 252 Seiten, ISBN 978-3-931263-33-1, 11,20 €



Englisch – manche sprechen von einem „falsch ausgesprochenen französischen Dialekt“ – ist im internationalen Wissenschaftsbetrieb von heute die unangefochtene Lingua franca. Daher spielt auch bei Wissenschaftlern aus Deutschland, Österreich, Liechtenstein, der Schweiz und angrenzenden deutschsprachigen Regionen die englische Sprache eine immer wichtigere Rolle. Gute Englischkenntnisse und eigene Publikationen

in englischsprachigen Fachzeitschriften sind heute ein Muss für jeden, der sich auf der akademischen Leiter hocharbeiten will. Nach einigen Geschehnissen, die so wahrscheinlich nur in Deutschland passieren können – etwa die Verwendung der englischen Sprache bei Tagungen, bei denen alle Teilnehmer deutschsprachig sind – wird aber wieder häufiger dafür eingetreten, Deutsch als Wissenschaftssprache in Forschung und Lehre zu stärken. Denn „Vorlesungen, die von deutschen Muttersprachlern auf englisch gehalten werden, wirken meist unbeholfen“, bemängelte vor rund zweieinhalb Jahren Deutschlands angesehenste Tageszeitung. „Wenn deutsche Wissenschaftler sich auf englisch verständigen müssen, können sie komplexe Zusammenhänge oft nur ungeschickt vermitteln“ (FAZ, 19.08.2005, S. 4). Mag diese Selbstentblößung auf die jeweils betroffenen Kollegen zurückfallen, so liegt ein nicht zu unterschätzendes Problem dieser unheilvollen Gesamtentwicklung darin, dass mit der Dominanz des Englischen „fächerspezifische Terminologien nicht weiterentwickelt werden“ (FAZ, 19.08.2005, S. 4). Stattdessen wächst ein hässliches „Wissenschafts-Denglisch“ heran, das (oft nicht nur) für Außenstehende immer unverständlicher wird und dessen Auswirkungen in der Medizin bereits in den 1980er Jahren unter anderem von *O. W. Thiele* (Ich füttere dich – ich hungere dich. Anglizismen in Biochemie und Medizin. Münch Med Wschr 125, 691-693 (1983) und *F. Schleyer* (Wort-Anglizismen in der deutschen medizinischen Fachsprache. Tierärztl Prax 13, 267-270 (1985) anschaulich beschrieben wurden. Dabei, und dies sollte man sich immer wieder gegenwärtigen, steht Deutsch mit knapp 100 Millionen muttersprachlichen Sprechern an der Spitze in Europa (gefolgt von Italienisch, Französisch und Englisch mit jeweils etwa 60 Millionen und Spanisch mit rund 40 Millionen

Sprechern). Aber, so der frühere sächsische Minister für Wissenschaft und Kunst, Professor *Joachim Meyer*, „wie heute an fast jedem Ort in Deutschland unübersehbar und unüberhörbar, sind einflussreiche Kräfte am Werk, die in dieser Gesellschaft Englisch zum bevorzugten Ausdruck von Modernität, Innovation und Kreativität machen und damit Deutsch auf dem Platz des Engen, Altmodischen und Überholten verweisen. Der militanten Aggressivität einiger entspricht, wie so häufig, der Opportunismus der vielen“ (FAZ, 05.01.2005, S. 6). Modernität, Innovation, Kreativität? Dies wird nicht von allen so gesehen. Englisch-Denglisch, so die drei promovierten Herausgeber des „Wörterbuchs überflüssiger Anglizismen“, sei „zur Sprache der Billigprodukte, zur Hochstapel- und Dummsprache geworden. Wer nichts zu sagen hat, sagt es auf Englisch“. Mit diesen klaren Worten präsentieren sie die nun schon 7. Auflage ihres begehrten Werks, das im Jahre 1999 erstmals auf den Markt kam.

Auch bei uns in der Zahnmedizin wird oft gedankenlos und leichtfertig mit Imponieranglizismen um sich geworfen. Oft ohne Grund, aus Denkfaulheit, vielleicht gar aus dem intellektuellen Unvermögen heraus, ein entsprechendes deutsches Wort zu (er)finden. „Jetzt scheint es, daß bei uns das Übel ärger geworden, und es hat der Mischmasch abscheulich überhandgenommen“ (*Gottfried Wilhelm Leibnitz*: Unvorgreifliche gedanken, betreffend die ausübung und verbesserung der teutschen sprache. Foerster, Hannover 1717). Weltläufigkeit und Internationalität soll diese deutsch-englische Sprachvermischung anscheinend suggerieren, dabei ist sie oftmals schlichtweg nur eins: peinlich. Vor diesem Hintergrund ist das Wörterbuch eine vorbildliche und anregende Quelle, die von a wie „abcashen“ und „abchecken“ bis z wie „zoomen“ und „zugemailt“ sinnvolle deutsche Begriffe für (d)englischen Mischmasch anbietet.

Bei all dem geht es keineswegs darum, dass man in seiner „Sprache zum Puritaner werde“ (*Leibnitz* 1717), sondern darum, dass man sensibilisiert wird gegen Nachlässigkeiten im Sprachgebrauch. Das hier besprochene Wörterbuch ist, so die Autoren, in allen wichtigen Bibliotheken präsent und wird von großen Unternehmen für deren Mitarbeiter bestellt. Es stellt eine wirksame und intelligente Waffe dar gegen die grassierende deutsche Sprachstörung und die kontinuierliche sprachliche Abwertung und Selbstaufgabe im Wissenschaftsbetrieb und darüber hinaus. Absolute Kaufempfehlung!

Jens C. Türp, Basel

Weißbuch der ZahnMedizin –

M. Schwarz, M. Frank, P. Engel, Herausgeber: Bayerische Landeszahnärztekammer, Landeszahnärztekammer Hessen und Zahnärztekammer Nordrhein.

Band 1: Rahmenbedingungen und Handlungsoptionen einer zukunftssicheren Gesundheitsversorgung, Quintessenz Verlags-GmbH, Berlin 2006, ISBN 978-3-938947-36-4, 324 S., 30 Abb., 48,00 €

Band 2: Zukunftsorientierte ZahnMedizin in Forschung, Lehre und Praxis, Quintessenz Verlags-GmbH, Berlin 2007, ISBN 978-3-938947-51-7, 164 S., 17 Abb., 36,00 €

Das von drei deutschen Landeszahnärztekammern herausgegebene und von einem hochkarätigen wissenschaftlichen Beirat aus fünf in ihren Fachdisziplinen anerkannten Persönlichkeiten unterstützte Projekt liegt in zwei Bänden vor.

Band 1



Band 1 befasst sich in drei großen Kapiteln (1. Gesellschaft und Gesundheitspolitik, 2. Qualität und Ökonomie, 3. Berufspolitik und Selbstverwaltung) in insgesamt 24 Beiträgen mit dem gegenwärtigen System der ärztlichen und zahnärztlichen Versorgung und den in der Zukunft zu erwartenden Herausforderungen. Dazu kommen neben Zahnärzten unter anderem

Juristen, Medienexperten, Medizinhistoriker, Ökonomen und Statistiker (insgesamt 28 Autoren) zu Wort. Die Qualität der Buchbeiträge stellt sich unterschiedlich dar. Es finden sich teils ausgesprochen informative und fachlich hervorragend begründete Analysen, die nachvollziehbar aufzeigen, warum unser in zahlreiche nationale und internationale Institutionen eingebettetes Gesundheitswesen so geworden ist, wie es sich zurzeit präsentiert und welche zum Teil sehr divergierenden Vorstellungen es künftig vor eine große Zerreißprobe stellen werden. Andere Abschnitte kommen hingegen über die seit langem bekannte standespolitische Polemik und Propaganda nicht weit hinaus und bedienen sich dabei in nicht unbedeutendem Umfang alter Klischees. Sofern es sich um offene, für jeden Leser erkennbare politische Positionsbestimmungen handelt, ist dies weitgehend unproblematisch. Einer konstruktiven Auseinandersetzung eher hinderlich sind jedoch Beiträge, die unter fachlichem Deckmantel politische Botschaften transportieren.

Dies kann beispielhaft an dem Artikel „Versorgung im nachfragegesteuerten Gesundheitswesen: ein Widerspruch zwischen Medizin und Ethik“ der Volkswirte P. Oberender und J. Zerth aufgezeigt werden. Die Ökonomen plädieren, wie zahlreiche andere Autoren im Band 1 auch, für eine stärkere Privatisierung der zahnmedizinischen Ver-

sorgung. Der Patient müsse konsequent als Kunde begriffen werden. Dabei bringen sie zum Ausdruck, dass gerade (Zitat) „der Zahnbereich dafür prädestiniert ist, in die Selbst- und Eigenverantwortung überführt zu werden“.

Bemerkenswert erscheint die fachliche Begründung, die die Ökonomen für ihre Vorstellungen liefern. Sie konstruieren zunächst einen grundsätzlichen Unterschied zwischen medizinischen und zahnmedizinischen Gegebenheiten (Zitat): „So ist beispielsweise bei ernährungsabhängigen Erkrankungen oder auch bei der Problematik des Lungenkrebses als Folge des Rauchens lediglich eine Risikozuordnung abbildbar. Mit anderen Worten lassen sich bei vielen verhaltenssensitiven Krankheiten multifaktorielle Erklärungsmuster ableiten. Bei Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten liegt dagegen ein viel engerer Zusammenhang zwischen individuellem Handeln und medizinischer Behandlungsnotwendigkeit vor“.

Die Autoren suggerieren, dass orale Erkrankungen in viel engerem Zusammenhang als bei Allgemeinerkrankungen Folge von Fehlverhalten („Verhaltensabhängigkeit“) seien. Sie verweisen auf eine „kausale personale Verantwortung im Bereich der Zahnmedizin“, die sie in der Medizin in diesem Ausmaß offenbar nicht sehen. Die Verhaltensabhängigkeit reduzieren sie im weiteren Verlauf ihrer Ausführungen ausschließlich auf das Mundhygieneverhalten des Einzelnen, wobei sie unter Verweis auf Karies einen direkten Zusammenhang zwischen der quantitativen Reduktion des Biofilms Plaque und dem Auftreten der oralen Erkrankung als gesichert unterstellen.

Diese auf das bloße Zähneputzen reduzierten Betrachtungen geben jedoch nicht mehr hinreichend den aktuellen Wissensstand wieder, der gerade bei oralen Erkrankungen inzwischen von einem besonders komplexen multifaktoriellen Geschehen mit einem Zusammenwirken von vielfältigen exogenen und endogenen Einflüssen ausgeht. Im Band 2 (siehe unten) wird dies von etlichen Autoren überzeugend begründet. Es ist heute nämlich allgemein anerkanntes Wissen, dass die häusliche Mundhygiene zwar ein sehr wichtiger Bestandteil der Vorbeugung ist, dass aber das Auftreten von oralen Erkrankungen einschließlich Karies und Parodontopathien wesentlich differenzierter gesehen werden muss als dies bislang der Fall war. Neben weiteren äußeren Faktoren wie Fluoridangebot, Konsum von Nahrungs- und Genussmitteln etc. spielen bekanntlich zahlreiche innere Faktoren wie genetische

sche Ausstattung, Immunregulation, Stressverarbeitung, Allgemeinerkrankungen etc. eine wesentlich größere Rolle als bisher vermutet. Sämtliche verfügbaren epidemiologischen Daten ergeben, dass sich durch den zahnmedizinischen Fortschritt und eine Verbesserung des aktiven Mundgesundheitsverhaltens bei einem Teil der Populatio orale Erkrankungen in ihrer Ausprägung zwar vermindern oder auf einen späteren Zeitpunkt hinausschieben, nicht jedoch völlig verhindern lassen. Nicht ohne Grund zählen Karies und Parodontopathien nach wie vor weltweit zu den häufigsten chronischen Erkrankungen, die es gibt.

Dies zeigt auch beispielhaft die im Weißbuch öfters zitierte jüngste Deutsche Mundgesundheitsstudie DMS IV. Aus ihr geht hervor, dass das aktive Mundgesundheitsverhalten der in Deutschland lebenden (angeblich an mangelnder Eigenverantwortung leidenden) Bevölkerung größer ist als in vielen anderen Industrieländern. Ihr Mundgesundheitszustand hat sich in verschiedenen Altersstufen verbessert. Bei älteren Menschen findet sich eine größere Zahl eigener Zähne, allerdings ist dies mit einem Steigen (!) von Wurzelkaries und schweren Parodontopathien verbunden.

Viele gesundheitsbewusste Menschen, die durch erhöhte lebenslange Anstrengungen in ihrem aktiven Gesundheitsverhalten ihre Zähne länger behalten als früher, müssen trotz erheblicher Bereitschaft zu medizinischer Eigenverantwortung damit rechnen, dass sie im Alter mit beträchtlicher Wahrscheinlichkeit an (Wurzel)karies, Erosionen, Abrasionen, Attritionen, Traumata, schwerer Parodontitis und anderen, der Prävention prinzipiell zugänglichen oralen Erkrankungen leiden werden. Es dürfte schwierig werden, dies allein als Fehlverhalten zu interpretieren. Die von Ökonomen aufgestellte Forderung, die Behandlung oraler Erkrankungen müsse von den Betroffenen deshalb selbst bezahlt werden, da diese in unmittelbarer Kausalität Folge ihres eigenen Verhaltens seien, ist zumindest medizinisch in dieser Vereinfachung längst nicht mehr haltbar.

Auch wenn einige Ökonomen in dem Weißbuch aus wirtschaftlichen Überlegungen heraus einer gewissen Trennung zwischen Zahnmedizin und Medizin das Wort reden, so lassen die wissenschaftlichen Vertreter der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde keinen Zweifel daran, dass nicht ein Auseinanderdriften, sondern im Gegenteil, ein Aneinanderrücken medizinischer und zahnmedizinischer Sichtweisen das Gebot der Stunde ist. Im Epilog von Band 1 macht der Präsident der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde als Repräsentant der Wissenschaft unmissverständlich klar, dass es einen wirklichen Fortschritt nur durch eine enge Vernetzung von Zahnmedizin und Medizin geben kann.

Band 2

Band 2 befasst sich in einem vierten Kapitel von insgesamt 14 Beiträgen mit künftigen Anforderungen an Zahnmedizin und Medizin in Forschung, Lehre und Praxis. Dazu beziehen vor allem Ärzte und Zahnärzte, teils in ih-

rer Funktion als zahnmedizinische Standesvertreter, teils als Vertreter von Universitäten (insgesamt 16 Autoren) Position. Bereits im Prolog von Band 2 bekennt sich der Präsident der Bundeszahnärztekammer als Repräsentant der Standesvertretung zu einer untrennbaren Zugehörigkeit der Zahnmedizin zum medizinischen Fächerkanon. Es werden die vielfältigen Verflechtungen zwischen Medizin und Zahnmedizin unter Einbeziehung der besonderen Bedeutung einer präventionsorientierten Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde aufgezeigt und der Stand aktueller Überlegungen zu institutionellen Zuordnungen einzelner Disziplinen, prä- und postgradualen Qualifikationen, Finanzierungsfragen im universitären Bereich und Forschungsstrukturen beschrieben. Sämtliche Beiträge sind ausgesprochen verständlich und gut lesbar verfasst. Sie liefern außerordentlich wichtige Informationen, die in dieser komprimierten und übersichtlichen Form bislang nicht zur Verfügung standen. Die Aufsätze begnügen sich nicht nur mit einer Bestandsaufnahme, sondern geben konkrete Handlungsempfehlungen, die schlüssig begründet werden.

Besonders verdienstvoll erscheint, dass die Vertreter der Wissenschaft mit einigen veralteten Vorstellungen aufgeräumt haben. So finden die fragwürdigen Ausführungen der Gesundheitsökonom *P. Oberender* und *J. Zerth* aus Band 1 zum Beispiel in dem Beitrag „Orale Medizin als Bindeglied zwischen Medizin und Zahnmedizin“ von *U. Schlagenhauf* eine fachlich sehr gut fundierte Widerlegung. Der Autor warnt davor, orale Läsionen vorschnell als selbstverschuldete „Verwahrlosungserkrankungen“ abzutun und plädiert für eine umfassende Betrachtung unter Berücksichtigung der heute bekannten Risikofaktoren. So sehr er die Etablierung einer regelmäßig durchgeführten und effizienten Mundhygiene als einzelnen Baustein diverser präventiver Anstrengungen würdigt, so deutlich zeigt er auch deren Grenzen auf (Zitat): „Ganz offensichtlich entstehen nach heutigem Wissen Gesundheitsprobleme im Mund nicht primär durch mangelnde Mundhygiene, sondern durch eine Überlastung bzw. Fehl- und Überreaktion der natürlich vorhandenen Abwehrmechanismen“.

Einen sehr gelungenen Abschluss von Band 2 bildet der Epilog zum Thema „Zukunft braucht Verantwortung“. Er zeigt die vielen Facetten von Eigen- und Fremdverantwortung auf, die zu einem als gerecht empfundenen Gesundheitssystem in einem demokratischen Staatswesen zählen. Der Autor schreibt unter anderem: „Sich mit den eigenen Rechten und Pflichten vertraut zu machen, funktioniert allerdings nur dort, wo Menschen diesen Zusammenhang auch erklärt bekommen, ihn einüben und Vertrauen in die Sinnhaftigkeit des gesellschaftlichen Arrangements entwickeln können“. Ursprünglich wurde unter Förderung medizinischer Eigenverantwortung bekanntlich vor allem die Hilfe zur Verbesserung des Gesundheitsverhaltens verstanden. Leider ist es Ökonomen und Politikern (auch mit Unterstützung einiger zahnmedizinischer Standesvertreter) jedoch inzwischen gelungen, den Begriff der Eigenver-

SPECTATOR ≡ DENTISTRY

SPECTATOR = DENTISTRY

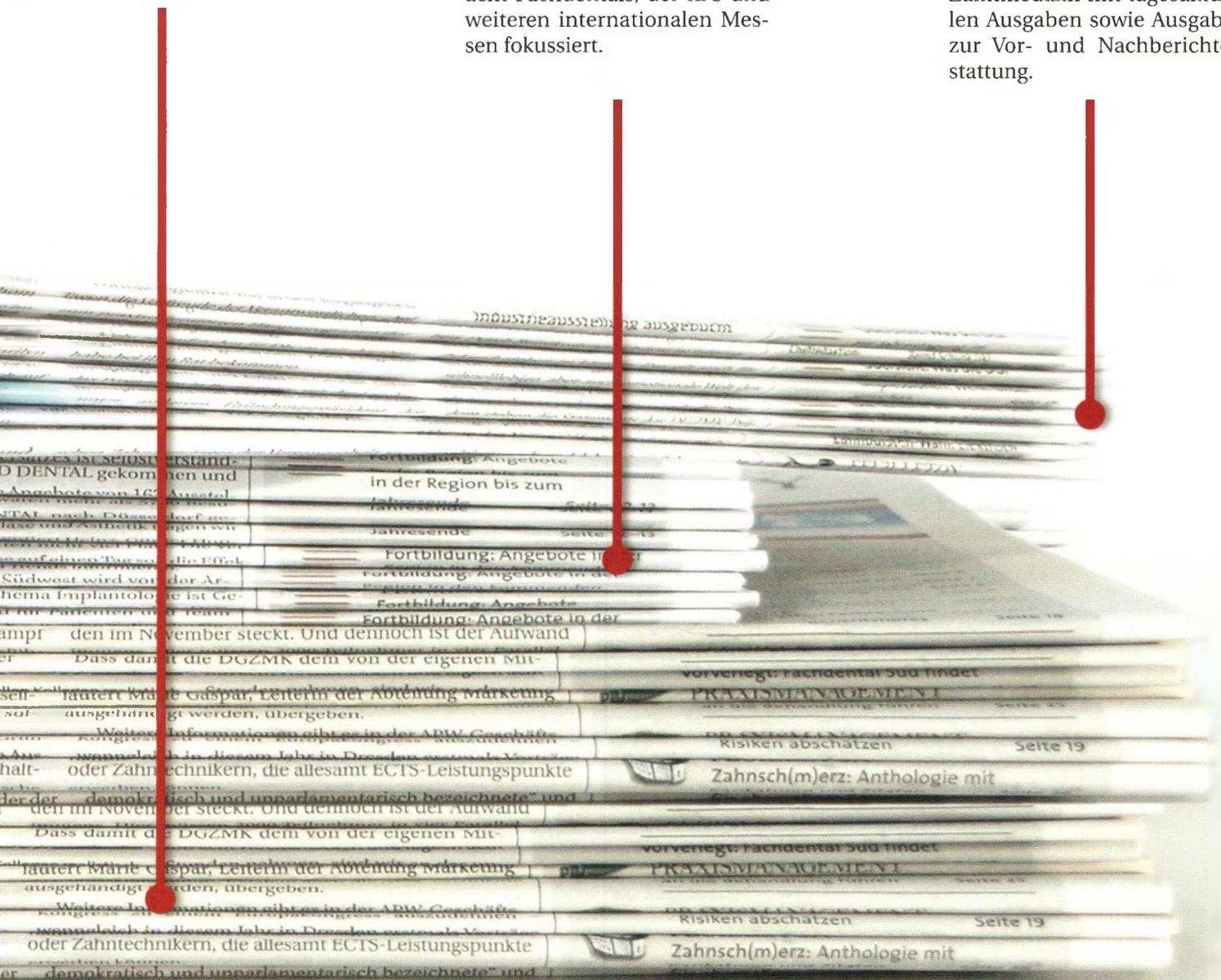
führt durch alle relevanten Veranstaltungen der Zahnmedizin und berichtet über sämtliche Bewegungen aus dem Fach – komprimiert, gewichtet und nach Disziplinen strukturiert. Zu Beginn des Monats in Ihrem Briefkasten.

SPECTATOR = DENTISTRY FAIR

erscheint im handlichen Tabloid-Format und ist monothematisch auf das Messereschehen aller acht Fachdentals, der IDS und weiteren internationalen Messen fokussiert.

SPECTATOR = DENTISTRY CONGRESS

begleitet – ebenfalls im Tabloid-Format – nationale und internationale Kongresse in der Zahnmedizin mit tagesaktuellen Ausgaben sowie Ausgaben zur Vor- und Nachberichterstattung.



antwortung so zu verdrehen, dass man darunter fast nur noch eine Umschreibung rigoroser Privatisierungsaktivitäten versteht. Gerade vor diesem Hintergrund muss von der Ärzte- und Zahnärzteschaft hier eine Richtigstellung im Sinne der Ausführungen dieses Autors erfolgen.

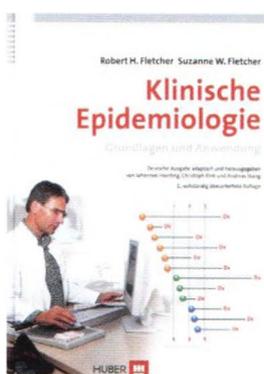
Abschließend lässt sich resümieren, dass dieses zweibändige Werk trotz einiger widersprüchlicher Aussagen

zwischen Gesundheitsökonomien und zahnmedizinischen Wissenschaftlern durch größtenteils herausragende Beiträge als sehr gelungen einzustufen ist. Es kann zur kritischen Lektüre nachhaltig empfohlen werden. 

H.J. Staehle, Heidelberg

Klinische Epidemiologie. Grundlagen und Anwendung. 2. Auflage

R. H. Fletcher, S. W. Fletcher, Verlag Hans Huber, Bern 2007, 328 Seiten, ISBN 978-3-456-84374-2, 39,95 €



Trotz einer großen Vergangenheit in Gestalt des Bonner Mediziners und Methodikers *Paul Martini* (*1889-1964; berühmtes Lehrwerk: „Methodenlehre der therapeutisch-klinischen Forschung“, Berlin, Springer 1932; 2. Auflage 1947, 3. Auflage 1957) gibt es nur wenige Bücher in deutscher Sprache, die sich der für Praktiker so enorm wichtigen klinischen Epidemiologie widmen.

Ein kurz dauernder Lichtblick war die im Jahre 1999 beim damaligen Verlag Ullstein Medical (Wiesbaden) herausgebrachte, dann aber recht schnell vergriffene Übersetzung der 3. Auflage des Werks „Clinical Epidemiology. The Essentials“ von *Fletcher, Fletcher* (beide Boston) und *Wagner* (Seattle).

Im Jahre 2005 erschien in den USA die 4. Auflage von „Clinical Epidemiology“ (ohne *Wagner* als Mitautor). Diese ist nun bei dem Berner Verlag Hans Huber als (in Fortsetzung der deutschen Erstauflage von 1999) vollständig überarbeitete deutschsprachige Zweitaufgabe erschienen. Wie die drei Herausgeber *Johannes Haerting*, *Christoph Rink* und *Andreas Stange* in ihrem Vorwort betonen, liefert das Buch die methodischen Grundlagen einer evidenzbasierten Medizin. *Haerting* und *Rink* wirkten bereits bei der ersten Auflage mit; auf diese Weise ist eine Kontinuität vorhanden, die dem Werk gut tut.

Was hat sich gegenüber der Auflage von 1999 geändert? Nun, einiges. Zum ersten fällt die gefälliger Text-

und Bildgestaltung auf. Der Text ist jetzt zweispaltig, die Abbildungen, von denen viele in der Erstauflage noch nicht vorhanden waren, sind dreifarbig (schwarz, weiß, blau). Neu sind auch die jedem Kapitel vorangestellten Schlüsselbegriffe sowie die Übungsfragen am Ende eines jeden Kapitels. Zwei Kapitel sind dazugekommen: „12 Systematische Übersichtsarbeiten“ und „13 Wissensmanagement“. Sie gesellen sich harmonisch zu den anderen Beiträgen: „1 Einleitung“, „2 Normalität und Abweichung“, „3 Diagnose“, „4 Häufigkeiten“, „5 Risiko: Der Blick nach vorn“, „6 Risiko: Der Blick zurück“, „7 Prognose“, „8 Behandlung“, „9 Prävention“, „10 Zufall“, „11 Ursache“. Die weiterführende Literatur gibt leider nur englischsprachige Publikationen an. Hier hätten die Herausgeber, eventuell in blauer Farbe abgesetzt, weiterführende deutschsprachige Buch- und Zeitschriftenbeiträge hinzufügen können (wobei einige passende Bücher im Verlag Hans Huber erschienen sind!).

Mit diesem Lehr- und Nachschlagewerk ist den beiden US-amerikanischen Autoren, den drei deutschen Herausgebern und dem Verlag ein großer Wurf gelungen. Mit dem Wissen, das man aus diesem Buch ziehen kann, lässt man sich nicht länger ein X für ein U vormachen, wenn es um diagnostische Testergebnisse, Risikoabschätzungen oder klinische Studien geht. Gewiss hätte *Paul Martini* dieses Buch allen Studierenden und (Zahn-)Ärzten vorbehaltlos empfohlen. Dem kann sich der Rezensent nur anschließen. 

Jens C. Türp, Basel

Einführung in die Implantologie



Wie schaffe ich den erfolgreichen Einstieg in die Implantologie? Welche Möglichkeiten eröffnen sich dabei für meine Praxis? Was muss ich bei der Abrechnung implantologischer Leistungen beachten? Diese und andere Fragen wer-

den auf dem Implantatag 2008 am 26. April im Bereich der Universität Frankfurt/Main, Campus Westend, beantwortet. Das von Astra Tech veranstaltete Fortbildungsprogramm bietet sowohl Plenarvorträge für alle Praxismitarbeiter als auch individuell konzipierte Referate. Anmeldungen sind möglich unter:

- Astra Tech GmbH
Stichwort: Implantatag 2008
An der kleinen Seite 8
65604 Elz
Tel.: 0 80 00 / 27 87 28 (kostenlos)
E-Mail: implantatag@astratech.de

Übung macht den Meister



Wie schon in Heft 3 angekündigt, findet der erste Geistlich Workshop Day am 31. Mai 2008 auf Schloss Velen (Foto) im Münsterland statt. Er bietet Hands-On-Übungen am Tierpräparat in Kleingruppen von 16 Teilnehmern pro Workshop. Jeder Teilnehmer hat die Möglichkeit, zwei Workshops zu besuchen. Die vier angebotenen Kursthemen werden von erfahrenen Referenten geleitet: Naht- und Weichgewebstechniken ist das Thema von Andres Stricker aus Konstanz; mit Augmentationsverfahren und Membrantechniken

beschäftigt sich das Referententeam Bernhard Drüke, Josef Janzen und Stefan Reinhardt aus Münster. Um die Perfektion in der Oberkieferfront-

zahnimplantologie geht es bei Jan Tetsch und Martin Volmer, beide Münster, und das Thema Sofortimplantation versus Socket Preservation steht bei Arndt Happe aus Münster im Fokus. Weitere Infos sind unter www.geistlich.de/gwd oder telefonisch unter 0 72 23/96 24 18 (Valentin Legner) erhältlich.

- Geistlich Biomaterials Vertriebsgesellschaft mbH
Schneidweg 5
76534 Baden-Baden
<http://www.geistlich.de>
E-Mail: info@geistlich.de

Camlog Kongress 2008



Vom 9. bis zum 10. Mai wird das Congress Center Basel zum Treffpunkt der Experten aus implantologischer Klinik, Praxis und der Zahntechnik. Die Kongressinhalte umfassen das gesamte Spektrum der Implantologie. Einige der Schwerpunkte des Kongressprogramms sind: „Grundsätze und Risikofaktoren der Implantattherapie“, „Klinische Relevanz der implantologischen ‚Hard-

ware““, „Aspekte der Rot/Weiß-Ästhetik“, und „Sofortbelastung/Sofortversorgung“. Abgeschlossen wird der Kongress

mit Vorträgen zu bildgebenden 3D-Verfahren für die Planung der Implantatposition sowie zu schablonengeführter Implantatbettauflbereitung und Implantatinsertion.

- Camlog Biotechnologies AG
Margarethenstrasse 38
CH-4053 Basel
Tel.: +41 (0)61 / 5 65 41 00
Fax: +41 (0)61 / 5 65 41 01
info@camlog.com
www.camlog.com

Praktikerpreis der DGZ

Auch im Rahmen ihrer 22. Jahrestagung vom 5. – 7. Juni 2008 in Würzburg wird die Deutsche Gesellschaft für Zahnerhaltung (DGZ) den Austausch zwischen Praxis und Wissenschaft fördern: Mit dem jährlich stattfindenden Praktikerforum bietet die DGZ Referenten die Möglichkeit, einem breiten Fachpublikum Fallbeispiele aus ihrer Praxis vorzustellen. Aufgerufen sind approbierte Zahnärzte und Studierende der Zahnheilkunde, einen außergewöhnlichen Fall, ein empfehlenswertes Konzept für

die tägliche Praxis oder ein ähnliches Thema zu präsentieren. Der beste Beitrag wird auf der darauffolgenden Jahrestagung der Gesellschaft mit dem „Praktikerpreis der DGZ“, unterstützt durch die Gaba GmbH, ausgezeichnet. Der Preis ist mit 2 500 Euro dotiert. Die Anmeldung ist unter www.dgz-online.de möglich.

- Gaba GmbH
Berner Weg 7
79539 Lörrach
Tel.: 0 76 21 / 907 - 0
Fax: 0 76 21 / 907 - 499
<http://www.gaba-dent.de>
E-Mail: info@gaba-dent.de

Pilotbohrer für die Implantologie



Für die initiale Präparation eines Implantatbettes empfehlen sich die universellen Pilotbohrer aus rostfreiem Stahl. Position, Richtung und Tiefe können mit diesen Instrumenten sicher festgelegt werden, und die nachfolgende Implantatbettbohrung kann erfolgen. Die Pilotbohrer von Gebr. Brasseler/Komet sind für alle gängigen Implantatsysteme einsetzbar. Die Instrumente

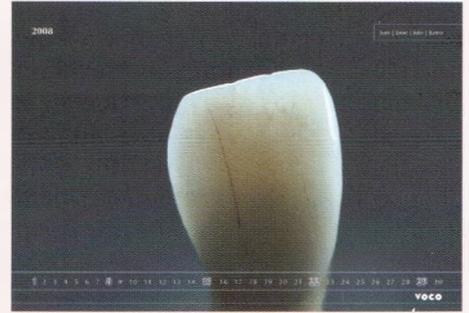
weisen eine gute Schneidfähigkeit und eine hohe Standzeit auf. Ihre schnittfreundige Verzahnung und eine effektiv gestaltete mehrflächige Spitzengeometrie erlauben gute axiale Bohreigenschaften für ein gezieltes Bohren ohne vorheriges Ankörnen. Zusammen mit den großzügigen Spannuten ist eine Spanabfuhr gesichert. Die Durchmesser sind 0,8, 1,0, 1,3, 1,8, 2,0, und 2,8 mm.

- Gebr. Brasseler
Trophagener Weg 25,
32657 Lemgo
Tel.: 0 52 61 / 701-700,
Fax: 0 52 61 / 701-289
www.kometdental.de,
info@brasseler.de

weisen eine gute Schneidfähigkeit und eine hohe Standzeit auf. Ihre schnittfreundige Verzahnung und eine effektiv gestaltete mehrflächige Spitzengeometrie erlauben gute axiale Bohreigenschaften für ein gezieltes Bohren ohne vorheriges Ankörnen. Zusammen mit den großzügigen Spannuten ist eine Spanabfuhr gesichert. Die Durchmesser sind 0,8, 1,0, 1,3, 1,8, 2,0, und 2,8 mm.

Prämierter Kalender

Der Voco-Kalender 2008 ist auf der Eröffnungsfest der 58. Internationalen Kalenderschau in Stuttgart in der Kategorie Werbe- und Imagekalender mit dem Prädikat „Bronze“ ausgezeichnet worden. Unter dem Titel „Perfekte Zähne“ zeigt der von Ingo Röthele fotografierte Hochglanzkalender ungewöhnliche Zahn- und Imagekalender aufnahmen aus künstlerischer Perspektive und mit



hohem ästhetischen Anspruch.

- Voco
Anton-Flettner-Straße 1 - 3
27472 Cuxhaven
Tel.: 0 47 21 / 719 - 0
Fax: 0 47 21 / 719 - 140
http://www.voco.de
E-Mail: info@voco.de

Bone Level-Implantat



ein Prothetik-Portfolio aus 125 Komponenten zur Verfügung, von denen jedes Ansprüche an eine einfache Anwendung, Zuverlässigkeit und Ästhetik erfüllt.

Mit dem neuen Bone Level-Implantat hat Straumann sein Sortiment von Implantaten auf Weichgewebeneiveau ergänzt und weiterentwickelt. Es ist in drei Durchmessern sowie vier Längen erhältlich und eignet sich für alle Indikationen der Implantologie. Bereits zur Einführung stand

Zusätzlich besteht ein CAD/CAM-Service für individualisierte Abutments aus Titan und Keramik.

- Straumann GmbH
Jechtinger Str. 9
D-79111 Freiburg
Tel: 07 61 / 45 01-333
Fax: 07 61 / 45 01-149
info.de@straumann.com
www.straumann.de

Scharfe Löffel



chen. Die Lucas-Küretten sind leicht zu reinigen und zu schärfen. Zudem verfügen sie über einen ergonomischen Handgriff, der ermüdungsfreies und präzises Behandeln ermöglicht. Die Instrumente zum Kürettieren und Entfernen von Zysten sowie zum Ausschaben der Alveole nach der Extraktion sind in zahlreichen Versionen erhältlich.

Hu-Friedy versieht seine chirurgischen Küretten nach Lucas mit einem Arbeitseende, das dem eines Exkavators ähnelt. Das flache Arbeitseende ermöglicht den Zugang zu sehr engen und tiefen Berei-

- Hu-Friedy
Rudolf-Diesel-Straße 8
69181 Leimen
Tel.: 0 62 24 / 97 00 - 0
Fax: 0 62 24 / 97 00 - 97
http://www.hu-friedy.de
E-Mail: info@Hu-Friedy.de

Die Beiträge dieser Rubrik beruhen auf Informationen des Herstellers.



W.B. Freesmeyer

W.B. Freesmeyer¹, A. Meier, H. Fritz, M. Roggensack

Klinische Untersuchung zur Bewährerung von Procera AllCeram-Kronen

Im Rahmen dieser klinischen Studie wurden Procera AllCeram-Kronen nach einem Zeitraum von durchschnittlich 52 Monaten untersucht. 99 Kronen bei 44 Patienten wurden untersucht, wobei sich 54 Kronen im Frontzahnbereich und 45 Kronen im Seitenzahngebiet befanden. Bei der CDA-Bewertung wiesen insgesamt 83,2 % der Kronen eine „exzellente“ Beurteilung auf. Für den Plaqueindex und die Unterteilungen „Farbveränderung der Gingiva“ und „Sulkus-Blutungsindex“ wurde jeweils ein signifikanter Unterschied zwischen Krone und Kontrollzahn ermittelt ($p < 0,01$). Ein Ödem der Gingiva war bei Krone und Kontrollzahn gleichermaßen vertreten. Die Defektrate der Kronen lag bei 2,1 % nach drei Jahren und bei 23,4 % nach fünf Jahren. 11 Kronen wiesen Defekte auf, wovon 3 Kronen aufgrund einer Fraktur des Kernmaterials erneuert werden mussten. Daraus resultierte eine absolute Frakturnrate von 3 %. Zwischen Defekt und Parafunktionen konnte ein signifikanter Zusammenhang ermittelt werden ($p < 0,05$). Die Befragung der Patienten ergab eine hohe Zufriedenheit mit der prothetischen Versorgung und dem ästhetischen Ergebnis. 95 % der Patienten würden sich wieder für eine Procera AllCeram-Krone entscheiden.

Schlüsselwörter: Procera, Vollkeramik, Aluminiumoxid, Krone, CDA-Bewertung, Überlebensrate

Clinical evaluation of Procera AllCeram crowns

In this clinical study Procera AllCeram crowns were investigated during an average period of 52 month. 99 crowns of 44 patients have been traced. 54 crowns where located at the anterior region and 45 crowns in the posterior region of the dental arch. The California dental Association quality evaluation system was used for assessment of margin integrity, surface and colour and anatomic form. During this examination 83.2 % of the crowns showed an excellent performance. For plaque index and the differentiations of the sulcus bleeding index of discoloration of the tissue and bleeding a significant difference between the crowns and the contralateral natural tooth was found ($p < 0.01$). An edematous tissue was found in the same amount on both crown and contralateral tooth. The defect rate was 2,1 % after three years and 23,4 % after five years. Eleven crowns were recorded as failures; three of them were remade because of a fracture within the core, resulting in a absolute fracture rate of 3 %. A significant result ($p < 0.05$) for the relation of failures and parafunctional activities was determined. The questioning of the patients resulted in an over all satisfaction with in type of prosthetic care and the aesthetical outcome. 95 % of the patients would decide on a Procera AllCeram crown again.

Keywords: Procera, all-ceramic, aluminium oxide, crowns, CDA evaluation, survival rate

¹ Abteilung für zahnärztliche Prothetik, Alterszahnmedizin und Funktionslehre (Direktor: Univ. Prof. Dr. W.B. Freesmeyer), Charité – Universitätsmedizin Berlin, CC 3, Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Berlin

¹ Department of Prosthodontics, Geriatric Dentistry and CMD, (Director: Univ. Prof. Dr. W.B. Freesmeyer), Charité – Universitätsmedizin Berlin, CC 3, Center for Dental and Craniofacial Sciences
Übersetzung: LinguaDent

1 • Einleitung

Patienten wünschen sich vor allem einen Zahnersatz, der ästhetisch und funktionell über einen langen Zeitraum seine Funktion erfüllt. Für den Zahnarzt sind neben den genannten Anforderungen eine einfache, rationelle und sichere Handhabung und Herstellung wichtig. Diesen Ansprüchen werden vollkeramische Kronensysteme zunehmend gerecht, und es wurden neue und innovative Methoden zur Herstellung von Zahnersatz entwickelt. Jede Neuentwicklung muss sich an dem Qualitätsstandard der über Jahre erfolgreich eingesetzten Methoden messen. Die beste Prüfung dafür ist die klinische Anwendung und die langfristige Beobachtung und Beurteilung der Versorgung. Die Verweildauer einer prothetischen Restauration, das heißt ihre Funktionsperiode unter Praxisbedingungen, kann als ein aussagekräftiges Erfolgskriterium für eine neue Methode oder Material anerkannt werden [7]. Mit Procera AllCeram wurde ein CAD/CAM-System mit außergewöhnlich viel versprechenden Eigenschaften und klinischen Möglichkeiten entwickelt [1]. Zu Beginn der Entwicklung konzentrierte man sich auf die computergestützte Herstellung von Titangerüsten für Kronen und Brücken. Durch Weiterentwicklung des Verfahrens gelang es hochfeste Aluminiumoxidkeramikplatten herzustellen [4]. Mit Procera AllCeram wird die industrielle Anfertigung mit einer individuellen Gestaltung, bei hoher Genauigkeit und akzeptablen Herstellungszeiten erfolgreich für Vollkeramikronen kombiniert [2]. In dieser klinischen Studie werden Ergebnisse für die Defekt- und Überlebensrate in Relation zu klinischen Parametern dieser Vollkeramikronen erhoben.

2 • Material und Methode

Die Untersuchungsgruppe umfasste 44 Patienten, die aus unterschiedlichen Gründen eine oder mehrere Einzelzahnversorgungen mit Procera AllCeram erhielten. Die Versorgung der Patienten mit Procera AllCeram-Kronen erfolgte in den Jahren 1997 bis 2001. Bei der Auswahl wurde darauf geachtet, dass keine der untersuchten Procera AllCeram-Kronen eine Krone der gleichen Herstellungsart als Antagonisten aufwies. Andere Arten der Versorgung des Gegenzahnes, wie Füllungen, Kronen oder Brücken wurden zugelassen. Insgesamt wurden 100 Procera AllCeram-Kronen klinisch nachuntersucht. Eine Krone wurde nicht gewertet, da diese Krone zum Zeitpunkt der Untersuchung eine Totalfraktur aufwies, die durch Fremdeinwirkung (Intubation) während eines Klinikaufenthaltes verursacht wurde. In die statistischen Auswertungen wurden somit die Daten von 99 Kronen aufgenommen. Wichtige Angaben zur Eingliederung und Art der Zementierung wurden aus der Patientenkarte übernommen. Bei allen Zähnen, die für die Aufnahme der Kronen ausgewählt wurden, wurde eine Hohlkehlpräparation (entsprechend der Angaben des Herstellers) mit supragingivaler, epigingivaler oder leicht subgingivaler Präparationsgrenze durchgeführt.

1 • Introduction

Patients ideally want a restoration with long-term functionality and aesthetics. Apart from meeting these requirements, it is important to the dentist that the technique and fabrication method are simple, practical and reliable. All-ceramic crown systems are increasingly meeting these criteria, and new and innovative techniques are being developed for fabricating restorations. Any new development has to compare favourably with the proven quality of established techniques. The best method of comparing techniques is the clinical application and long-term observation and evaluation of restorations. The survival rate of a prosthetic restoration, i.e. its functional period in situ, is accepted as a relevant criterion for the success of a new technique or material [7]. The newly developed Procera AllCeram CAD/CAM system has exceptionally promising properties and clinical options [1]. Initial development focused on computer-aided manufacture of titanium frameworks for crowns and bridges. Further development resulted in the fabrication of high-strength aluminium oxide ceramic copings [4]. Procera AllCeram successfully combines industrial fabrication with a customized build-up, high precision and reasonable fabrication times for all-ceramic crowns [2]. In this clinical study results for the defect rate and survival rate were recorded in relation to the clinical parameters of these all-ceramic crowns.

2 • Materials and methods

The study group comprised 44 patients, who for various reasons had been fitted with one or more Procera AllCeram single-tooth restorations. The patients were fitted with Procera AllCeram crowns during the period 1997 to 2001. A criterion for selection was that none of the Procera AllCeram crowns had an opposing crown fabricated from the same type of material. Other types of restoration on the opposing tooth, e.g. fillings, crowns or bridges, were acceptable. A total of 100 Procera AllCeram crowns were clinically examined. One crown was not evaluated, as at the time of examination it had a full fracture, which was caused by a factor beyond our control (intubation) during a stay in hospital. The data of 99 crowns was therefore included in the statistical analysis. Relevant information on fitting the crown and the type of cementation was obtained from the patient file. All the teeth, which had been selected for being fitted with crowns, were prepared with a deep chamfer (according to manufacturer's instructions) with supragingival, epigingival or slightly subgingival preparation margins.

The plaque index and classified sulcus bleeding index were recorded at the crown and natural reference tooth. The plaque index according to *Silness* and *Löe* was deter-

Kategorien Categories	Befriedigend Satisfactory		Nicht akzeptabel Unacceptable	
	Exzellent Excellent	Akzeptabel Acceptable	Reparierbar/ Korrigierbar Reparable/ Adjustable	Nicht korrigierbar/ Erneuerungsbedürftig Irreparable/ Remake required
Randqualität Marginal integrity	Bezogen auf die Richtlinien According to the guidelines	Leichte marginale Diskrepanz entlang des Randes, Verfärbung des Randes zwischen Zahn und Krone Slight discrepancy along the margin, discoloration of the margin between the tooth and crown	Fehlerhafter, falscher Rand, durchdringende Verfärbung entlang des Randes Defective, incorrect margin, discoloration penetrating along the margin	Bewegliche Restauration, frakturierte Krone. Kontinuierlich Karies am Rand, frakturierte Zahnstruktur Restoration loose, fractured crown, continuous caries at the margin, fractured tooth structure
Anatomie/ Okklusion Anatomy/ Occlusion	Bezogen auf die Richtlinien According to the guidelines	Leicht überkonturiert/ unterkonturiert, Okklusion nicht vollständig funktional, Randleiste leicht unterkonturiert, Kontaktpunkt leicht geöffnet, Form kann eine Speiseimpaktation verursachen Slightly over contoured/ under contoured, occlusion not fully functional, marginal ridge slightly under contoured, contact point slightly open, shape may cause food impaction	Krone unterkonturiert/ überkonturiert, Okklusion ist in Mitleidenschaft gezogen, fehlerhafter Kontaktpunkt, Form verursacht Speiseimpaktation und Irritation Crown under contoured/ over contoured, occlusion detrimentally affected, faulty contact point, shape causes food impaction and irritation	Traumatisierte Okklusion, grobe Nonokklusion Traumatized occlusion, gross non-occlusion
Oberfläche/ Farbe Surface/ Shade	Bezogen auf die Richtlinien According to the guidelines	Unebene, raue Oberfläche, leichtes Missverhältnis beim Farbton zw. Krone und Zahn Uneven, rough surface, slight mismatch in shade between the crown and tooth	Irreguläre Oberfläche nicht entsprechende Anatomie, fehlerhafter Farbton zw. Krone und Zahn Irregular surface does not correspond to the anatomy, incorrect shade match between the crown and tooth	Frakturierte Oberfläche, glänzende Porosität im Kronenmaterial Fractured surface, shiny porosity in the crown material

Tabelle 1 Kriterien der CDA-Bewertung (Ryge 1980).

Table 1 CDA quality evaluation criteria (Ryge 1980).

Bei der Krone und dem natürlichen Kontrollzahn wurden der Plaqueindex und der aufgeschlüsselte Sulkus-Blutungsindex erhoben. Der Plaqueindex nach *Silness* und *Löe* wurde visuell mit Spiegel und Sonde bestimmt [12]. Es wurden keine Anfärbungen vorgenommen. Der in drei Kategorien aufgeteilte Sulkus-Blutungsindex wurde unmittelbar nach dem Plaqueindex erhoben. Hierbei wurden die Farbe der Gingiva, die Blutung und das eventuelle Vorhandensein eines Ödems beurteilt. Als Kontrollzahn wurde der im Kiefer gegenüberliegende gleichartige natürliche Zahn ausgewählt. In den Fällen, in denen dies nicht möglich war, wurden ein Nachbarzahn bzw. identische Zähne im Gegenkiefer als Kontrollzahn genutzt.

Die Kronen wurden mittels der CDA-Bewertung in den Unterteilungen Randqualität, Anatomie/Okklusion und Oberfläche/Farbe beurteilt. Ein Vorteil des CDA-Systems liegt in der Tatsache, dass es eine systematische Vorge-

mined visually using a mirror and probe [12]. Dye was not used. The sulcus bleeding index, which was divided into three categories, was recorded immediately after the plaque index. This assessed the color of the gingiva, bleeding and any existing oedema. The natural contralateral tooth of the same denomination was selected as the reference tooth. In those cases in which this was not possible, an adjacent tooth or an identical tooth in the opposing dentition was used as the reference tooth.

The crowns were assessed using the CDA quality evaluation criteria of marginal integrity, anatomy/occlusion and surface/shade. An advantage of the CDA system is that it requires a systematic technique and forces the examiner to take two categories into consideration [11]. The two evaluations are "satisfactory" and "not acceptable". There are two further possible subcategories within each of these two main categories. Under "satisfactory" there are the subcategories of "excellent" and "acceptable". Under



Abbildung 1 Zahn 16 mit Fraktur innerhalb der Verblendkeramik und des Kernmaterials.

Figure 1 Tooth 16 with a fracture in the facing porcelain and the core material.

	Oberkiefer Upper jaw	Unterkiefer Lower jaw	Insgesamt Total
Schneidezähne Incisors	51	0	51
Eckzähne Canines	3	0	3
Prämolaren Premolars	18	9	27
Molaren Molars	11	7	18
Insgesamt Total	83	16	99

Tabelle 2 Verteilung der untersuchten Kronen.

Table 2 Distribution of the crowns.

hensweise voraussetzt und den Untersucher zwingt, in zwei Kategorien zu denken [11]. Die beiden Bewertungen sind „befriedigend“ und „nicht akzeptabel“. Innerhalb dieser beiden Hauptkategorien sind jeweils zwei weitere Unterteilungen möglich. Für „befriedigend“ gibt es die weiteren Einteilungen „exzellent“ und „akzeptabel“. Für „nicht akzeptabel“ kann in „reparierbar/korrigierbar“ und „nicht korrigierbar/erneuerungsbedürftig“ unterschieden werden. Weiterführende Erläuterungen dieser Einteilungen zeigt die Tabelle 1.

Besondere Aufmerksamkeit wurde vorliegenden Defekten gewährt. Es handelte sich dabei um jegliche Art der Beschädigungen der Kronen, wie Sprünge und Abplatzungen innerhalb der Verblendkeramik wie auch des Kernmaterials. Beschädigungen, die sowohl die Verblendkeramik als auch das Kernmaterial betrafen, wurden als Fraktur und damit als „nicht akzeptabel“ angesehen (Abb. 1). Diese waren nicht tolerierbar, und somit wurde eine Entfernung und Erneuerung dieser betroffenen Kronen notwendig. Die Anzahl dieser aufgetreten Beschädigun-

1. Anamnese bezüglich Parafunktionen: Ja Nein
 Anamnesis regarding parafunctions: Yes No

2. Lokalisation des Keramikdefektes?
 Location of the porcelain defect?

3. Art des Defektes?
 Type of defect?

4. Ungefähre Fläche in mm²:
 Approximate surface in mm²

5. Hauptsächlicher Verlauf?
 Main direction

Aufbrennkeramik
 Facing porcelain

Kern
 Core

6. Wann erfolgte der Defekt?
 When did the defect occur?

7. Sind Sprünge in der Keramik vorhanden? Ja Nein
 Are there cracks in the porcelain? Yes No

Anzahl:
 Number:

Jeweilige Lokalisation:
 Location of each crack:

Jeweilige Länge:
 Length of each crack:

8. Weitere Keramikdefekte (z.B. Poren)? Ja Nein
 Other porcelain defects (e.g. porosity)? Yes No

9. Defekt tolerierbar/ korrigierbar? Ja Nein
 Defect tolerable/ repairable? Yes No

10. Entfernung erforderlich? Ja Nein
 Removal required? Yes No

Abbildung 2 Komplikationsprotokoll.

Figure 2 Complication protocol.

“not acceptable” a distinction can be made between “repaired or corrected” and “must be remade, replaced”. A more detailed explanation of these categories is included in Table 1.

In particular existing defects involving any type of damage to the crown, e.g. cracks and chipping of the porcelain or core material, were recorded. Damage that affected both the porcelain and the core material was regarded as a fracture and therefore as “not acceptable” (Fig. 1). As this damage was unacceptable, the crowns had to be removed and remade. The defect rate clearly illustrates the incidences of damage and a complication protocol was drawn up in relation to the defect rate (Fig. 2).

Finally, patients were surveyed regarding their satisfaction with the restoration and any incidences, hypersensitivity or food impaction etc., which were only evaluated by points in this questionnaire.

Kaplan-Meier analysis was used for recording the defect rate and fracture rate of the crowns. The individual val-

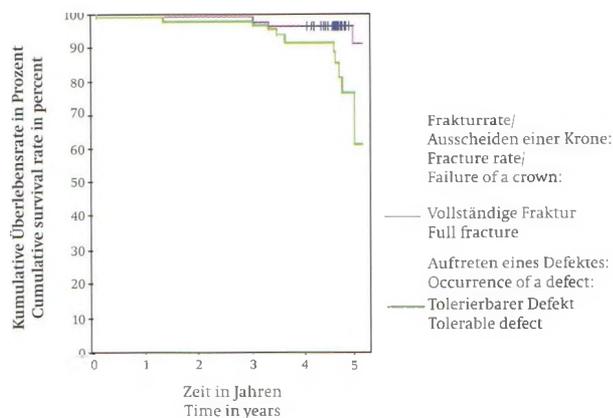


Abbildung 3 Kaplan-Meier-Diagramm mit Darstellung vollständiger Frakturen und tolerierbarer Defekte.

Figure 3 Kaplan-Meier diagram illustrating full fractures and tolerable defects.

gen verdeutlicht die ermittelte Defektrate, wozu ein Komplikationsprotokoll erstellt wurde (Abb. 2).

Abschließend wurden die Patienten anhand eines Fragebogens hinsichtlich ihrer Zufriedenheit und aufgetretener Ereignisse, Überempfindlichkeiten oder Speiseimpaktionen u.a. befragt, die in dieser Zusammenstellung nur punktuell ausgewertet wurden.

Zur Ermittlung der Defektrate und Frakturrate der untersuchten Kronen wurde die Auswertung nach Kaplan-Meier angewandt. Die einzelnen Werte, die einem direkten Vergleich unterzogen werden sollen, wurden gezählt, in einer Vierfelder-Tabelle gegenübergestellt und mit Hilfe des χ^2 -Tests ausgewertet. Mit dem U-Test von Mann, Whitney und Wilcoxon wurde ein nicht-parametrischer Test angewandt und somit zwei unabhängige Stichproben hinsichtlich ihrer Tendenz verglichen.

Da es sich um eine retrospektive Studie handelt, war ein Votum der Ethikkommission nicht notwendig. Der Zeitraum der Nachuntersuchung erstreckte sich zwischen 2002 – 2005.

3 • Ergebnisse

Von den insgesamt 99 Procera AllCeram-Kronen befanden sich 54 Kronen im Frontzahngebiet und 45 Kronen im Seitenzahngebiet. Eine genaue Verteilung der Kronen fasst die Tabelle 2 zusammen. Es wurden 44 Patienten untersucht, davon 27 Frauen und 17 Männer. Das durchschnittliche Alter der Patienten lag bei 47 Jahren. Dabei reichte das Alter der Patienten von 23 bis 81 Jahren. Die untersuchten Kronen befanden sich durchschnittlich 52 Monaten in situ. Dies entspricht einem Zeitraum von 4,3 Jahren unter Funktion. Die Zeitspanne lag zum Zeitpunkt der Untersuchung zwischen zehn Monaten als geringsten und 64 Monaten als längster Zeitraum. Drei der Kronen befanden sich zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung über fünf Jahre in Funktion.



Abbildung 4 Seitenansicht des Teils einer vollständig frakturierten Procera AllCeram-Krone.

Figure 4 Lateral view of a section of a Procera AllCeram crown with a full fracture.

ues, which were to be compared directly, were enumerated, compared in a four-field table and analysed using the χ^2 test. The nonparametric Mann-Whitney and the Wilcoxon U-test were used to compare the tendency of two independent samples.

As this was a retrospective study, approval by the Ethics Commission was not required. Follow-up examinations were carried out in the period between 2002 and 2005.

3 • Results

Fifty-four of the 99 Procera AllCeram crowns were located in the anterior region and 45 in the posterior region. Table 2 illustrates the precise distribution of the crowns. Forty-four patients, 27 women and 17 men, were examined. The average age of the patients was 47 years. The age of the patients ranged from 23 to 81 years. The average time in situ of the crowns was 52 months. This represents a functional period of 4.3 years. The shortest period of time prior to examination was ten months and the longest was 64 months. Three of the crowns had been functioning in situ for over five years at the time of the follow-up examination.

Eleven of the Procera Allceram crowns had defects, though no distinction was made between damage in the

		Randqualität Marginal integrity		Anatomie/ Farbe Anatomy/ Shade		Oberfläche/ Farbe Surface/ Shade	
Befriedigend Satisfactory	Exzellent Excellent	75	75,8 %	90	89,9 %	85	83,3 %
	Akzeptabel Acceptable	20	20,2 %	9	10,1 %	10	11,1 %
Nicht akzeptabel Unacceptable	Tolerierbar Tolerable	2	2 %	0	0 %	1	1 %
	Nicht tolerierbar Not tolerable	2	2 %	0	0 %	4	4,1 %
Insgesamt		99	100 %	99	100 %	99	100 %

Tabelle 3 Verteilung innerhalb der CDA-Bewertung.

Table 3 Distribution according to CDA quality evaluation.

Elf der Procera Allceram-Kronen wiesen Defekte auf, wobei nicht unterschieden wurde, ob es sich um eine Beschädigung innerhalb der Verblendkeramik oder um eine vollständige Fraktur der Krone, d. h. auch des Kernmaterials, handelte. Die Überlebensrate der Kronen ohne Beschädigung lag nach einem Zeitraum von drei Jahren bei 97,9 % und nach fünf Jahren bei 76,6 % (Abb. 3). Die absolute Frakturrate nach 5 Jahren lag bei 3 %, da 3 der 11 beschädigten Kronen totale Frakturen aufwiesen (Abb. 4). Diese Kronen wurden entfernt und erneuert.

Bei 64 % der defekten Kronen wurden vorhandene Parafunktionen wie Knirschen und Pressen vom Patienten angegeben, während bei den nicht beschädigten Kronen nur in 31 % Parafunktionen angegeben wurden. Für diesen Vergleich wurde mittels des Chi-Quadrat-Tests ein signifikanter Unterschied ermittelt ($p = 0,03$). 82 % der Kronen mit Defekten befanden sich im Seitenzahnbereich, mit einem signifikanten Zusammenhang zwischen der Lokalisation der Krone und dem Auftreten eines Defekts ($p < 0,01$).

Nach einem Zeitraum von durchschnittlich 52 Monaten wiesen 97 % der Kronen insgesamt eine „befriedigende“ Bewertung innerhalb der CDA-Kriterien auf. Davon wurden 83,2 % mit „exzellent“ bewertet, 13,8 % mit „akzeptabel“. Nur für 3 % der Kronen lag eine „nicht akzeptable“ Bewertung vor. Bei den einzelnen Unterteilungen erhielten bei der Randqualität 96 % der Kronen eine „befriedigende“ Beurteilung. Für den Bereich Oberfläche/Farbe waren 94,9 % „befriedigend“ und 5,1 % „nicht akzeptabel“. In der Kategorie Anatomie/Okklusion wurden 100 % der Kronen mit „befriedigend“ bewertet. Tabelle 3 illustriert die Verteilung innerhalb der CDA-Bewertung.

Beim Plaqueindex zeigten im direkten Vergleich 50,5 % der untersuchten Procera AllCeram-Kronen einen niedrigeren Wert als der natürliche Kontrollzahn. Bei 48,4 % der Kronen waren die Bewertungen des Plaqueindex identisch mit dem Kontrollzahn. Die statistische Analyse zeigt einen signifikanten Unterschied ($p < 0,01$). Bei dem direkten Vergleich der Werte für die Farbveränderung der Gingiva wiesen 76,8 % der Kronen einen identischen Wert wie

facing porcelain or a full fracture of the crown, i.e. including the core material. The survival rate of the crowns without any damage was 97,9 % after three years and 76,6 % after five years (Fig. 3). The absolute fracture rate after 5 years was 3 %, as 3 of the 11 damaged crowns had full fractures (Fig. 4). These crowns were removed and remade.

64 % of the defective crowns were in patients with existing parafunctions like grinding and clenching, while parafunctions were documented in only 31 % of cases of patients with undamaged crowns. A significant difference was found for this comparison using the Chi-square test ($p = 0,03$). 82 % of the crowns with defects were in the posterior region, with a (highly) significant correlation between the location of the crown and the occurrence of a defect ($p < 0,01$).

After an average period of 52 months 97 % of the crowns were evaluated overall as “satisfactory” according to the CDA criteria. 83,2 % of these were evaluated as “excellent” and 13,8 % as “acceptable”. Only 3 % of the crowns were evaluated as “not acceptable”. In the individual subcategories 96 % of the crowns were evaluated as “satisfactory” for marginal integrity. For the category surface/shade 94,9 % were “satisfactory” and 5,1 % were “not acceptable”. In the category anatomy/occlusion 100 % of the crowns were evaluated as “satisfactory”. Table 3 illustrates the distribution according to the CDA quality evaluation.

In a direct comparison 50,5 % of the Procera AllCeram crowns had a lower plaque index than the natural reference tooth. 48,4 % of the crowns had the same plaque index as the reference tooth. Statistical analysis indicated a (highly) significant difference ($p < 0,01$). In a direct comparison the gingiva at 76,8 % of the crowns exhibited the same degree of discoloration as at the reference tooth. In 21,2 % the gingiva at the crowns exhibited less discoloration than at the reference tooth. Statistical analysis also indicated a (highly) significant difference ($p < 0,01$). Comparison of oedema formation at the crown and reference tooth did not produce any significant difference ($p = 0,227$). 72,2 % of the crowns had the same bleeding index

der Kontrollzahn auf. 21,2 % der Kronen erhielten niedrigere Werte als der Kontrollzahn. Die statistische Analyse verdeutlichte ebenfalls einen signifikanten Einfluss ($p < 0,01$). Der Vergleich der Ödembildung an der Krone und dem Kontrollzahn ergab keinen signifikanten Unterschied ($p = 0,227$). 72,2 % der Kronen erhielten identische Blutungswerte wie der Kontrollzahn. 26,2 % der Kronen zeigten niedrigere Werte im Blutungsindex. Für dieses Ergebnis ergab die statistische Analyse einen signifikanten Unterschied ($p < 0,01$). Für den Vergleich des Vorhandenseins von Plaque an der Krone mit der Kontur des Kronenrandes konnte ebenfalls kein signifikanter Einfluss festgestellt werden ($p = 0,951$). Bei der Betrachtung der Farbveränderung der Gingiva und der Lage des Kronenrandes waren keine Zusammenhänge festzustellen ($p = 0,561$). Für den Untersuchungsparameter Kontur des Kronenrandes konnte gegenüber dem Auftreten einer Rötung der Gingiva ein signifikanter Einfluss deutlich gemacht werden ($p = 0,025$). Bei dem Vergleich der Lage des Kronenrandes mit dem Auftreten einer ödematösen Schwellung der Gingiva zum Kronenzahn konnte kein signifikanter Unterschied ermittelt werden ($p = 0,50$). Bezogen auf die Kontur des Kronenrandes verbunden mit einem Ödem der Gingiva wurde lediglich bei einer Krone ohne Stufe eine Schwellung festgestellt. Dagegen wiesen 55 Kronen ohne Stufe kein Ödem auf. In diesem Fall ergab die Analyse einen signifikanten Unterschied ($p < 0,01$). Bei 18 Kronen mit supragingival gelegenen Kronenrand war eine Blutung vorhanden und bei vier Kronen keine Blutung. Bei subgingivalem/paragingivalem Kronenrand war bei 38 Kronen eine Blutung sichtbar und bei 39 Kronen nicht. Hierfür wurde ein signifikanter Unterschied ermittelt ($p < 0,01$). Die Kontur des Kronenrandes zeigte demgegenüber keinen signifikanten Einfluss auf den Blutungsindex ($p = 0,22$).

Die untersuchten Patienten waren mit den eingegliederten Kronen zufrieden und würden sich zu 95 % wieder für diese Art der Versorgung entscheiden.

4 • Diskussion

Nach drei Jahren lag die Überlebensrate bei 97,9 %. Bei *Odén et al.* [8] lag die Überlebensrate nach einem Zeitraum von fünf Jahren bei 94 %. Dabei wurden Procera-Kronen untersucht, die mit Vitadur N (Vita Zahnfabrik) verblendet wurden. Im Rahmen dieser Studie wurden die untersuchten Kronen mit AllCeram (Ducera GmbH) verblendet. In der Studie von *Ödman et al.* [9] wurde eine Überlebensrate von 97,7 % nach fünf Jahren und von 93,5 % nach zehn Jahren ermittelt. Im Vergleich dazu lag die Überlebensrate für zwei Jahre bei IPS Empress-Kronen bei 95 % [3]. Für die insgesamt 99 untersuchten Procera AllCeram-Kronen lag die Frakturrate bei 3 %. Bei der Untersuchung von *Odén et al.* [8] betrug die Frakturrate ebenfalls 3 % nach fünf Jahren in Funktion. *Ödman et al.* [9] ermittelte eine Frakturrate von 7 % für einen Zeitraum von zehn Jahren. Im Vergleich dazu lag die Frakturrate von IPS Empress-Kronen bei 6 % [13]. Nach einem Zeitraum von 52 Monaten konnten in dieser Studie 97 % der Kronen mit „befriedi-

as the reference tooth. 26.2 % of the crowns had a lower bleeding index. Statistical analysis produced a significant difference for this result ($p < 0.01$). There was also no significant difference in plaque formation at the crown in relation to the contour of the crown margin ($p = 0.951$). No correlation between discoloration of the gingiva and location of the crown margin was established ($p = 0.561$). A significant difference was clearly established for the parameter contour of the crown margin in relation to reddening of the gingiva ($p = 0.025$). No significant difference was established when oedematous swelling of the gingiva at the crown tooth was considered in relation to the position of the crown margin ($p = 0.50$). Only one shoulderless crown had swelling involving oedema of the gingiva in relation to the contour of the crown margin, while 55 shoulderless crowns did not have oedema. In this instance analysis produced a significant difference ($p < 0.01$). There was bleeding at 18 crowns with supragingival crown margins and no bleeding at 4 crowns. With subgingival/paragingival crown margins there was visible bleeding at 38 crowns and no bleeding at 39 crowns. A significant difference was recorded for this ($p < 0.01$). The contour of the crown margin on the other hand did not have a significant effect on the bleeding index ($p = 0.22$).

The patients in this study were satisfied with the fitted crowns and 95 % of the patients would choose this type of restoration again.

4 • Discussion

After three years the survival rate was 97.9 %. The survival rate with *Odén et al.* [8] was 94 % after five years. In that study Procera crowns were examined that had been faced with Vitadur N (Vita Zahnfabrik, Germany). In this study the crowns were faced with AllCeram (Ducera GmbH, Germany). A study by *Ödman et al.* [9] recorded a survival rate of 97.7 % after five years and 93.5 % after ten years. In comparison the survival rate of IPS Empress crowns over two years was 95 % [3]. The fracture rate for the 99 Procera AllCeram crowns in the study was 3 %. In the study by *Odén et al.* [8] the fracture rate was also 3 % after five years in situ. *Ödman et al.* [9] recorded a fracture rate of 7 % over a ten-year period. In comparison the fracture rate with IPS crowns was 6 % [13]. In this study 97 % of the crowns were evaluated as “satisfactory” after 52 months and 83.2 % of those crowns were rated as “excellent”. With *Odén et al.* [8] 55 % of the crowns were rated as “excellent” in an overall evaluation of the crowns after five years.

gend“ bewertet werden. 83,2 % davon erhielten eine Beurteilung mit „exzellent“. Bei *Odén* et al. [8] schnitten bei der Gesamteinschätzung der Kronen nach einem Zeitraum von fünf Jahren 55 % der Kronen mit „exzellent“ ab.

Beim Plaqueindex wurde ein signifikanter Unterschied zwischen Krone und Kontrollzahn ermittelt ($p = 0,00$). In einer Untersuchung mit IPS Empress-Kronen von *Gemalmaz* et al. [3] wurde ebenfalls zwischen Krone und Kontrollzahn ein signifikanter Unterschied festgestellt ($p = 0,05$). Die Untersuchung von *Kelsey* et al. [6] wies ebenfalls nach, dass die Plaqueretention an der Keramik geringer ist als an anderen Materialien bzw. dem natürlichen Zahn.

Ein signifikantes Ergebnis wurde bei dem Vergleich der Blutung zwischen Krone und Kontrollzahn festgestellt ($p = 0,00$). In der Studie von *Ödman* et al. [9] wiesen 39 % der Flächen der Kronen und 27 % der Flächen der Kontrollzähne eine Blutung nach Sondierung auf. Der Vergleich der erhobenen Werte für den Zustand der Gingiva mit denen eines Kontrollzahnes ist eine geeignete Methode, den Einfluss von unterschiedlichen Materialien zu bestimmen, die bei vielen klinischen Untersuchungen angewandt wurde [5, 10, 14].

Von den insgesamt 34 Kronen, die bei Patienten mit Parafunktionen untersucht wurden, wiesen sieben Kronen einen Defekt auf. Dagegen wurden 65 Kronen bei Patienten ohne parafunktionale Aktivitäten untersucht, von denen nur 4 Kronen Defekte aufwiesen. Die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Defekten und Frakturen ist bei Patienten mit Parafunktionen ist somit deutlich größer ($p = 0,03$). *Ödman* et al. [9] beschrieben ebenfalls, dass 2 von 4 Kernfrakturen bei Kronen auftraten, bei denen beim Patienten Parafunktionen festgestellt wurden. Im Vergleich zwischen Lokalisation der Kronen im Mund und den diagnostizierten Defekten konnte ein signifikanter Zusammenhang festgestellt werden ($p < 0,01$). Von insgesamt 11 Defekten wurden 9 Defekte bei Kronen im Seitenzahnbereich diagnostiziert. Auch befanden sich die 3 Kronen ausschließlich im Seitenzahnbereich, die aufgrund der Fraktur des Kernmaterials erneuert werden mussten. In der Studie von *Odén* et al. [8] befanden sich alle defekte Kronen auf Molaren und Prämolaren. Bei *Ödman* et al. [9] war nur eine Krone mit vorhandener Fraktur des Kernmaterials im Frontzahngebiet lokalisiert.

5 • Schlussfolgerung

Die Überlebensrate und der Anteil der Kronen mit aufgetretenen Frakturen zeigen, dass Vollkeramikronen von Procera AllCeram mit anderen Vollkeramiksystemen vergleichbar sind. Die Wahrscheinlichkeit einer Fraktur der Krone entspricht somit langjährigen klinischen Studien angewandter Vollkeramikronen auf der Basis von Aluminiumoxid-Kernmaterial. Der größte Anteil der Kronen mit Defekten befand sich im Seitenzahnbereich und bei Patienten mit Parafunktionen. Es ist somit zu empfehlen, dass bei Patienten mit Parafunktionen (Knirschen und Pressen) eine Versorgung mit Vollkeramikronen im Seitenzahngebiet (Molarengbiet) mit Zurückhaltung zu be-

A significant difference between the crown and reference tooth was recorded for the plaque index ($p = 0,00$). In a study involving IPS Empress crowns by *Gemalmaz* et al. [3] there was also a significant difference between the crown and reference tooth ($p = 0,05$). A study by *Kelsey* et al. [6] also verified that there is less plaque retention on porcelain than on other materials or on a natural tooth.

A significant difference was established in a comparison of bleeding on probing between the crown and reference tooth ($p = 0,00$). In the study by *Ödman* et al. [9] there was bleeding on probing at 39 % of the crowns and 27 % of the reference teeth. Comparison of the values recorded for the condition of the gingiva with those of a reference tooth is a relevant technique for determining the effect of different materials used in many clinical investigations [5, 10, 14].

Seven of the 34 crowns, which were examined in patients with parafunctions, had a defect. In comparison only 4 of the 65 crowns that were examined in patients without parafunctions had defects. As a result there is a much greater probability of a defect or fracture in patients with parafunctions ($p = 0,03$). *Ödman* et al. [9] also reported that 2 out of 4 core fractures occurred in crowns in patients with parafunctions. A (highly) significant correlation was documented in a comparison between the location of the crowns intraorally and the diagnosed defects ($p < 0,01$). Nine of the 11 defects were diagnosed in the posterior region. The three crowns, which had to be remade due to fracture of the core material, were also located in the posterior region. In the study by *Odén* et al. [8] all defective crowns were located on molars and premolars. Only one crown with a fracture of the core material was located in the anterior region in the study by *Ödman* et al. [9].

5 • Conclusion

The survival rate and the proportion of crowns with fractures indicate that all-ceramic crowns fabricated using Procera AllCeram are comparable to those fabricated using other all-ceramic systems. The probability of a fracture of the crown is therefore the same as that for all-ceramic crowns with an aluminium oxide core as documented in long-term clinical studies. The largest proportion of crowns with defects was in the posterior region and in patients with parafunctions. We therefore recommend that, in the case of patients with parafunctions (grinding and clenching), treatment with all-ceramic crowns in the posterior region (molar region) should be

Ab jetzt übernehmen wir die Haftung



DentinBuild | DentinBond | DentinPost Coated die perfekte Ergänzung zum ER-System

Ihnen Ihre Arbeit zu erleichtern, ist eine Herausforderung, der wir uns täglich stellen. Die aktuellste Innovation aus dem Hause KOMET ist ein perfekt aufeinander abgestimmtes, vollständiges Stiftaufbausystem – basierend auf dem bewährten ER-System. Eine Besonderheit ist dabei das glasfaserverstärkte Material von Stift und Composite, das eine hohe Belastbarkeit und dentinähnliche Eigenschaften garantiert.

Zum System zählen das einfach zu applizierende Composite DentinBuild, das sich sowohl zur Stiftbefestigung als auch zum Stumpfaufbau einsetzen lässt, sowie die werkseitig vollständig beschichtete Ausführung eines unserer Erfolgsstifte: DentinPost Coated. Zusammen mit diesen beiden Komponenten und dem anwendungsfreundlichen Adhäsivsystem DentinBond erreichen Sie einen optimalen Verbund.

Auf die Stifte, fertig, los

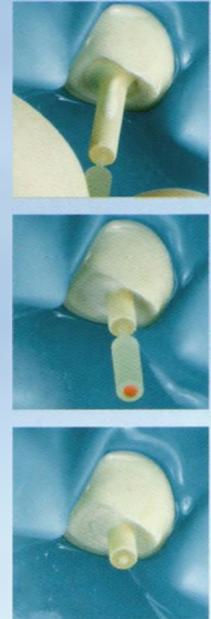
Die Vorteile dieses perfekt aufeinander abgestimmten Systems

DentinBuild Mini-Mix Startset

- zur Stiftbefestigung und zum Stumpfaufbau
- Maximum an Belastbarkeit durch fiberglasverstärktes Composite
- kein Anmischen
- einfach zu applizieren durch Minimix-Spritze
- dualhärtend

DentinBond Primer/Adhäsiv Startset

- Total-Etch-System
- hohe Haftstärke
- bequemes Handling durch Einflaschensystem



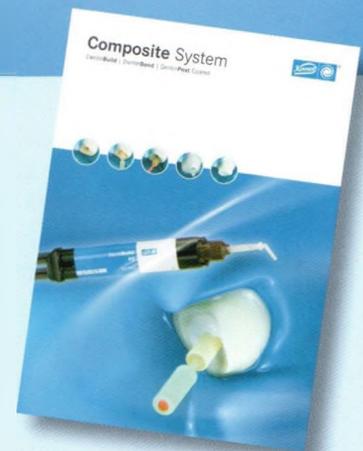
Durchdacht bis ins Detail:
Das neue Qualitätssystem überzeugt durch einfaches Handling. Besonders komfortabel ist der Aufbau mit den DentinBuild Formkappen.



Am besten ist testen: Fragen Sie nach unserem interessanten Einführungsangebot. Ihr KOMET-Fachberater ist für Sie da.

DentinPost Coated Einführungssatz

- Stifte aus faserverstärktem Composite
- dentinähnliche Elastizität
- vollständige Beschichtung (silikatisiert/silanisiert)
- haftvermittelnde Polymerschicht
- mit praktischem Handlingszapfen inkl. Farbmarkierung
- optimale Verbundfestigkeit
- apikal und koronal homogene Grenzflächen zwischen DentinBuild und DentinPostCoated – wie aus einem Guss
- Aufbau mit bestehendem Instrumentarium des ER-Systems



Für weiterführende Informationen fordern Sie unsere Produktinformation 404064V0 an.

gegen ist. Die Untersuchung zeigt auch, dass durch die Versorgung mit Vollkeramikkronen keine signifikante Verschlechterung der parodontalen Parameter, wie Plaqueindex, Blutungsindex u.a. zu erwarten ist. Auftretende Veränderungen sind mehr auf den allgemeinen Parodontal- bzw. Hygienestatus des Patienten zurückzuführen. Letztendlich zeigt die vorliegende Untersuchung, dass mit Vollkeramikkronen auf der Basis „Procera AllCeram“ gute Langzeitergebnisse und „exzellente“ ästhetische und qualitative Ergebnisse zu erzielen sind. 

given careful consideration. This study also indicates that treatment with all-ceramic crowns does not tend to have a significant detrimental effect on periodontal parameters like plaque index, bleeding on probing index etc. Any changes are more likely to be caused by the patient's general periodontal condition or oral hygiene regime. Finally, this study indicates that good long-term outcomes and "excellent" aesthetics and quality can be attained with all-ceramic crowns on a "Procera AllCeram" core. 

Literatur

1. Brunton PA, Smith P, McCord JF, Wilson NH: Procera all-ceramic crowns: a new approach to an old problem? *Br Dent J* 186, 430-444 (1999)
2. Darle C: Procera - How did it start? Interview with Dr Matts Andersson. Nobel Biocare-Talk of the Times 3, 13-16 (1998)
3. Gemalmaz D, Ergin S: Clinical evaluation of all-ceramic crowns. *J Prosthet Dent* 87, 189-196 (2002)
4. Hegenbarth EA: Das PROCERA-System. *Quintessenz Zahntechnik* 22, 1098-1114 (1996)
5. Kancyper SG, Koka S: The influence of intracrevicular crown margins on gingival health: preliminary findings. *J Prosthet Dent* 85, 461-465 (2001)
6. Kelsey WP 3rd, Cavel WT, Blankenau RJ, Barkmeier WW, Wilwerding TM, Latta MA: 4-year clinical study of castable ceramic crowns. *Am J Dent* 8, 259-262 (1995)
7. Kerschbaum T, Paszyna C, Klapp S, Meyer G: Verweilzeit und Risikoanalyse von festsitzendem Zahnersatz. *Dtsch Zahnärztl Z* 46, 20-24 (1991)
8. Odén A, Andersson M, Krystek J, Magnusson D: Five-year clinical evaluation of Procera Allceram crowns. *J Prosthet Dent* 80, 450-456 (1998)
9. Ödman P, Andersson B: Procera AllCeram Crowns followed for 5 to 10,5 years, a prospective clinical study. *Int J Prosth* 14, 504-509 (2001)
10. Reitemeier B, Hänsel K, Walter MH, Kastner C, Toutenburg H: Effect of posterior crown margin placement on gingival health. *J Prosthet Dent* 87, 162-172 (2002)
11. Ryge G: The California Dental Association Quality Evaluation System, a standard for self assessment. *Quality Evaluation of Dental Restorations* 273-290 (1989)
12. Silness J: Periodontal conditions in patients treated with dental bridges. *J Periodontol Res* 5, 60-68 (1970)
13. Sjörgren G, Lantto R, Granberg A, Sundstrom BO, Tillberg A: Clinical examination of leucite-reinforced glass-ceramic crowns (Empress) in general practice, a retrospective study. *Int J Prosthodont* 12, 122-128 (1999)
14. Smedberg JL, Ekenbäck J, Lothigus E, Arvidson K: Two-year follow-up study of Procera-ceramic fixed partial dentures. *Int J Prosthodont* 11, 145-149 (1998)

• Korrespondenzadresse:

Univ.-Prof. Dr. W.B. Freesmeyer
 Abteilung für zahnärztliche Prothetik,
 Alterszahnmedizin und Funktionslehre
 Charité – Universitätsmedizin Berlin
 Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
 (CC3, CBF)
 Aßmannshäuserstr. 4-6
 14197 Berlin
 E-Mail: wolfgang.freesmeyer@charite.de



S. Wentaschek

S. Wentaschek¹, N. Behneke¹, H. Scheller¹, G. Weibrich^{1,2}

Sofortversorgung endossaler Schrau- ben-Implantate im teilbezahnten Kiefer mit Chairside- Provisorien

Diese Studie untersucht die kurz- bis mittelfristigen Ergebnisse von sofort versorgten Implantaten in teilbezahnten Kiefern. Im Rahmen einer prospektiven Fallstudie wurden 73 Implantate (n = 25 Patienten) provisorisch sofort versorgt. Es wurden intraoperativ und 3 Monate postoperativ Stabilitätsmessungen durchgeführt. Insgesamt wurden die Implantate über eine durchschnittliche Liegedauer von im Mittel 27 Monaten nachbeobachtet. Im Unterkiefer (UK) mussten zwei von 44 Implantaten (Verlustrate 4,5 %), im Oberkiefer (OK) zwei von 29 Implantaten (Verlustrate 6,9 %) bei fehlender Osseointegration entfernt werden. Im OK lag der Mittelwert der Eindrehmomente der erfolgreich osseointegrierten Implantate bei $18,6 \text{ Ncm} \pm 11,9$ (Min. 6,3, Max. 45), der mittlere Periotestwert lag bei $+1,2 \pm 2,4$ (Min. - 4, Max. +5) und sank drei Monate postoperativ auf $-1,9 \pm 1,6$ (Min. - 4, Max. +1), die RFA-Messung ergab ein Mittel von $65,9 \pm 4,3$ (Min. 54, Max. 72) und stieg auf $68,5 \pm 4,3$ (Min. 59, Max. 75). Die beiden im OK nicht osseointegrierten Implantate zeigten bei der Insertion ein terminales Eindrehmoment von 5,5 Ncm bzw. 5,8 Ncm und Periotestwerte von +4 bzw. +5. Im UK wurden die erfolgreich osseointegrierten Implantate mit einem mittleren Eindrehmoment von $38,1 \text{ Ncm} \pm 11,3$ (Min. 9,3, Max. 45) inseriert, die Periotestwerte lagen im Mittel bei $-2,1 \pm 2,8$ (Min. -7, Max. +3) und fielen auf $-3,3 \pm 1,8$ (Min. - 6, Max. 0). Der RFA-Wert lag bei $70,1 \pm 7,5$ (Min. 54, Max. 86) und stieg auf $74,3 \pm 6,3$ (Min. 63, Max. 86). Die beiden im UK nicht osseointegrierten Implantate zeigten Eindrehmomente, Periotest- und RFA-Werte von 10,5 Ncm, -3 und 73, sowie 45 Ncm, -5 und 66. Außer einem Implantat, bei dem eine prothetische Komplikation in der Einheilphase auftrat, ging kein weiteres

verloren, welches mit einem Eindrehmoment von $\geq 11 \text{ Ncm}$ inseriert wurde.

Schlüsselwörter: dentale Implantate, Sofortversorgung, teilbezahnter Kiefer, Verlustrate, Eindrehmoment, Periotest, Resonanzfrequenzanalyse

Immediate restoration of endosseous screw-type implants in partially edentulous jaws with temporary restorations

This prospective study analyses the primary survival rate and the short and middle-term outcome of 73 (n=25 patients) immediate loaded implants in partially edentulous arches. Implant stability measurements were performed intraoperative and 3 month postoperative. In the lower jaw two of 44 implants (implant loss 4,5 %) and in the upper jaw two of 29 implants (implant loss 6,9 %) did not osseointegrate. In the upper jaw the mean insertion torque of the successfully osseointegrated implants was $18,6 \text{ Ncm} \pm 11,9$ (Min. 6,3, Max. 45), the mean Periotest value was $+1,2 \pm 2,4$ (Min. - 4, Max. +5) and decreased to $-1,9 \pm 1,6$ (Min. - 4, Max. +1) after three months, the RFA-measurement showed an average of $65,9 \pm 4,3$ (Min. 54, Max. 72) and increased to $68,5 \pm 4,3$ (Min. 59, Max. 75). The two explanted implants were inserted with a terminal insertion torque of 5,5 Ncm and 5,8 Ncm and evaluated a Periotest value of +4 and +5. In the lower jaw the osseointegrated implants had a mean insertion torque of $38,1 \text{ Ncm} \pm 11,3$ (Min. 9,3, Max. 45). The Periotest va-

¹ Poliklinik für zahnärztliche Prothetik (Direktor: Univ.-Prof. Dr. H. Scheller), Johannes Gutenberg-Universität Mainz

² Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (Direktor: Univ.-Prof. Dr. Dr. W. Wagner), Johannes Gutenberg-Universität Mainz

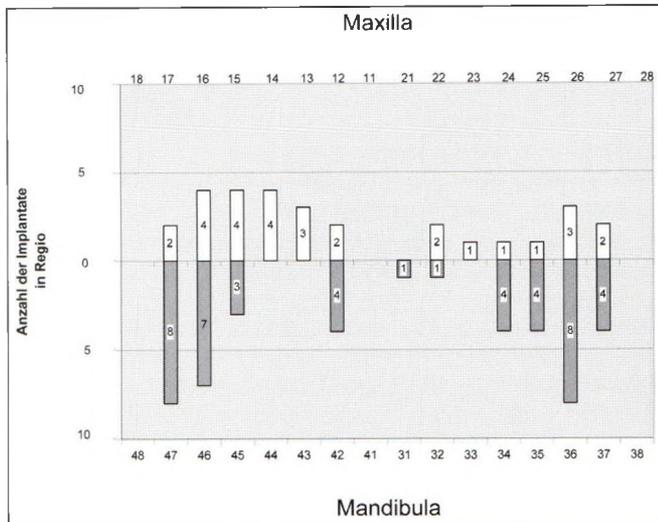


Abbildung 1 Anzahl und Verteilung der sofort versorgten Implantate.
Figure 1 Number and distribution of immediate loaded implants.

lues evaluated an average of $-2,1 \pm 2,8$ (Min. -7 , Max. $+3$) intraoperative and decreased to $-3,3 \pm 1,8$ (Min. -6 , Max. 0) after three months. The RFA values were $70,1 \pm 7,5$ (min. 54 , Max. 86) and increased to $74,3 \pm 6,3$ (Min. 63 , Max. 86). The two implants which did not osseointegrate exhibited insertion torques, Periotest- and RFA values of $10,5$ Ncm, -3 and 73 , respective 45 Ncm, -5 and 66 . Except one implant, which evaluated a prosthetic complication during the healing period, no other implant was lost which was inserted with an insertion torque ≥ 11 Ncm.

Key words: dental implants, immediate loading, partially edentulous jaw, implant loss, insertion torque, Periotest, resonance frequency analysis

1 • Einleitung

Über sofort belastete Implantate im zahnlosen Unterkiefer existieren heute bereits Arbeiten, die über dreißigjährige Erfahrungen berichten [9]. Bei steigendem Interesse von Patient und Behandler auch im teilbezahnten Kiefer die Behandlungsdauer zu verkürzen, konnten auch im teilbezahnten Kiefer und bei der Einzelzahnversorgung bei Sofortversorgung nach Spätimplantationen Erfolgsraten im Median von 90 % und mehr nachgewiesen werden [1,18]. Bei hoher Primärstabilität und guter periimplantärer Knochenqualität werden Verweilraten beschrieben, die mit denen bei verzögerter Implantatbelastung vergleichbar sind. Die Auswahl der Patienten für eine Sofortversorgung wird häufig nach der Knochenqualität oder Primärstabilität durchgeführt [7,18]. In Untersuchungen, in denen das Eindrehmoment als Kriterium genannt wurde, findet Sofortversorgung meist nur statt, wenn die Implantate mit einem terminalen Eindrehmoment von mindestens 30 Ncm inseriert wurden [7,18]. Es sind jedoch nur begrenzt Daten verfügbar, die Erfahrungswerte und Überlebensraten für eine Sofortversorgung unter 30 Ncm beschreiben [5,6,14,17,19].

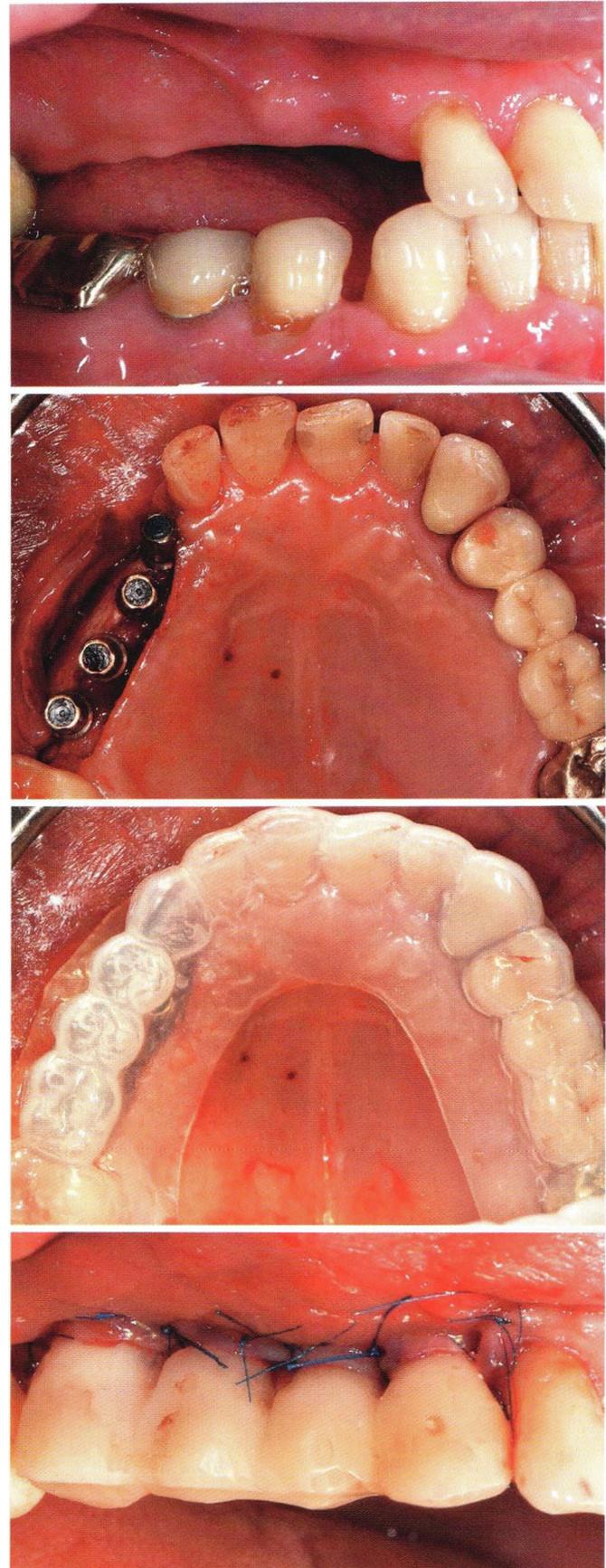


Abbildung 2 a.) Teilbezahnter erster Quadrant nach Sinuslift, b.) Implantatpositionen mit Easy-Abutments, c.) eingesetzte Tiefziehschiene, d.) eingesetztes Provisorium nach Wundverschluss.

Figure 2 a.) Partially edentulous right upper jaw 3 months after sinus floor elevation, b.) implant position and Easy-Abutments, c.) inserted thermoformed foil, d.) inserted provisional bridge after wound closure.

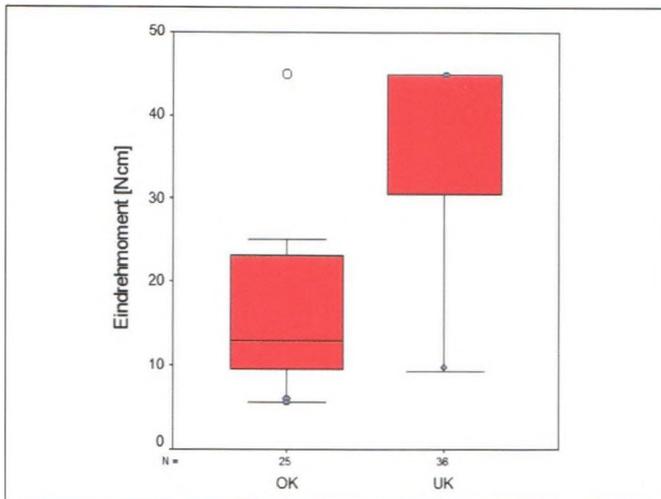


Abbildung 3 Eindrehmomente der sofort versorgten und erfolgreich osseointegrierten Implantate getrennt nach Ober- und Unterkiefer. Die blauen Markierungen zeigen die Messwerte der nicht osseointegrierten Implantate.

Figure 3 Insertion torque of the immediate loaded and osseointegrated implants, separated by upper and lower jaw. The blue marks display the values of the non-osseointegrated implants.

Gründe, die für eine Sofortversorgung sprechen, sind zum einen verbesserte Implantatoberflächen, welche eine schnellere Osseointegration erhoffen lassen, zum anderen die Möglichkeit der frühzeitigen Weichgewebekonditionierung, das Vermeiden von herausnehmbaren Provisorien oder die Vorstellung, dass das „Training“ des Knochens die Osseointegration fördern könnte.

Unterschieden wird in der Theorie oft zwischen Sofortversorgung und Sofortbelastung [3], wo bei erster die Möglichkeit eingeräumt wird, auch ohne funktionelle Belastung sofort zu versorgen. Bei dem Begriff „Sofortbelastung“ kann aber allenfalls eine okklusale Kaubelastung gemeint sein, da jede Form von Implantatversorgung auch belastet wird, sei es nur durch Zungen- oder Wangendruck. Selbst eine okklusale Belastung kann auch bei Versorgungen ohne Kontakt zum Antagonisten in Interkuspitation nicht ausgeschlossen werden, wenn sich Speise zwischen den Zahnreihen befindet.

In der vorliegenden Fallstudie wurden die Provisorien weitestgehend der Form definitiver Versorgungen entsprechend gestaltet und interokklusale Kontakte vermieden; daher wird entsprechend der Empfehlung der ITI-Konsensuskonferenz [3] von „Sofortversorgung“ gesprochen.

Untersucht werden sollen die kurzfristigen Ergebnisse von sofort versorgten Implantaten im teilbezahnten Ober- und Unterkiefer, bei denen man direkt intraoperativ provisorische Kronen und Brücken einsetzte, die auf konventionelle Art mit Tiefziehschienen und autopolymerisierendem Kunststoff hergestellt und auf konfektionierten Abutments provisorisch zementiert wurden. Es sollen objektive Messkriterien als intraoperative Entscheidungshilfe erarbeitet werden, welche bereits bei der Implantation eine valide Abschätzung der Erfolgs- bzw. Misserfolgsrate eines Implantats im Falle einer Sofortversorgung ermöglichen.

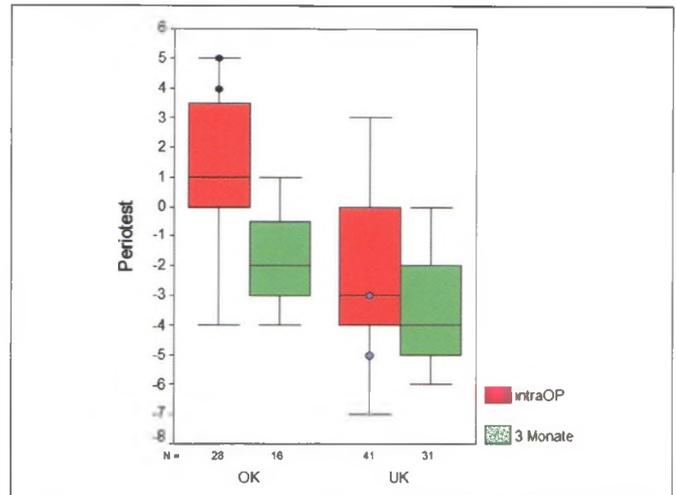


Abbildung 4 Periostestwerte der erfolgreich osseointegrierten Implantate intraoperativ und drei Monate postoperativ getrennt nach Ober- und Unterkiefer. Die blauen Markierungen zeigen die Messwerte der nicht osseointegrierten Implantate.

Figure 4 Periosteal values of the successfully osseointegrated implants intraoperative and three months after insertion separated by upper and lower jaw. The blue marks display the values of the non-osseointegrated implants.

2 • Material und Methode

2.1. Patientenkollektiv

Bei 25 Patienten (neun Frauen, 16 Männer) im durchschnittlichen Alter von 56 ± 14 Jahren (Min. 29, Max. 78) wurden zwischen dem 1. Januar 2004 und dem 12. Februar 2007 in 31 teilbezahnten Kiefern (21 UK, 10 OK) insgesamt 73 Titan-Schrauben-Implantate (Replace Select Tapered-Implantate, Nobel Biocare AB, Göteborg, Schweden) mit TiUnite-Oberfläche inseriert (29 OK, 44 UK) und sofort versorgt. Die Anzahl der Implantate pro Patient lag im Mittel bei $2,9 \pm 2,9$ (Min. 1, Max. 15). Drei Patienten gaben an zu rauchen. Die Verteilung der sofort versorgten Implantate nach der Implantationsregion ist in Abb. 1 dargestellt, die verwendeten Implantatlängen und -durchmesser finden sich in Tab. 1 wieder.

2.2. Augmentative Maßnahmen

56 Implantate wurden in zuvor augmentierten Knochen inseriert, dazu gehörten alle 29 Implantate im Oberkiefer, sowie 27 Implantate im Unterkiefer. Die primären Augmentationen umfassten vestibuläre Knochenblockaugmentationen vom Kieferwinkel und im Oberkieferseitenzahnbereich regelhaft auch die Durchführung einer Sinusbodenelevation. Die Knochenblöcke wurden mit Osteosyntheseschrauben fixiert, der Alveolarkamm mittels Knochenspäne/Knochenersatzmaterial/Eigenblut-Gemisch ausgeformt und mit Hilfe von titanpinfixierter Kollagenfolie abgedeckt. Mit der Implantation nach prothetischer Ausrichtung fanden gegebenenfalls kleinere augmentative Maßnahmen zur Verbreiterung der vestibulären periimplantären Knochenlamelle im Sinne einer Knochenspäne-Anlagerung statt.

Nach Zahnextraktionen wurde mindestens sechs Wochen abgewartet, bevor augmentative oder implantologische Maßnahmen durchgeführt wurden. Alle sekundär in-

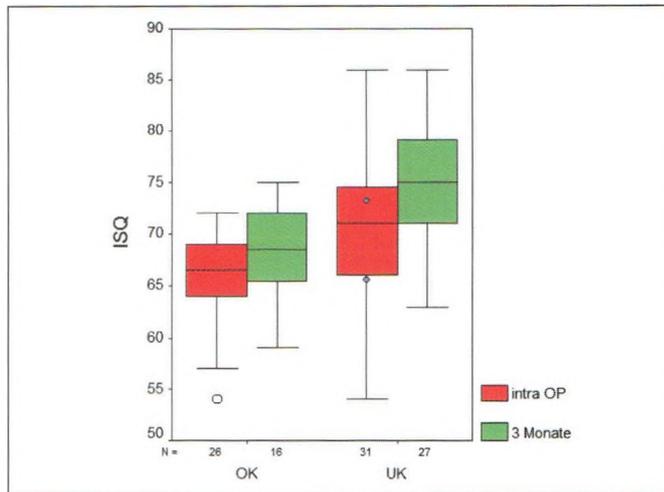


Abbildung 5 RFA-Messwerte (ISQ=Implantatstabilitätsquotient) der erfolgreich osseointegrierten Implantate intraoperativ und drei Monate postoperativ getrennt nach Ober- und Unterkiefer. Die blauen Markierungen zeigen die Messwerte der nicht osseointegrierten Implantate.

Figure 5 RFA-values of the successfully osseointegrated implants intraoperative and three months after insertion separated by upper and lower jaw. The blue marks display the values of the non-osseointegrated implants.

serierten Implantate wurden etwa drei bis vier Monate nach Knochenaugmentation implantiert.

2.3. Prothetische Planung

Alle Implantate wurden mit Hilfe von Bohrschablonen in ihrer prothetisch erwünschten Position inseriert. Dazu wurden bei Freundsituationen oder umfangreichen Implantationen Zahnaufstellungen im Labor erstellt und bei den Patienten anprobiert. Zum Teil entstanden die Bohrschablonen mit ihren Richtungsbohrungen, nachdem Modelle erstellt wurden, die an den gewünschten Implantatpositionen gesägt wurden, um nach Schleimhautdickenmessung den vorhandenen Knochen einzuzichnen. So konnte die Realisierbarkeit der gewünschten Implantatposition überprüft und diese auf die Bohrschablone übertragen werden.

Bei umfangreicheren Implantationen, sehr schwierigen Knochenverhältnissen oder bei Patienten, bei denen aus verschiedenen Gründen Augmentationsoperationen nach Möglichkeit vermieden werden sollten, wurden Bohrschablonen auch nach mit Computertomographie gestützter Planung (implant 3D, Fa. med 3D, Heidelberg) erstellt. Hierzu wurden die Zähne in den Schablonen aus einem bariumsulfathaltigen, also röntgenopaken Kunststoff erstellt. Nach einer CT-Untersuchung des Patienten mit eingesetzter Schablone konnte mit der entsprechenden Software eine dreidimensionale, prothetisch ausgerichtete „backwards“-Planung der Implantatpositionen, -achsneigungen, -durchmesser und -längen erfolgen. Es konnte bei der Planung am Computer auch die Schleimhautdicke erkannt werden, was bei der Festlegung der Implantattiefe hilfreich war.

2.4. Intraoperative Vorgehensweise

Alle Implantate wurden unter Sicht, das heißt nach der Präparation eines Mukoperiostlappens inseriert. Nach dem Ein-

setzen der Implantate unter Erfassung der Eindrehmomente (Elcomed SA 200C, Fa. W+H) wurden Resonanzfrequenzanalysen nach Herstellerangaben durchgeführt (Osstell/Integration Diagnostics, Göteborg/Schweden) und Periotestwerte gemäß Herstellerangaben ermittelt (Medizintechnik Gulden, Bensheim). Bei der Implantation fand durch den Chirurgen eine Knochenqualitätsschätzung nach Lekholm und Zarb [10] statt. Nun wurden in der Regel der Dicke der zu vernähenden Schleimhaut entsprechend hohe konfektionierte Titanabutments (Easy-Abutment Nobel Biocare AB, Göteborg, Schweden) aufgeschraubt. Mit Hilfe einer klarsichtigen Kunststoffschiene, die über die Zahnaufstellung der Bohrschablone tiefgezogen wurde und eines autopolymerisierenden, röntgenopaken Kunststoffs (Struktur 2 SC, Fa. Voco) wurden nun Kronen- und Brückenprovisorien hergestellt, wie es in der konventionellen Prothetik üblich ist. Hierbei wurde besonders darauf geachtet, Interdentalräume möglichst frei zu gestalten, um Platz für die in den nächsten drei Tagen zu erwartende Schleimhautschwellung zu schaffen, damit durch diese kein zu hoher Druck mit konsekutiven Schleimhautnekrosen ausgeübt würde. Erst danach erfolgte der speicheldichte Wundverschluss mit monofilen Nähten. Die zwischenzeitlich fertig gestellten Provisorien wurden mit einem entsprechenden röntgenopaken Zement (Temp Bond) provisorisch eingesetzt (s. Abb. 2 a-d). Nach dem Entfernen der Zementreste und der Okklusionskontrolle erfolgte erst jetzt die Röntgenkontrollaufnahme.

Die Patienten wurden aufgefordert, über einen Zeitraum von zehn Tagen Flüssignahrung und insgesamt sechs Wochen lang ausschließlich weiche Kost zu sich zu nehmen.

In 13 Fällen wurden Einzelzahnimplantate inseriert und entsprechend mit Kronen provisorisch versorgt. 15-mal wurden zwei Implantate mit einer provisorischen Brücke oder mit zwei miteinander verblockten Kronen verbunden. Dreimal wurden drei Implantate miteinander verblockt. Viermal waren es vier Implantate, die mit einem einteiligen Provisorium verbunden wurden, und einmal wurden fünf Implantate mit fünf miteinander verbundenen provisorischen Kronen versorgt.

2.5. Nachsorge

Kontrollen erfolgten am ersten postoperativen Tag, nach zehn Tagen zur Nahtentfernung, sowie anschließend im Intervall von zwei bis drei Wochen.

Drei Monate nach dem Implantationstermin wurden die Kronen und Brücken zum ersten Mal entfernt und eine RFA- und Periotest-Messung, sowie eine Röntgenkontrollaufnahme (OPT) durchgeführt, bevor dann die definitive prothetische Versorgung erfolgen konnte. Anschließend wurden die Patienten im Recall betreut.

Die so gewonnenen Ergebnisse wurden aufgrund der vorliegenden Fallzahlen keiner statistischen Analyse unterzogen, sondern unter Einbeziehung von Mittelwert, Standardabweichung, Minimum, Maximum und Boxplotdarstellung deskriptiv dargestellt.

Impl. Durchmesser	Implantatlänge			
	10 mm	13 mm	16 mm	Summe
NP 3,5 mm	1	4	16	21
RP 4,3 mm	13	20	17	50
WP 5,0 mm	0	2	0	2
Summe	14	26	33	73

Tabelle 1 Implantatlängen und -durchmesser aller sofort versorgten Implantate.
Table 1 Implant length and diameter of all immediate loaded implants.

Impl. Durchmesser	Implantatlänge			
	10 mm	13 mm	16 mm	Summe
NP 3,5 mm	0	0	2	2
RP 4,3 mm	0	1	1	2
WP 5,0 mm	0	0	0	0
Summe	0	1	3	4

Tabelle 2 Implantatlängen und -durchmesser der nicht osseointegrierten sofort versorgten Implantate.
Table 2 Implant length and diameter of the non-osseointegrated immediate loaded implants.

3 • Ergebnisse

Der mittlere Beobachtungszeitraum für die Implantate ($n=73$) betrug 27 Monate ± 9 (Min. 3, Max. 40). Insgesamt gingen vier Implantate bei drei Patienten bei fehlender Osseointegration – alle innerhalb der dreimonatigen Einheilphase – verloren. Die Überlebensrate der sofort versorgten Implantate betrug somit 94,5 %.

Die Eindrehmomente aller sofort versorgten Oberkieferimplantate lagen im Mittel bei $17,5 \text{ Ncm} \pm 11,9$ (Min. 5,5, Max. 45), im Unterkiefer bei $37,5 \text{ Ncm} \pm 12,0$ (Min 9,3, Max. 45).

Die Periotestmessungen aller sofort versorgten Implantate im Oberkiefer zeigten intraoperativ im Mittel Werte von $+1,4 \pm 2,4$ (Min. - 4, Max. +5) und sanken drei Monate postoperativ auf $-1,9 \pm 1,6$ (Min. - 4, Max. +1). Im Unterkiefer fanden sich intraoperativ Messergebnisse im Mittel von $-2,2 \pm 2,7$ (Min. -7, Max. +3), die sich drei Monate postoperativ auf $-3,3 \pm 1,8$ (Min. - 6, Max. 0) verminderten.

Die RFA-Messung evaluierte für alle sofort versorgten Implantate im Oberkiefer intraoperativ ISQ-Werte im Mittel von $65,9 \pm 4,3$ (Min. 54, Max. 72) und bei der Dreimonatsmessung $68,5 \pm 4,3$ (Min. 59, Max. 75).

Im Unterkiefer veränderte sich der ISQ-Wert vom intraoperativen Befund von $70,0 \pm 7,3$ (Min. 54, Max. 86) auf $74,3 \pm 6,3$ (Min. 63, Max. 86) postoperativ.

Die Knochenqualitätsschätzung nach Lekholm und Zarb durch den Chirurgen ergab im Oberkiefer für zwei Implantate (6,9 %) die Knochenqualität D1, fünfmal (17,2 %) Knochenqualität D2, dreizehnmal (44,8 %) D3 und neunmal (31,1 %) D4.

Im Unterkiefer wurden 12 Implantate (27,3 %) in Knochen der Qualität D1, 23 (52,3 %) in D2, drei (6,8 %) in D3, und sechs (13,6 %) in Knochen der Qualität D4 inseriert.

Bei einem Patienten gingen in Regio 16 (Implantatdurchmesser 4,3 mm) und in Regio 15 (Durchmesser 3,5 mm) zwei Implantate aus einem Verbund von fünf miteinander verblockten Implantaten verloren. Hier wurde in ein

zuvor umfangreich augmentiertes knöchernes Lager implantiert. Es wurde sowohl eine Sinusbodenelevation mit einem Gemisch aus autologem Knochen und Knochenersatzmaterial, als auch eine Knochenblockaugmentation durchgeführt. Beide Implantate waren mit 16 mm Länge ausreichend dimensioniert. Während in Regio 16 ein Standardimplantat inseriert werden konnte, wurde in Regio 15 ein durchmesserreduziertes Implantat verwendet. Diese Implantate in Regio 16 und 15 waren bei einer verkürzten Zahnreihe (Freiendsituation) mit drei weiteren Implantaten in Regio 14, 13 und 12 verblockt, sie wurden in Regio 14 mit einem Eindrehmoment von 6,3 Ncm, in Regio 13 mit 19,5 Ncm und in Regio 12 mit 24,8 Ncm inseriert. Diese Implantate heilten knöchern ein. Die während der Implantation intraoperativ gemessenen Eindrehmomente lagen bei den beiden nicht osseointegrierten Implantaten im Oberkiefer mit Werten von 5,5 Ncm und 5,8 Ncm deutlich niedriger als der Mittelwert der erfolgreich osseointegrierten Oberkieferimplantate mit $18,6 \text{ Ncm} \pm 11,9$ (Min. 6,3, Max. 45) (Abb. 3). Insgesamt waren die beiden Eindrehmomente der nicht osseointegrierten Oberkieferimplantate die niedrigsten aller sofort versorgten Implantate. Die Periotestwerte lagen mit +4 und +5 ebenfalls deutlich über dem Mittelwert der erfolgreich osseointegrierten Oberkieferimplantate mit $+1,2 \pm 2,4$ (Min. - 4, Max. +5) (Abb. 4). Kein anderes der in dieser Studie sofort versorgten Implantate zeigte einen intraoperativen Periotestwert größer als +5. Die beiden Implantate wurden in Knochenqualität D4 inseriert.

Bei einem Patienten ging ein Einzelzahnimplantat in Regio 34 (Durchmesser 3,5 mm) verloren, wobei hier festzustellen war, dass bei der vorausgegangenen Augmentation eine Wundheilungsstörung vorlag, die zu einem kompromissbehafteten Ergebnis des Knochenaufbaus führte. Das im Unterkiefer verloren gegangene Implantat in Regio 34 zeigte das zweitniedrigste Eindrehmoment aller Unterkieferimplantate (10,5 Ncm) und lag damit weit unterhalb des Mittelwerts der erfolgreich osseointegrierten Unterkieferimplantate mit $38,1 \text{ Ncm} \pm 11,3$ (Min. 9,3, Max. 45) (Abb. 3).

Der Periotestwert von -3 und der RFA-Wert von 73 lagen beide im mittleren Spektrum der erfolgreich osseointegrierten Unterkieferimplantate (Mittelwerte: Periotestwert $-2,1 \pm 2,8$, ISQ $70,1 \pm 7,5$) (Abb. 4 und Abb. 5). Die Knochenqualität betrug D3.

Bei einem weiteren Patienten osseointegrierte ein Implantat in Regio 35 (Durchmesser 4,3 mm) nicht. Dieses war mit einem Implantat in Regio 36 (Durchmesser 4,3 mm) verblockt, welches aber osseointegrierte. Das von zwei Implantaten getragene Provisorium hatte sich am zweiten Implantat gelöst. Das Implantat in Regio 35 trug die zweiseitige Brücke allein. Der Patient berichtete bei einem Kontrolltermin während der Einheilphase, dass dieses Provisorium seit etwa drei Wochen gelockert war. Zu der Kontrolle, die in diesem Zeitraum hätte stattfinden sollen, war der Patient aus persönlichen Gründen nicht erschienen. Bei der intraoralen Inspektion fiel auf, dass von der Kunststoffkrone auf dem Implantat 36 die distale Hälfte abgebrochen war. Die andere Hälfte der Krone hatte sich vom Abutment gelöst und hing weiter an der Krone an 35, und letztere war nach wie vor mit dem Abutment und dieses mit dem Implantat fest verbunden. Das Implantat wurde in Knochen der Qualität D2 inseriert. Das Unterkieferimplantat ging trotz des höchsten hier gemessenen Eindrehmoments von 45 Ncm, eines Periotestwertes von -5 und eines RFA-Wertes von 66 bei einer zeitgleich auftretenden prothetischen Komplikation verloren (Abb. 3, Abb. 4 und Abb. 5).

Die Längen und Durchmesser der nicht osseointegrierten sofort versorgten Implantate zeigt Tab. 2.

Keiner der Patienten, die einen Implantatverlust erlitten, gab an zu rauchen.

4 • Diskussion

Der Verlust der beiden Implantate im Oberkiefer scheint in erster Linie auf die geringe Primärstabilität in umfangreich augmentiertem Lager zurückzuführen zu sein. Mit einem terminalen Eindrehmoment von 5,5 und 5,8 Ncm wichen diese beiden niedrigsten Oberkieferimplantat-Eindrehmomente deutlich von denen der Oberkieferimplantate ab, die erfolgreich osseointegrierten: Hier lag das mittlere Eindrehmoment bei $18,6 \text{ Ncm} \pm 11,9$. Auch die hohen Periotestwerte von +4 und +5 wichen deutlich vom mittleren Ergebnis der restlichen Implantate im Oberkiefer mit $+1,2 \pm 2,4$ ab. Der ISQ konnte intraoperativ bei diesen Implantaten nicht bestimmt werden. Beide Implantate hatten wegen der besonders hohen Implantatlänge jedoch eine große Implantatoberfläche. Aber auch die umfangreiche Verblockung von insgesamt fünf Implantaten bei einseitiger Freiendsituation reichte nicht aus, die Implantate in Regio 15 und 16 ausreichend zu stabilisieren.

Das Implantat, das in Regio 34 explantiert werden musste, hatte für den Unterkiefer ebenfalls ein geringes Eindrehmoment mit 10,5 Ncm, wobei der Durchschnitt der osseointegrierten Implantate bei $38,1 \text{ Ncm} \pm 11,3$ lag, der Periotest- und RFA-Wert unterschied sich hier nicht von den mittleren Werten der übrigen Unterkieferimplan-

tate. In dieser Implantatregion wurde darüber hinaus eine Wundheilungsstörung während der Augmentateinheilung beobachtet, dies wurde jedoch bei der Implantation nicht als wesentliches Risiko eingeschätzt.

Der Implantatverlust in Regio 35 könnte möglicherweise auf die Lockerung der provisorischen Suprakonstruktion bei fehlender engmaschiger Nachkontrolle zurückzuführen sein. Ob das Provisorium dann durch die stark extraaxiale Belastung das 13 mm lange Implantat überlastet und dadurch die Osseointegration verhindert hat, oder ob das Provisorium gebrochen war, weil das Standarddurchmesser-Implantat in Regio 35 nicht fest war, ließ sich retrospektiv nicht feststellen. Die intraoperativ gemessenen Werte (Eindrehmoment 45 Ncm, Periotestwert -5, ISQ 66) sprechen jedoch dafür, dass das Provisorium zum Implantatverlust führte, da Implantate mit diesen besonders hohen Primärstabilitätswerten in dieser Studie wie auch in anderen Untersuchungen [13] sonst regelmäßig auch unter Sofortversorgung osseointegrierten.

Die hier eingetretene Verlustrate von 5,5 % nach drei Monaten reiht sich ein in die Ergebnisse anderer Autoren zur Sofortversorgung bei Einzelzahnücken und in teilbezahnten Kiefern [1,7,13,18], welche Osseointegrationsraten im Median oberhalb 90 % beschreiben.

In einer Untersuchung von *Degidi et al.* [5] wurde die Prognose sofort versorgter versus verzögert versorgter Implantate verglichen. Sofortversorgung wurde durchgeführt, wenn der ISQ größer als 60 und das Eindrehmoment größer als 25 Ncm war, im anderen Fall wurde verzögert belastet. Für diese Konstellation konnte kein statistisch signifikanter Unterschied bezüglich der Osseointegrationsrate evaluiert werden. *Romanos und Nentwig* [16] inserierten im posterioren Unterkiefer je drei Implantate und randomisierten, welche Seite sofort und welche erst nach drei Monaten versorgt wurde. Auch hier konnte nach zweijähriger Kontrolle kein Unterschied hinsichtlich Osseointegration und mittelfristiger Überlebensrate erkannt werden, was auch in der aktuellen Literaturübersichtsarbeit von *Nkenke und Fenner* [13] bestätigt wurde.

Einige Autoren beschreiben bei Sofortversorgung von Brücken größere Erfolgsraten als bei Einzelzahnimplantaten. Nahezu hundertprozentige Erfolgsraten werden bei *Malò et al.* [12], *Degidi und Piattelli* [4], sowie *Calandriello et al.* [2] beschrieben. In der vorliegenden Untersuchung konnte keine entsprechende Tendenz erkannt werden, es ging eines von 13 Einzelzahnimplantaten (primäre Verlustrate 7,7 %) und drei von 60 (5 %) Implantaten, die in mindestens zweigliedrigen Konstruktionen verblockt waren, verloren.

Der Zusammenhang zwischen Primärstabilität und Einheilung wurde auch für sofort belastete Implantate bestätigt [15]. Die Überlebensrate von Implantaten mit maschinieren Oberflächen in weichem Knochen lag mit 81 % deutlich unter der in festerem Knochen mit 94 %. *Glaser et al.* [8] erreichte eine Überlebensrate in Knochen des Typs D 4 von 66 %, und für die Knochenqualitäten D1–D3 durchschnittlich 91 % für Implantate mit maschinierter Oberfläche.

In den umfassenden Übersichtsarbeiten zur Sofortbelastung von *Schliephake* [18], *Attard* und *Zarb* [1], sowie *Garneles* und *Wismeijer* [7] sind zu einem großen Teil Studien enthalten, in denen je nach Art der Versorgung Implantate sofort versorgt wurden, die mit einem terminalen Eindrehmoment von mindestens 30 Ncm und mehr inseriert wurden. *Calandriello* et al. [2] forderte für die Sofortversorgung von Einzelzahnimplantaten sogar ein Eindrehmoment von mindestens 60 Ncm, sowie von 32 Ncm bei Brücken. Studien zur Sofortversorgung von Implantaten, in denen das Eindrehmoment ermittelt wurde und auch Implantate mit Eindrehmomenten unterhalb von 30 Ncm sofort versorgt wurden [5,6,14,17,19], sind in der Literatur bisher kaum verfügbar. Die verfügbaren Arbeiten weisen zum Teil ein 20 % erhöhtes Verlustrisiko für Einzelzahnimplantate auf [14] oder zeigen Erfolgsraten von 95–99 % und stimmen mit den Ergebnissen der hier vorliegenden Studie (94,5 %) weitgehend überein [5,6,17].

In der vorliegenden Untersuchung gingen außer einem Implantat, bei dem eine Komplikation mit dem Provisorium auftrat, kein weiteres verloren, welches bei der Insertion mit einem terminalen Eindrehmoment von mindestens 11 Ncm eingesetzt werden konnte. Dieses Resultat korreliert mit den Ergebnissen einer weiteren Untersuchung aus der gleichen Autoren-Gruppe [20], wo bei der Sofortbelastung von 81 Implantaten im zahnlosen Kiefer zehn Implantate nicht osseointegrierten, davon neun von 53 im Oberkiefer. Diese neun wurden alle mit einem Eindrehmoment von weniger als 13 Ncm inseriert.

Die Forderung nach einem minimalen Eindrehmoment scheint gerechtfertigt. Jedoch scheint es nicht notwendig, Werte wie üblicherweise 30 [4,11,12], 45 [2] oder gar 60 Ncm [2] vorauszusetzen.

5 • Schlussfolgerungen

In der vorliegenden Studie war ein terminales Eindrehmoment ≤ 11 Ncm ein relevanter Risikofaktor für Implantatverlust unter Sofortversorgung. Eine engmaschige Kontrolle der provisorischen Suprakonstruktion ist erforderlich.

Die Forderung nach einem minimalen Eindrehmoment scheint gerechtfertigt. Jedoch scheint es nicht notwendig, Werte von 30 Ncm oder mehr vorauszusetzen.

Die Ergebnisse dieser Untersuchung scheinen die Aussage zu unterstützen, dass die Sofortversorgung im teilbezahnten Kiefer bei einer entsprechenden Indikationsstellung und der Einhaltung entsprechender Schwellenwerte hinsichtlich der gemessenen Implantatprimärstabilität (z.B. Eindrehmoment ≥ 11 Ncm) mit ähnlich hohen Erfolgsraten wie bei klassischen zweiphasigen Implantatkonzepten durchgeführt werden kann.

Danksagung

Die Durchführung der vorliegenden Studie wurde von Noble Biocare, Schweden finanziell und materiell unterstützt.

Literatur

- Attard NJ, Zarb GA: Immediate and early implant loading protocols: a literature review of clinical studies. *J Prosthet Dent* 94, 242-258 (2005)
- Calandriello R, Tomatis M, Rangert B: Immediate functional loading of Brånemark System implants with enhanced initial stability: A prospective 1- to 2-year clinical and radiographic study. *Clin Implant Dent Relat Res* 5 (suppl 1), 10-20 (2003)
- Cochran DL, Morton D, Weber HP: Konsenserklärung und klinische Empfehlung zur Belastung von enossalen Dentalimplantaten. *Z Zahnärztl Implantol* 21 Sonderausgabe, 109-113 (2005)
- Degidi M, Piattelli A: Immediate functional and non-functional loading of dental implants: A 2- to 60-month follow-up study of 646 titanium implants. *J Periodontol* 74, 225-241 (2003)
- Degidi M, Piattelli A, Gehrke P, Carinci F: Clinical outcome of 802 immediately loaded 2-stage submerged implants with a new grit-blasted and acid-etched surface: 12 month follow-up. *Int J Oral Maxillofac Implants* 21(5), 763-768 (2006)
- Degidi M, Piattelli A, Gehrke P, Felice P, Carinci F: Five-year outcome of 111 immediate nonfunctional single restorations. *J Oral Implantol* 32(6), 277-285 (2006)
- Garneles J, Wismeijer D: Early and immediately restored and loaded dental implants for single-tooth and partial-arch applications. *Int J Oral Maxillofac Implants* 19, 92-102 (2004)
- Glauser R, Ree A, Lundgren A, Gottlow J, Hämmerle CH, Schärer P: Immediate occlusal loading of Brånemark implants applied in various jawbone regions: a prospective, 1-year clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res*. 3(4), 204-213 (2001)
- Ledermann P, Weber J: Rückblick und Ausblick nach über 30-jähriger Erfahrung mit der Sofortbelastung enossaler Implantate in der regio interforaminalis. *Dent Implantol* 8, 594-605 (2006)
- Lekholm U, Zarb G: Patient selection and preparation. In Brånemark PI, Albrektsson T, Zarb GA: *Tissue integrated prostheses: osseointegration in clinical dentistry*. Quintessence, Chicago, 199-209 (1985)
- Malö P, Rangert B, Dvarsater L: Immediate function of Brånemark implants in the esthetic zone: A retrospective clinical study with 6 months to 4 years of follow-up. *Clin Implant Dent Relat Res* 2, 138-146 (2000)
- Malö P, Friberg B, Polizzi G, Gualini F, Vighagen T, Rangert B: Immediate and early function of Brånemark System implants placed in the esthetic zone: A 1-year prospective clinical multicenter study. *Clin Implant Dent Relat Res* 5(suppl 1), 37-46 (2003)
- Nkenke E, Fenner M: Indications for immediate loading of implants and implant success. *Clin Oral Implants Res* 17, 19-34 (2006)
- Ottoni J, Oliveira Z, Mansini R, Cabral A: Correlation between placement torque and survival of single-tooth implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 20(5), 769-776 (2005)
- Rocci A, Martignoni M, Gottlow J: Immediate loading in the maxilla using flapless surgery, implants placed in predetermined positions, and prefabricated provisional restorations: A retrospective 3-year clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res* 5 (suppl 1), 29-36 (2003)
- Romanos G, Nentwig G: Immediate versus delayed functional loading of implants in the posterior mandible: a 2-year prospective clinical study of 12 consecutive cases. *Int J Periodontics Restorative Dent* 26(5), 459-469 (2006)
- Schincaglia G, Marzola R, Scapoli C, Scotti R: Immediate loading of dental implants supporting fixed partial dentures in the posterior mandible: a randomized controlled split-mouth study – machined versus titanium oxid implant surface. *Int J Oral Maxillofac Implants* 22(1), 35-46 (2007)
- Schliephake H: Sofortbelastung und Sofortversorgung enossaler Implantate. *Z Zahnärztl Implantol* 21, 142-154 (2005)
- Testori T, Galli F, Capelli M, Zuffetti F, Esposito M: Immediate nonocclusal versus early loading of dental implants in partially edentulous patients: 1-year results from a multicenter, randomized controlled clinical trial. *Int J Oral Maxillofac Implants* 22(5), 815-822 (2007)
- Wentaschek S, Schaffner HM, Behneke N, Scheller H, Weibrich G: Sofortbelastung von enossalen Schrauben-Implantaten im zahnlosen Kiefer mit verschraubten Brückenprovisorien. *Dtsch Zahnärztl Z* 62, 241-250 (2007)

• Korrespondenzadresse:

Dr. Stefan Wentaschek
 Poliklinik für zahnärztliche Prothetik
 Johannes Gutenberg-Universität Mainz
 Augustusplatz 2
 55131 Mainz
 Tel.: +49 / 6131 / 17-7256
 Fax: +49 / 6131 / 17-5517
 E-Mail: wentaschek@prothetik.klinik.uni-mainz.de





P. Kohorst

P. Kohorst¹, M. P. Dittmer¹, T. J. Herzog²,
L. Borchers¹, M. Stiesch-Scholz¹

Belastbarkeit vier- gliedriger ZrO₂- Brücken – Einfluss von Gerüstwerkstoff und Vorschädigung

Ziel dieser In-vitro-Untersuchung war es, die Belastbarkeit viergliedriger Seitenzahnbrücken aus Zirkoniumdioxid zu beurteilen. Es wurden jeweils 20 Brücken (regio 24–27) aus vorgesinterter (Cercon) und dichtgesinterter, gehippten (Digizon) Rohlingen hergestellt und verglichen. Zudem wurde der Einfluss einer mechanischen Vorschädigung der Brückengerüste auf die Belastbarkeit untersucht. Je 10 Gerüste beider Materialien wurden vor der Verblendung am basalen Anteil des mittleren Verbinders durch einen definierten Sägeschnitt vorgeschädigt. Nach Verblendung durchliefen die Brücken sowohl eine thermische als auch eine mechanische Wechselbelastung. Abschließend wurden alle Brücken bis zum Bruch belastet. Zusätzlich wurden ausgewählte Proben rasterelektronenmikroskopisch untersucht und die Spannungsverteilung in einer belasteten Brücke mit Hilfe der Methode der finiten Elemente numerisch ermittelt. Bei den nicht vorgeschädigten Brücken zeigten diejenigen aus dichtgesintertem Zirkoniumdioxid eine signifikant höhere Bruchfestigkeit (1263 N) als die aus vorgesintertem Material (904 N). Die mechanische Vorschädigung hatte weder auf die Digizon- (1132 N) noch auf die Cercon-Brücken (921 N) einen signifikanten Einfluss. Die In-vitro-Belastbarkeiten beider Zirkoniumdioxidarten scheinen eine Erweiterung des Indikationsbereiches auf viergliedrige Seitenzahnbrücken zuzulassen, jedoch sind für eine abschließende Bewertung ausgedehntere Alterungsexperimente und klinische Studien notwendig.

Schlüsselwörter: Zirkoniumdioxid, Belastbarkeit, Brücken, Vorschädigung, Spannungsanalyse

Load bearing capacity of four-unit zirconia bridges – influence of framework material and preliminary damage

The aim of this in-vitro study was to compare the load bearing capacity of posterior four-unit FPDs produced with two different Y-TZP zirconia ceramics, one being a presintered material (Cercon), the other a fully sintered, hot isostatically pressed material (Digizon). Additionally, the influence of preliminary mechanical damage upon the fracture force of an FPD has been investigated. A total of 20 frameworks each were milled from presintered zirconia and from fully sintered zirconia. Prior to veneering, ten frameworks of each material were „damaged“ by a defined saw cut. Before fracture testing, all FPDs were subjected to thermal and mechanical cycling. Accessorily, SEM- and FE-analyses were conducted. Statistical analysis showed that FPDs milled from fully sintered zirconia (1263 N) had a significantly higher fracture resistance compared with specimens made from presintered material (904 N), whereas preliminary damage did not have a significant effect, neither on Digizon (1132 N) nor on Cercon FPDs (921 N). After aging, FPDs made from both materials were capable of withstanding occlusal forces reported in the literature. Therefore, both types of Y-TZP may be suitable for posterior four-unit all-ceramic FPDs, although further prolonged aging experiments and prospective clinical trials are required to prove their fitness for clinical use.

Keywords: zirconia, load bearing capacity, FPD, preliminary damage, stress analysis

¹ Klinik für Zahnärztliche Prothetik und Biomedizinische Werkstoffkunde (Dir.: Prof. Dr. Meike Stiesch-Scholz), Medizinische Hochschule Hannover

² Private Praxis, Vechta

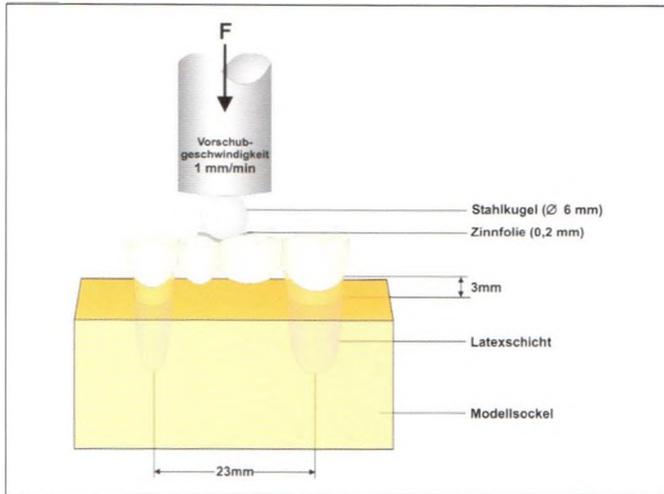


Abbildung 1 Schematische Darstellung der Bruchlastprüfung.
 Figure 1 Schematic of fracture test set-up.

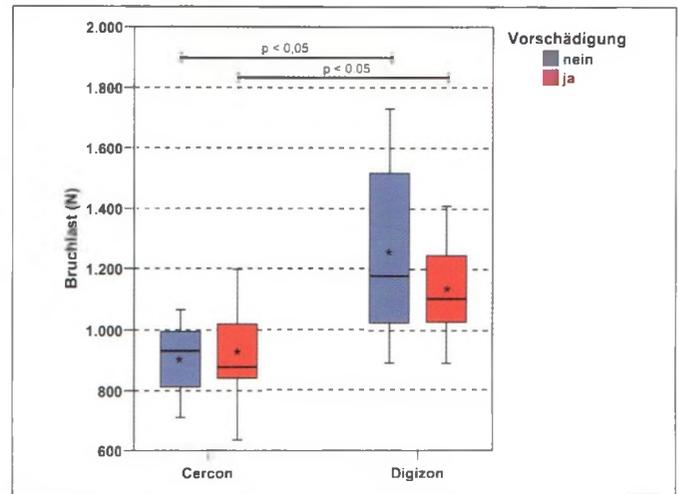


Abbildung 2 Boxplot-Diagramm zur Darstellung der Bruchlastwerte in Abhängigkeit von Gerüstmaterial und mechanischer Vorschädigung. Angegeben sind Mittelwert (Sternchen), Median, mittlere Quartile und Extremwerte.
 Figure 2 Box chart representing forces at fracture vs. framework material, in dependency on preliminary damage. Means (asterisks), medians, quartiles and extremes are given.

1 • Einleitung

Die Nachteile metallkeramischer Restaurationen in Bezug auf Ästhetik und Biokompatibilität führten in den vergangenen Jahren zur Entwicklung zahlreicher vollkeramischer Systeme. Anfangs waren die möglichen Indikationsbereiche auf Einzelkronen und kleinere Brückenkonstruktionen im Frontzahnbereich beschränkt. Insbesondere die hochfesten oxidischen Keramiken wurden jedoch in den letzten Jahren weiterentwickelt, so dass der Einsatz mehrgliedriger vollkeramischer Brückenrestaurationen auch im Seitenzahngebiet möglich erscheint [26]. Die hervorragenden mechanischen Eigenschaften der Zirkoniumdioxidkeramiken, bedingt durch die Transformationsverstärkung mit Übergang von der tetragonalen in die monokline Phase [10], machen yttriumverstärktes Zirkoniumdioxid (Y-TZP) zu einem attraktiven Material für die Herstellung hochfester Kronen- und Brückengerüste.

Bei der Herstellung von Zahnersatz aus Zirkoniumdioxid werden spezielle Rohlinge zumeist im Rahmen CAD/CAM-gesteuerter Fräs- bzw. Schleifprozesse verarbeitet. Abhängig vom verwendeten System kommen dabei entweder vorgesinterte oder dichtgesinterte Rohlinge zum Einsatz. Vorgesintertes Zirkoniumdioxid ist leicht spanabhebend zu bearbeiten, das Werkstück muss jedoch nach dem Fräsprozess noch auf seine endgültige Dichte gesintert werden und erreicht auch dann erst seine definitive Festigkeit. Demgegenüber werden dichtgesinterte Rohlinge sofort in ihre endgültige Form geschliffen, ein abschließender Sinterprozess ist nicht erforderlich [2]. Die Festigkeit von dichtgesinterten Y-TZP-Rohlingen kann durch so genanntes heißisostatisches Pressen (HIP) noch weiter gesteigert werden. Während dieses Prozesses wird das Material 50 °K unterhalb der Sintertemperatur einem Druck von über 1.000 bar ausgesetzt [11]. Im Vergleich zu vorgesintertem Zirkoniumdioxid zeigt dieses dichtgesin-

terte Material im Endzustand eine niedrigere Porendichte, eine gesteigerte Festigkeit und einen höheren Widerstand gegenüber hydrothormaler Degradation. Die hohe Festigkeit der verwendeten Rohlinge verlängert jedoch die Schleifzeiten und führt zu einer schnellen Abnutzung der Schleifinstrumente [24]. Des Weiteren wurde gezeigt, dass in Folge des Schleifprozesses die Anfangsfestigkeit der dichtgesinterten Rohlinge abnimmt [14]. Daher erscheint es sinnvoll zu untersuchen, inwieweit der theoretische Festigkeitsvorteil des dichtgesinterten Materials gegenüber dem vorgesinterten Zirkoniumdioxid, das erst nach dem Fräsprozess seine endgültige Festigkeit erreicht, auch nach dem Schleifprozess noch besteht.

Bislang sind nur wenige Arbeiten in der Literatur publiziert, die die Belastbarkeit viergliedriger Zirkoniumdioxidbrücken untersuchen. Zudem sind den Autoren keine Studien bekannt, die Restaurationen aus vorgesintertem und dichtgesintertem Zirkoniumdioxid miteinander vergleichen. Tinschert et al. untersuchten viergliedrige Brücken aus dichtgesintertem Zirkoniumdioxid, die im Gegensatz zur vorliegenden Studie jedoch keiner künstlichen Alterung unterzogen wurden [25]. Rountree et al. und Schneemann et al. führten ihre Studien an viergliedrigen Restaurationen unter sehr ähnlichen Versuchsbedingungen wie in der vorliegenden Arbeit durch [20, 22]. Dagegen untersuchten Lüthy et al. lediglich unverblendete Gerüste aus vorgesintertem Material, die nicht künstlich gealtert wurden und einen vergleichsweise kleinen Verbinderschnitt aufwiesen [15].

Die subtraktive Bearbeitung keramikbasierter Restaurationen während des Herstellungsprozesses durch den Zahntechniker verursacht unweigerlich oberflächliche Defekte im Material. Besonders während des Separierens der Verbinder mit einer Trennscheibe kann es zu Schädigungen im Bereich der Gerüste kommen. Diese Vorschädigungen können unter funktioneller Belastung als Frak-

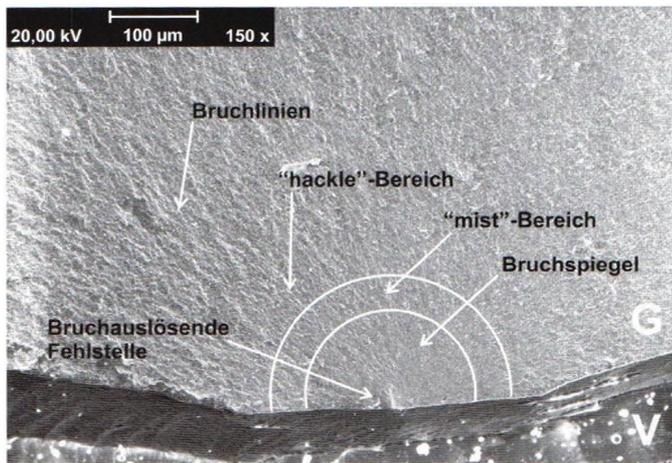


Abbildung 3 REM-Aufnahme der Bruchoberfläche einer frakturierten Brücke. Typische Charakteristika einer keramischen Frakturoberfläche. Unterscheidung von Gerüst- (G) und Verblendkeramik (V).

Figure 3 SEM image of the fracture surface of a failed FPD. Typical characteristics of a ceramic fracture surface. Differentiation of framework (G) and veneering ceramic (V).

turursprünge wirken, die zu einem unterkritischen Risswachstum führen und gegebenenfalls in einem katastrophalen Bruchereignis resultieren [29]. Die empfindlichste Region gegenüber solchen Vorschädigungen stellt bei Brückenrestorationen die gingivale Kontur der Verbinder dar. Im Rahmen einer Analyse nach der Methode der finiten Elemente (FE) an dreigliedrigen vollkeramischen Brücken fanden Oh et al., dass die höchsten Zugspannungen innerhalb der Verbinder in diesem Bereich auftraten [17]. Die Ergebnisse der FE-Analyse konnten durch fraktographische Untersuchungen bestätigt werden. Die Frakturursprünge von bis zum Bruch belasteten Brücken lagen jeweils auf der gingivalen Seite innerhalb der Gerüste. Um die Bruchursprünge herum wurden zudem Poren beobachtet, die als Vorschädigung wirken und einen Zusammenhang mit reduzierten Festigkeitswerten aufzeigen. In der Literatur liegen bislang ausschließlich zweidimensionale FE-Analysen zur Spannungsverteilung in viergliedrigen Zirkoniumdioxidbrücken vor [7, 28], dreidimensionale Analysen wurden dagegen noch nicht publiziert.

Ziel dieser Untersuchung war es, die Hypothese zu überprüfen, dass die In-vitro-Belastbarkeit von viergliedrigen Seitenzahnbrücken mit einem Gerüst aus dichtgesintertem Zirkoniumdioxid höher ist als die Belastbarkeit von Brücken, deren Gerüste aus vorgesinterten Rohlingen gefräst wurden. Zudem wurde die zweite Hypothese getestet, dass eine definierte mechanische Vorschädigung der Gerüste an der gingivalen Seite des mittleren Verbinders zu einer Abnahme der Belastbarkeit führt. Anhand von rasterelektronenmikroskopischen (REM) Aufnahmen sollte weiterhin überprüft werden, ob diese Lokalisation mit dem Frakturursprung korreliert und inwieweit auf Grundlage der Spannungsverteilung im FE-Modell der Ort des Frakturursprungs voraussagbar ist. Ausgehend von den Ergebnissen sollte eine Abschätzung bezüglich der Anwendbarkeit von viergliedrigen Zirkoniumdioxidbrücken im Seitenzahnbereich erfolgen.

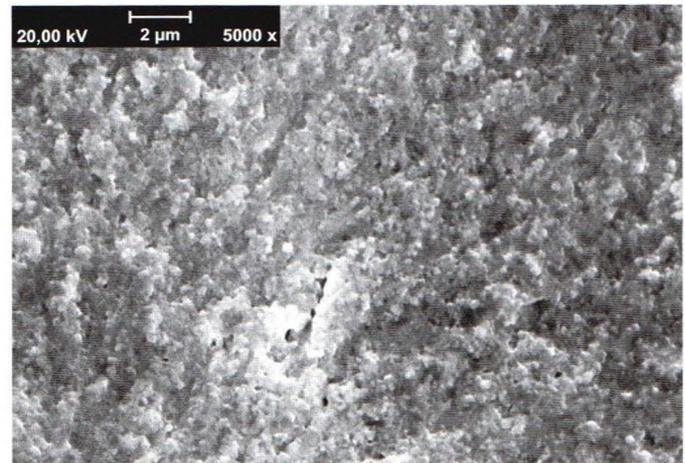


Abbildung 4 REM-Aufnahme der Frakturoberfläche einer Brücke aus vorgesintertem Zirkoniumdioxid unter stärkerer Vergrößerung. Es ist eine größere Anzahl von Porositäten als beim dichtgesinterten Material zu erkennen (vgl. Abb. 5).

Figure 4 SEM image of the fracture surface of an FPD made from presintered zirconia in a higher magnification. The material shows a higher number of porosities than the fully sintered zirconia (compare fig. 5).

2 • Material und Methode

Die Zähne 24 und 27 eines Oberkieferkunststoffmodells (Frasaco OK 119, A-3 T, Franz Sachs & Co, Tettngang, D) wurden für die Aufnahme einer viergliedrigen Vollkeramikbrücke präpariert. Es wurde eine Hohlkehlpräparation vorgenommen, die eine zirkuläre Wandstärke der Brückenanker von 0,8 mm erlaubte. Okklusale wurden die Pfeilerzähne um 2 mm gekürzt, der Konvergenzwinkel der präparierten Stümpfe betrug 10°. Nach Abformung der Pfeilerzähne mit einem additionsvernetzenden Silikon unter Verwendung eines individuellen Löffels wurden Modelle aus Superhartgips (Fuji Rock, GC, Leuven, B) erstellt, auf deren Grundlage die Zirkoniumdioxidgerüste hergestellt wurden. Für die Alterungssimulation und die späteren Bruchlasttests wurden die Brücken später auf Duplikaten der präparierten Kunststoffzähne fixiert. Diese Duplikate wurden aus einem verstärkten Polyurethanmaterial (PUR, Alpha-Die-Top, Schütz Dental, Rosbach, D) gefertigt. Zusätzlich wurden die Pfeilerzähne mit einem Latexmaterial (Erkoskin, Erkodent, Pfalzgrafenweiler, D) ummantelt, um die natürliche Resilienz zu simulieren. Die ummantelten Wurzeln mit aufzementierten Brücken wurden daraufhin mit einem Abstand von 3 mm zur Präparationsgrenze in einen PUR-Sockel eingebettet, wodurch eine präzise und damit spannungsfreie Zuordnung der Pfeiler ermöglicht wurde.

20 Brückengerüste wurden aus vorgesinterten Zirkoniumdioxidrohlingen (Cercon base, DeguDent, Hanau, D), weitere 20 aus dichtgesinterten, gehipten Rohlingen (Digizon, AmannGirrbach, Pforzheim, D) gefertigt. Die Herstellung der Cercon-Gerüste erfolgte in der systemeigenen CAM-Einheit (Cercon brain, DeguDent, Hanau, D) und dem zugehörigen Sinterofen (Cercon heat, DeguDent, Hanau, D). Vor dem Fräsen der einzelnen Restaurationen aus Rohlingen in Weißlingform musste ein Master-Gerüst jeweils neu eingescannt werden. Diesem Prozess schloss

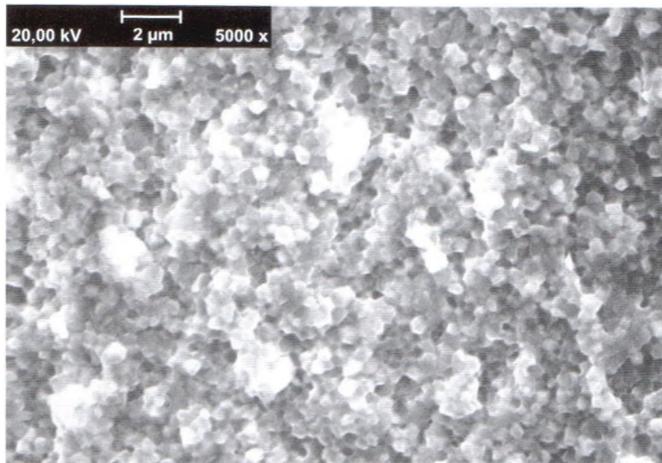


Abbildung 5 REM-Aufnahme der Frakturoberfläche einer Brücke aus dicht-gesintertem Zirkoniumdioxid unter starkerer Vergrößerung.

Figure 5 SEM image of the fracture surface of an FPD made from fully sintered zirconia in a higher magnification.

sich der abschließende Sintervorgang an. Demgegenüber wurden die Digizon-Gerüste mit Hilfe eines CAD/CAM-Systems (DigiDent, AmannGirrbach, Pforzheim, D) hergestellt. Als Grundlage diente dabei ein Datensatz, der durch Einscannen der Modellsituation und anschließende virtuelle Modellation des Gerüsts erzeugt wurde. Die Dimensionen der beiden unterschiedlichen Gerüstserien waren bis auf die Fertigungstoleranzen identisch, die größten Diskrepanzen bei Breite und Höhe der Verbinder lagen unter 0,2 mm. Die Verbinderquerschnitte wurden elliptisch gestaltet und wiesen folgende Flächen auf: 12,5 mm² (24–25), 15,6 mm² (25–26) und 11,6 mm² (26–27). Vor der Verblendung wurden jeweils zehn Gerüste der beiden Materialserien ausgewählt und an der gingivalen Seite des Verbinders 25–26 mit einem U-förmigen Ritz versehen, der eine Breite von 180 µm und eine Tiefe von 60 µm aufwies. Dieses Vorgehen wurde gewählt, um eine mögliche Vorschädigung des Gerüsts durch den Zahntechniker zu simulieren und deren Auswirkung auf die Belastbarkeit der Restaurationen zu testen. Die Schädigung wurde mit einer diamantierten Innenlochsäge (Microslice 2, Metals Research Ltd., Royston, UK) unter definierten Bedingungen vorgenommen. Eine Kontrolle der Vorschädigungen bzgl. ihrer Lage und Ausdehnung wurde lichtmikroskopisch und an ausgewählten Proben auch rasterelektronenmikroskopisch durchgeführt. Nach der Vorschädigung erfolgte die Verblendung der Cercon-Gerüste in insgesamt vier Bränden (Linerbrand, zwei Dentinbrände, Glanzbrand) mit den systemeigenen Verblendmassen (Cercon ceram S, DeguDent, Hanau, D). Die Digizon-Gerüste wurden ebenfalls in vier Bränden (Opakerbrand, zwei Dentinbrände, Glanzbrand) mit vom Hersteller empfohlenen Massen verblendet (Zr initial, GC, Leuven, B). Die identische Dimensionierung der Verblendungen wurde mit Hilfe von Silikonschlüsseln sichergestellt, die zuvor

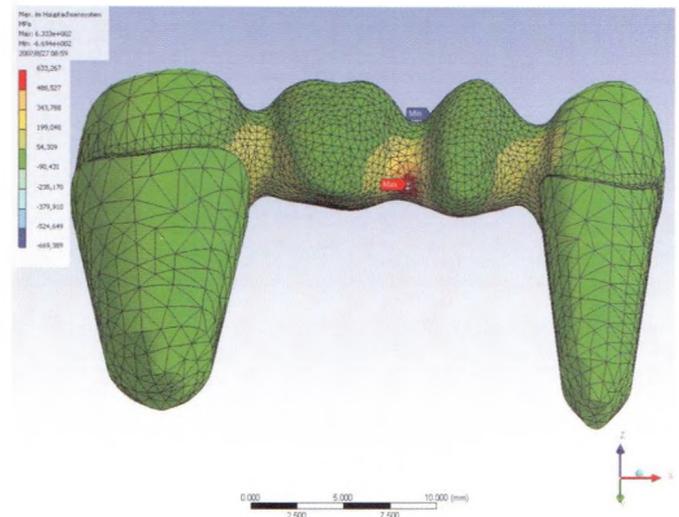


Abbildung 6 Spannungsverteilung auf der Gerüstoberfläche bei okklusaler Belastung gemäß FE-Analyse (Verblendkeramiksicht entfernt). Ort der maximalen Zugspannung innerhalb des Gerüsts im gingivalen Bereich des mittleren Verbinders.

Figure 6 Stress distribution on framework surface during occlusal loading according to FEA (veneering layer removed for clarity). Highest tensile stress occurred within the framework at the gingival area of the connector.

anhand eines „Wax-ups“ erstellt worden waren. Die okklusale Kontrolle fand in einem Artikulator anhand einer ebenfalls mit Hilfe des „Wax-ups“ aufgestellten Gegenbeziehung statt. Auf diese Weise wurden insgesamt vier Versuchsgruppen (n=10) erzeugt.

Der Verblendung folgte die Befestigung der Brücken auf den Polyurethanpfeilern mit einem Glasionomerzement (Ketac-Cem, 3M Espe, Seefeld, D). Während einer folgenden Lagerung über 200 Tage in destilliertem Wasser bei 36 °C wurden die Brücken sowohl einer thermischen als auch einer mechanischen Wechselbelastung unterzogen. Es wurden 10⁴ thermische Wechselbelastungszyklen mit Grenztemperaturen von 5 °C und 55 °C bei einer Haltezeit von jeweils 30 s und 10⁶ mechanische Wechselbelastungszyklen mit einer Schwelllast von 100 N (Belastungsfrequenz: 2,5 Hz) in einem selbst entwickelten Kausimulator (Forschungswerkstatt Medizinische Hochschule, Hannover, D) durchgeführt.

Im Anschluss an die künstliche Alterung wurden die Brücken bis zum Bruch belastet. Dabei erfolgte in einer Universalprüfmaschine (Type 20K, UTS Testsysteme, Ulm-Einsingen, D) die Krafteinleitung über eine Stahlkugel (Ø 6 mm) im okklusalen Verbinderbereich zwischen 25 und 26 mit einer Vorschubgeschwindigkeit von 1 mm/min. Zur Vermeidung von Spannungsspitzen befand sich zwischen Kugel und Brücke eine 0,2 mm starke Zinnfolie (Abb. 1). Die während der Belastung auftretenden Kräfte wurden in einem Belastungsdiagramm aufgezeichnet. Ein Lastabfall von mehr als 15 N wurde als Versagen der Restauration, die davor registrierte maximale Kraft als Bruchlast gewertet. Die frakturierten Restaurationen wurden nach der Prüfung visuell bezüglich des Frakturverlaufes sowie möglicher Verblendungsabplatzungen untersucht. Die Frakturflächen ausgesuchter Restaurationen wurden zusätzlich im Rasterelektronenmikroskop (REM) analysiert.

	Elastizitätsmodul (MPa)	Querkontraktionszahl
ZrO ₂	210.000	0,27
Verblendkeramik	70.000	0,20
Polyurethan (PUR)	3.525	0,33
Resilientes Lager	92	0,50
Glasionomerzement	15.900	0,33

	Bruchlast (N)	F ₀ (N)	m
Digizon *	1262,6 (276,3) ^a	1368,7	5,4
Digizon #	1132,4 (149,4) ^a	1195,0	8,9
Cercon *	903,7 (129,1) ^b	958,6	8,0
Cercon #	921,1 (176,0) ^b	990,6	6,1

Die statistische Analyse der Belastbarkeit wurde mit Hilfe einer zweifaktoriellen ANOVA-Analyse (SPSS 13.0, SPSS Software Corp., München, D) vorgenommen, wobei das Signifikanzniveau auf 0,05 festgesetzt wurde. Ein gruppenweiser Vergleich erfolgte bei Homogenität der Varianzen mit Hilfe des post-hoc Scheffé-Tests, bei Inhomogenität der Varianzen wurde der post-hoc Tamhane-Test angewendet. Zusätzlich wurden für jede Testgruppe die charakteristische Bruchlast F₀ und der Weibullmodul m erhoben. Die charakteristische Bruchlast F₀ repräsentiert die Bruchlast, bei der 63,2 % der untersuchten Proben versagen, wohingegen der Weibullmodul m ein Maß für die Streuung der Bruchlasten und damit für die Verlässlichkeit eines Materials ist. Je größer der Wert für m ist, desto geringer ist die Streuung und damit die Bandbreite möglicher rissauslösender Fehler.

Eine der untersuchten Brücken wurde vor und nach der Verblendung im Streifenprojektionsverfahren optisch gescannt (Atos II SO, GOM, Braunschweig, D). Aus den daraus resultierenden Oberflächenpunkten im STL-Dateiformat wurde durch Flächenrückführung jeweils ein 3-D-Volumenmodell erstellt und in ein CAD-Programm (DesignModeler, Ansys Inc., Canonsburg, US) importiert. Hier wurde das Gerüst virtuell von der verblendeten Brücke subtrahiert, wodurch zusätzlich ein separates Modell der Verblendmasse entstand. In Anlehnung an das verwendete In-vitro-Modell wurden die Pfeilerzahnstümpfe inklusive Zementschicht und resilienter Lagerung virtuell mo-

Tabelle 1 Im FE-Modell angenommene Materialkenndaten.
Table 1 Material properties used for the FE model.

Tabelle 2 Mittlere Bruchlast (Standardabweichung) sowie Weibullparameter F₀ und m in Abhängigkeit von Gerüstmaterial und Vorschädigung (n=10).

* Ohne mechanische Vorschädigung

Mit mechanischer Vorschädigung

Mit gleichem Buchstaben gekennzeichnete Werte unterscheiden sich nicht signifikant (zweifaktorielle Varianz-Analyse, p > 0.05).

Table 2 Mean force at fracture (SD) and Weibull Parameters F₀ and m in dependency on framework material and preliminary damage (n=10).

* Without preliminary mechanical damage

With preliminary mechanical damage

Values marked with the same superscript letter are not statistically different (two-factor ANOVA, p > 0.05).

delliert. Anschließend wurde das Modell in ein FE-Programm (DesignSpace, Ansys Inc., Canonsburg, US) zur Spannungsanalyse überführt. Nach der Vernetzung in Finite Elemente und der Zuweisung von Materialkenndaten (Tab. 1) wurde eine okklusale Lasteinleitung von 1630 N auf den Randleisten im Bereich des mittleren Verbinders simuliert.

3 • Ergebnisse

Während der 10⁶ mechanischen und 10⁴ thermischen Wechselbelastungszyklen traten an keiner der untersuchten Brücken Frakturen der Gerüste oder der Verblendkeramik auf. Abb. 2 zeigt die Ergebnisse der Bruchlasttests. Die Cercon-Brücken ohne mechanische Vorschädigung wiesen eine mittlere Bruchfestigkeit von 904 N auf, welche niedriger war als die mittlere Bruchfestigkeit der korrespondierenden Digizon-Gruppe (1263 N). Ebenso wurde auch für die vorgeschädigten Cercon-Brücken eine niedrigere mittlere Belastbarkeit (921 N) im Vergleich zu den vorgeschädigten Digizon-Brücken (1132 N) festgestellt. Die statistische Analyse zeigte einen signifikanten Einfluss des verwendeten Materials auf die Belastbarkeit der Brücken (p=0,00004), wohingegen der Effekt der mechanischen Vorschädigung nicht signifikant war (p=0,357) (Tab. 2). Die erste in der Einleitung formulierte Hypothese kann somit angenommen werden, während die zweite Hypothese abgelehnt werden muss.

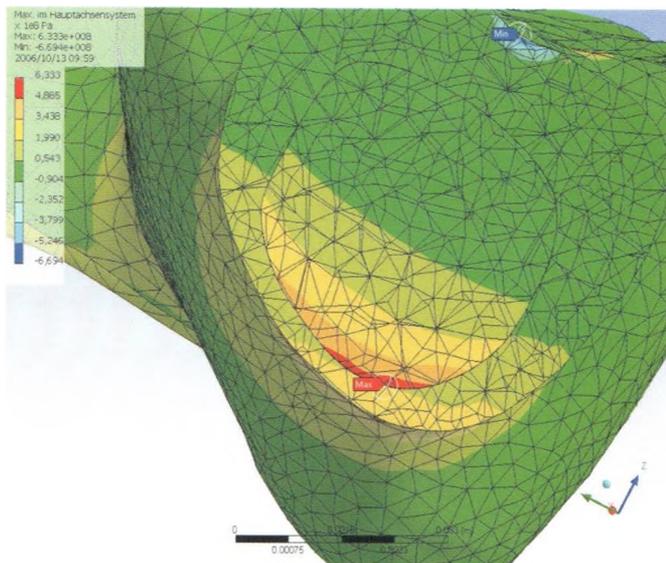


Abbildung 7 Querschnitt des FE-Modells, Ansicht des mittleren Verbinders von mesial. Größte Zugspannung im Zirkonoxidgerüst am Übergang zur Verblendkeramik.

Figure 7 Cross-sectional area of the FE model with mesial view of the median connector. Highest tensile stress within the zirconia framework at transition to veneering ceramic.

Im Vergleich mit den korrespondierenden Bruchfestigkeiten waren die charakteristischen Weibull-Festigkeitswerte zwischen 6 % und 8 % höher, zeigten jedoch die gleiche Tendenz (Tab. 2). Der Weibullmodul für die Cercon-Brücken betrug 8,0 in der Kontrollgruppe und 6,1 für die Brücken mit mechanischer Vorschädigung. Die Gruppen mit Digizon-Restaurationen wiesen Werte von 5,4 bzw. 8,9 auf (Tab. 2).

Bei der visuellen Inspektion der Proben nach den Bruchlasttests zeigte sich, dass die Frakturspalten bei allen Brücken im Bereich des mittleren Verbinders zwischen dem zweiten Prämolaren und dem ersten Molaren verliefen. Zusätzliche Gerüstfrakturen traten bei zwei Digizon-Brücken an der Bukkalfläche des Brückenankers am zweiten Molaren auf.

Die rasterelektronenmikroskopische Analyse der frakturierten Brücken zeigte ähnliche Bruchverläufe bei beiden untersuchten Y-TZP-Keramiken. Der Frakturursprung lag bei allen Proben im Bereich der gingivalen Krümmung des Zirkonoxidgerüsts nahe der Grenzfläche zur Verblendkeramik. Die Lokalisation des Frakturausgangs konnte anhand des Verlaufs der Bruchlinien zurückverfolgt werden. Um den Frakturursprung herum konnten zudem die typischen Charakteristika einer keramischen Bruchfläche beobachtet werden (Abb. 3). Unter stärkerer Vergrößerung wurde des Weiteren deutlich, dass die aus vorgesinterten Rohlingen hergestellten Gerüste eine größere Porendichte aufwiesen (Abb. 4) als die aus dichtgesinterten Rohlingen gefertigten (Abb. 5).

Im Rahmen der FE-Analyse konnte der Ort der größten Zugspannung basal des mittleren Verbinders an der Grenze Gerüst-Verblendung ermittelt werden (Abb. 6 und 7). Dies korrelierte mit dem Bruchursprung bei den rasterelektronenmikroskopisch untersuchten Brücken (Abb. 8).

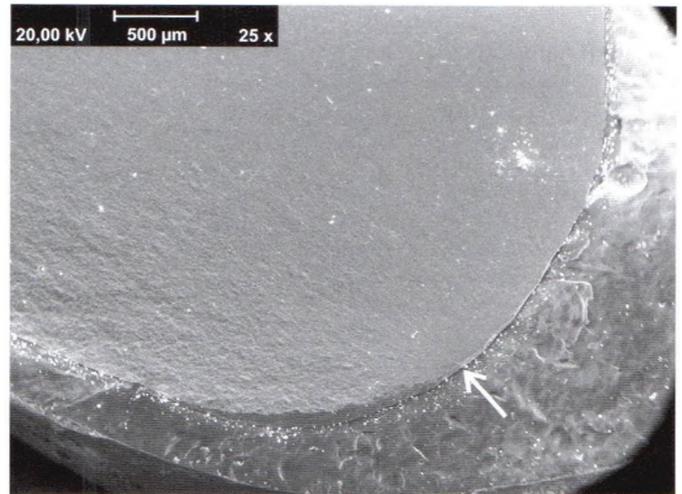


Abbildung 8 Übersicht der Frakturoberfläche im REM: Frakturursprung (Pfeil) im basalen Bereich des Konnektors innerhalb des Gerüsts.

Figure 8 Overview of fracture surface in SEM. Fracture origin (indicated by white arrow) within the zirconia framework in the area of the gingival embrasure.

4 • Diskussion

In der vorliegenden In-vitro-Studie wurde die Belastbarkeit viergliedriger Vollkeramikbrücken untersucht. Im Vergleich zu In-vivo-Untersuchungen sind In-vitro-Studien zumeist kostengünstiger durchführbar, leichter reproduzierbar und werden weniger durch unkalkulierbare Faktoren beeinflusst, die in vivo bestenfalls qualitativ beurteilt werden können. Ein weiterer Vorteil ist die Möglichkeit, das Milieu der Mundhöhle zu imitieren und so unter exakt reproduzierbaren Bedingungen Langzeiteffekte in relativ kurzen Zeiträumen simulieren zu können.

Bei der Wahl der Wechselbelastungsbedingungen und der Modellmaterialien wurde versucht, die In-vivo-Bedingungen so realitätsnah wie möglich zu imitieren. Die Pfeilerzähne und die Sockel der Testmodelle wurden aus einem verstärkten PUR hergestellt, dessen Elastizitätsmodul zwar geringer als der von Dentin, aber ähnlich dem von Knochen ist. Die die Pfeilerzähne umgebende Latexschicht simulierte eine parodontale Resilienz von 30–95 µm bei Vertikalkräften von 50–100 N [23]. Die Befestigung der Brücken auf den Testmodellen wurde mit einem bereits im klinischen Einsatz erprobten Glasionomerzement vorgenommen.

Die Vorgehensweise bei der Herstellung der Brücken entsprach weitgehend dem normalen klinischen und labor-technischen Ablauf. Sowohl bei der Präparation der Pfeilerzähne als auch bei der Dimensionierung der Gerüste, der Konnektoren und der Verblendschichten wurden die Herstellervorgaben berücksichtigt. Um eine möglichst gute Reproduzier- und Vergleichbarkeit zu gewährleisten, wurden alle Gerüste aus vorgesintertem Y-TZP als Kopien eines Master-Gerüsts hergestellt, während die dichtgesinterten, gehipten Rohlinge auf Grundlage eines identi-

schen Datensatzes gefräst wurden. Die Konnektoren erhielten eine elliptische Querschnittsform, welche nach einer Untersuchung mit der Methode der finiten Elemente die Gestalt mit der günstigsten Spannungsverteilung bei dreigliedrigen Brücken darstellt [6]. Die homogene Modellation der keramischen Verblendschicht wurde an definierten Referenzpunkten überprüft.

Bei der Simulation des Alterungsprozesses, den eine zahnärztliche Restauration in der Mundhöhle durchmacht, müssen drei Hauptfaktoren berücksichtigt werden. Als erstes ist die ständige Anwesenheit eines feuchtwarmen Umgebungsmilieus zu nennen. Allgemein ruft die Wechselwirkung mit wässrigen Medien bei Keramiken das Auftreten eines unterkritischen Risswachstums hervor und kann bei Y-TZP-Keramiken den vorzeitigen Übergang von der tetragonalen in die monokline Kristallphase induzieren [5]. Beide Vorgänge verursachen eine Festigkeitsabnahme der Keramiken [4]. Zweitens wird die Materialfestigkeit prothetischer Werkstücke durch Temperaturschwankungen herabgesetzt, denen sie während der Aufnahme kalter und heißer Speisen oder beim Atmen ausgesetzt sind. Palmer et al. berichten über Temperaturen konsumierter Speisen und Getränken zwischen 0°C und 67°C [18], die zu Temperaturen von 5°C bis 55°C an Zähnen und Restaurationen führen. Dieses Intervall wurde, wie bereits in früheren In-vitro-Studien [8, 23], auch in der vorliegenden Untersuchung im Rahmen der thermischen Wechselbelastungszyklen gewählt. Die dritte wichtige Einflussgröße, die die mechanischen Eigenschaften keramischer Restaurationen herabsetzt, ist die zyklische Belastung durch Kaukräfte. Diese Kaubelastung wurde in der vorliegenden Untersuchung mit einer Schwelllast von 100 N simuliert und liegt somit im oberen Bereich der durchschnittlich im Molarenbereich während des Kauaktes auftretenden Kräfte [21]. Die jährlich auftretende Anzahl von Kauzyklen wird in der Literatur mit ca. 800.000 angegeben [19], die in der vorliegenden Studie durchgeführten 10⁶ Zyklen entsprechen somit einer simulierten In-vivo-Tragedauer von ungefähr 15 Monaten.

Ein Lastabfall von mehr als 15 N wurde bei der abschließenden Bruchlastprüfung unabhängig vom Frakturmuster als Versagen der Restaurationen gewertet. Die bis zu diesem Ereignis aufgetretene Maximalkraft wurde als Belastbarkeit der Restaurationen aufgezeichnet. Insgesamt versagten 36 der 40 untersuchten Brücken durch einen plötzlichen Bruch des Zirkoniumdioxidgerüsts, wohingegen drei Brücken ein Hertzsches Frakturmuster im Bereich der Verbinder zeigten und es bei einer Brücke zur großflächigen Abplatzung von Verblendmaterial kam, bevor das Gerüst unter höherer Kraft frakturierte. Demnach waren bei 90 % der getesteten Brücken die erhobenen Bruchlasten mit einer Fraktur des Zirkoniumdioxidgerüsts assoziiert, während bei den restlichen Restaurationen ein Versagen der Verblendkeramik auftrat und die Belastbarkeit dieser Proben somit eher unterschätzt worden ist.

Die gewonnenen Ergebnisse belegen, dass die Wahl des Gerüstmaterials einen signifikanten Einfluss auf die Be-

lastbarkeit der untersuchten Brücken hat. Die höhere Belastbarkeit der Restaurationen aus gehipptem Zirkoniumdioxid konnte jedoch nicht *a priori* vorausgesetzt werden. Auf der einen Seite wies gehipptes Zirkoniumdioxid in einer Untersuchung zwar eine höhere Biegefestigkeit als eine Zirkoniumdioxidkeramik auf, die im vorgesinterten Zustand gefräst und dann dichtgesintert wurde [9]. Auf der anderen Seite kann es jedoch durch die Schleifbearbeitung von dichtgesintertem, gehippten Zirkoniumdioxid, in Abhängigkeit von den gewählten Prozessparametern, zu einer Festigkeitsminderung von über 50 % kommen [14]. Der in der vorliegenden Studie beobachtete signifikante Festigkeitsunterschied zwischen den beiden untersuchten Materialien liegt offensichtlich in ihrer unterschiedlichen Dichte und Homogenität begründet [11]. Gegenüber der sehr homogenen Struktur der Gerüste aus gehipptem Zirkoniumdioxid wies das Gefüge der vorgesinterten Y-TZP-Proben eine größere Anzahl von Porositäten auf, an denen es zu Spannungskonzentrationen kommen kann und die somit als bruchauslösende Fehlstellen fungieren (Abb. 4 und 5).

Im Gegensatz zu anderen Untersuchungen [13, 29] konnte in dieser Studie kein signifikanter Einfluss einer mechanischen Vorschädigung auf die Belastbarkeit der Zirkoniumdioxidproben festgestellt werden. Die Art und Ausdehnung der Vorschädigung ähnelte einem Defekt, wie er oftmals unabsichtlich durch einen Zahntechniker bei der Herstellung einer Brückenversorgung induziert wird. Es scheint jedoch, dass die Form des durch die diamantierte Säge angebrachten Ritzes nicht scharf bzw. ausgedehnt genug war, um eine Spannungskonzentration zu erzeugen und damit als Bruchursprung zu wirken, obwohl die Schädigung auf der gingivalen Seite des mittleren Verbinders vorgenommen wurde. Die höchsten Zugspannungen unter okklusaler Belastung treten in dieser Region auf, in der auch alle Frakturen ihren Ursprung hatten, wie im REM bestätigt wurde. Des Weiteren wurden die Ritze durch die keramische Verblendschicht abgedeckt und so vor dem korrosiven Einfluss des Wassers während der Wasserlagerung und der Wechselbelastung geschützt. Durch die Anwendung einer mechanischen Wechselbelastung wird zudem eine verstärkte Rissausbreitung gerade im Bereich der Vorschädigung erwartet. Eine Erklärung dafür, dass dieses in der vorliegenden Untersuchung nicht auftrat, ist auch in der relativ geringen Höhe der Lasteinleitung und der begrenzten zyklischen Belastungsdauer zu suchen.

Der Weibullmodul der Cercon-Brücken mit Vorschädigung nahm im Vergleich zur Kontrollgruppe von 8,0 auf 6,1 ab. Bei den Digizon-Restaurationen zeigte sich hingegen eine Zunahme des Weibullmoduls von 5,4 auf 8,9 im Rahmen der Vorschädigung. Dieses gegensätzliche Verhalten lässt sich nicht schlüssig erklären, allerdings ist die Aussagekraft des Weibullmoduls bei der verwendeten Stichprobengröße (n=10) eingeschränkt [16, 27].

Die im REM gefundene Lokalisation der Frakturursprünge an der gingivalen Seite des mittleren Verbinders im Bereich des Zirkoniumdioxidgerüsts ist nahezu iden-

tisch mit dem in der FE-Analyse gefundenen Ort der höchsten Zugspannung (Abb. 6 und 7). Gerade Keramiken sind gegenüber Zugspannungen besonders anfällig, da diese in spröden Werkstoffen ein unterkritisches Risswachstum fördern. Begünstigt durch Gefügefehler und Mikrodefekte kann es auch bei Belastungen unterhalb der Bruchspannung zur Rissausbreitung und somit zum Versagen des Bauteils kommen [16]. In der Literatur lagen bislang noch keine dreidimensionalen FE-Studien viergliedriger Vollkeramikbrücken vor. FE-Untersuchungen an dreigliedrigen Restaurationen kamen jedoch ebenfalls zu dem Ergebnis, dass im Bereich der Verbinder die größten Zugspannungen auftreten und Frakturausgänge in dieser Region zu erwarten sind [17]. FE-Analysen eröffnen die Möglichkeit, mit mathematischen Näherungsverfahren diese konstruktionsbedingten Schwachstellen eines Bauteils durch simulierte Belastungsszenarien ausfindig zu machen. Bei Brückenrestaurationen kann so auf Grundlage der erhobenen Daten eine Gestaltoptimierung insbesondere im Bereich der Verbinder vorgenommen werden, um eine günstigere Spannungsverteilung und in der Folge eine höhere Belastbarkeit zu erzielen [1, 3]. Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass im Rahmen schwieriger klinischer Gegebenheiten oftmals die Gestaltungsmöglichkeiten eingeschränkt sind und somit eine optimale Spannungsverteilung nicht immer zu erreichen ist.

In der Literatur liegen nur wenige Arbeiten vor, die sich mit der Belastbarkeit viergliedriger Zirkoniumdioxidbrücken beschäftigen. Die Ergebnisse der Studien bestätigen weitgehend die Resultate der vorliegenden Untersuchung, auch wenn ein Vergleich aufgrund großer Variabilität verschiedener Parameter oftmals schwierig ist und bisher keine vergleichenden Untersuchungen zwischen Restaurationen aus vorgesintertem und dichtgesintertem Zirkoniumdioxid durchgeführt wurden. Viergliedrige Brücken aus dichtgesintertem Zirkoniumdioxid wiesen bei *Tinschert et al.* eine durchschnittliche Belastbarkeit von 1607 N auf und lagen damit 27 % über den Werten der vorliegenden Studie. Dies ist wahrscheinlich darauf zurückzuführen, dass die Proben keiner künstlichen Alterung unterzogen wurden und die Kraft beim Bruchbelastungstest über zwei Punkte verteilt eingeleitet wurde [25]. Im Vergleich zur vorliegenden Untersuchung fanden *Rountree et al.* und *Schneemann et al.* bei sehr ähnlichen Versuchsbedingungen geringfügig höhere Bruchfestigkeiten für Brücken aus vorgesintertem Zirkoniumdioxid [20, 22]. Dagegen zeigten bei *Lüthy et al.* nicht gealterte, unverblendete Gerüste, hergestellt aus vorgesintertem Material, mit einem vergleichsweise kleinen Verbinderquerschnitt von 7,3 mm², eine mittlere Belastbarkeit von lediglich 755 N [15].

Die vier getesteten Untersuchungsgruppen wiesen Belastbarkeiten auf, die zwischen 80 % und 140 % über der in der Literatur geforderten Langzeitfestigkeit von 500 N für Restaurationen im Seitenzahnbereich liegen [12]. Die verschiedenen festigkeitsmindernden Einflüsse im Milieu der Mundhöhle werden in diesem Richtwert berücksichtigt [5]. Ausgehend von der Anzahl jährlich auftretender

Kauakte, entsprach die durchgeführte künstliche Alterung lediglich einer Tragedauer von etwa 15 Monaten. Um in vitro aussagekräftige Prognosen für größere Zeiträume treffen zu können, sind daher ausgedehntere Alterungssimulationen notwendig.

5 • Schlussfolgerungen

Zirkoniumdioxid ist, sowohl im dichtgesinterten, gehipten als auch als im vorgesinterten Zustand verarbeitet, ein viel versprechendes Restaurationsmaterial, das auch für die Herstellung von viergliedrigen Seitenzahnrestaurationen geeignet erscheint. Für eine abschließende Bewertung der Langzeitstabilität unter In-vivo-Bedingungen sind jedoch klinische Studien notwendig, die die verschiedenen Materialmodifikationen, aber auch unterschiedliches Brückendesign untersuchen. Hier bieten zudem Analysen nach der Methode der finiten Elemente die Möglichkeit, eine in Bezug auf die Spannungsverteilung weitgehend optimierte Restaurationsgestaltung zu erreichen.

Danksagungen

Diese Studie wurde dankenswerterweise durch die DeguDent GmbH, Hanau, die AmannGirrbach GmbH, Pforzheim, die GOM mbH, Braunschweig, und die Knotenpunkt GmbH, Balingen, unterstützt. Die Autoren danken zudem Dr. Peter Wilk und Dr. Torsten Heidenblut, Institut für Werkstoffkunde, Leibniz-Universität Hannover, für die Anfertigung der rasterelektronenmikroskopischen Aufnahmen.

Literatur

- Augereau, D., Pierrisnard, L., Barquins, M.: Relevance of the finite element method to optimize fixed partial denture design. Part I. Influence of the size of the connector on the magnitude of strain. *Clin Oral Investig* 2, 36 (1998).
- Besimo, C. E., Spielmann, H. P., Rohner, H. P.: Computer-assisted generation of all-ceramic crowns and fixed partial dentures. *Int J Comput Dent* 4, 243 (2001).
- Couegnat, G., Fok, S. L., Cooper, J. E., Qualtrough, A. J. E.: Structural optimization of dental restorations using the principle of adaptive growth. *Dent Mater* 22, 3 (2006).
- Drummond, J. L.: In vitro aging of yttria stabilized zirconia. *J Am Ceram Soc* 72, 675 (1989).
- Drummond, J. L.: Ceramic behavior under different environmental and loading conditions. In: Eliades, G., Eliades, T., Brantley, W. A., Watts, D. C. (Hrsg.): *Dental materials in vivo: aging and related phenomena*. Quintessence Pub. Co., Chicago 2003, xii.
- Erdelt, K.-J., Beuer, F., Gernet, W., Pospiech, P.: Development of an optimized all-ceramic bridge connector. *J Dent Res* 83 (Spec Iss A), 1821 (2004).
- Farah, J. W., Craig, R. G., Meroueh, K. A.: Finite element analysis of three- and four-unit bridges. *J Oral Rehabil* 16, 603 (1989).
- Gale, M. S., Darvell, B. W.: Thermal cycling procedures for laboratory testing of dental restorations. *J Dent* 27, 89 (1999).
- Guazzato, M., Albakry, M., Ringer, S. P., Swain, M. V.: Strength, fracture toughness and microstructure of a selection of all-ceramic materials. Part II. Zirconia-based dental ceramics. *Dent Mater* 20, 449 (2004).
- Hannink, R. H. J., Kelly, P. M., Muddle, B. C.: Transformation toughening in zirconia-containing ceramics. *J Am Ceram Soc* 83, 461 (2000).
- Kim, J.-Y., Uchida, N., Saito, K., Uematsu, K.: Analysis of hot isostatic pressing of presintered zirconia. *J Am Ceram Soc* 73, 1069 (1990).
- Körber, K. H., Ludwig, K.: Maximale Kaukraft als Berechnungsfaktor zahntechnischer Konstruktionen. *Dent Lab* 31, 55 (1983).
- Lee, S. K., Tandon, R., Readey, M. J., Lawn, B.: Scratch damage in zirconia ceramics. *J Am Ceram Soc* 83, 1428 (2000).

14. Luthardt, R. G., Holzhüter, M., Rudolph, H., Herold, V., Walter, M. H.: CAD/CAM-machining effects on Y-TZP zirconia. *Dent Mater* 20, 655 (2004).
15. Lüthy, H., Filser, F., Loeffel, O., Schumacher, M., Gauckler, L. J., Hammerle, C. H.: Strength and reliability of four-unit all-ceramic posterior bridges. *Dent Mater* 21, 930 (2005).
16. Marx, R., Fischer, H., Weber, M., Jungwirth, F.: Rissparameter und Weibull-module: unterkritisches Risswachstum und Langzeitfestigkeit vollkeramischer Materialien [Crack parameters and Weibull moduli: subcritical crack growth and long time durability of all-ceramic materials]. *Dtsch Zahnärztl Z* 56, 90 (2001).
17. Oh, W., Gotzen, N., Anusavice, K. J.: Influence of connector design on fracture probability of ceramic fixed-partial dentures. *J Dent Res* 81, 623 (2002).
18. Palmer, D. S., Barco, M. T., Billy, E. J.: Temperature extremes produced orally by hot and cold liquids. *J Prosthet Dent* 67, 325 (1992).
19. Rosentritt, M., Behr, M., Gebhard, R., Handel, G.: Influence of stress simulation parameters on the fracture strength of all-ceramic fixed-partial dentures. *Dent Mater* 22, 176 (2006).
20. Rountree, P., Nothdurft, F., Pospiech, P.: In-vitro-investigations on the fracture strength of all-ceramic posterior bridges of ZrO₂-ceramic. *J Dent Res* 80 (Spec Iss A), 57 (Abstract 173) (2001).
21. Schindler, H. J., Stengel, E., Spiess, W. E.: Feedback control during mastication of solid food textures – a clinical-experimental study. *J Prosthet Dent* 80, 330 (1998).
22. Schneemann, P., Borchers, L., Stiesch-Scholz, M.: Belastbarkeit 4-gliedriger Seitenzahnbrücken aus Vollkeramik. *ZWR* 114, 28 (2005).
23. Stiesch-Scholz, M., Schulz, K., Borchers, L.: In vitro fracture resistance of four-unit fiberreinforced composite fixed partial dentures. *Dent Mater* 22, 374 (2006).
24. Tinschert, J., Natt, G., Hassenpflug, S., Spiekermann, H.: Status of current CAD/CAM technology in dental medicine. *Int J Comput Dent* 7, 25 (2004).
25. Tinschert, J., Natt, G., Jorewitz, A., Fischer, H., Spiekermann, H., Marx, R.: Belastbarkeit vollkeramischer Seitenzahnbrücken aus neuen Hartkernkeramiken. *Dtsch Zahnärztl Z* 55, 610 (2000).
26. Vult von Steyern, P., Carlson, P., Nilner, K.: All-ceramic fixed partial dentures designed according to the DC-Zirkon technique. A 2-year clinical study. *J Oral Rehabil* 32, 180 (2005).
27. Weibull, W.: A statistical theory of the strength of materials. *Ing Ventenskaps Akad Handl* 151, 1 (1939).
28. Yang, H. S., Lang, L. A., Felton, D. A.: Finite element stress analysis on the effect of splinting in fixed partial dentures. *J Prosthet Dent* 81, 721 (1999).
29. Zhang, Y., Lawn, B.: Long-term strength of ceramics for biomedical applications. *J Biomed Mater Res* 69B, 166 (2004).

• **Korrespondenzadresse:**

Dr. Philipp Kohorst
Medizinische Hochschule Hannover
Abteilung Zahnärztliche Prothetik
Carl-Neuberg-Straße 1
30625 Hannover
Deutschland
Tel.: + 49-511-5324773
Fax: + 49-511-5324790
E-Mail: Kohorst.Philipp@mh-hannover.de



K. Lorenz

K. Lorenz, G. Bruhn, C. Heumann, H. Toutenburg, L. Netuschil, M. Brex, T. Hoffmann

Einsatz von Chlorhexidin-Mundspüllösungen zur Reduktion von Plaque und Gingivitis

Chlorhexidin findet in der Gingivitis- und Parodontitis-therapie sowie bei allen Zuständen, die eine adäquate mechanische Plaquekontrolle behindern, breite Anwendung. Die herausragende Wirksamkeit des Chlorhexidins resultiert aus seiner chemischen Struktur, die eine anhaltende Anti-Plaque-Wirkung ermöglicht. Chlorhexidin ist der Goldstandard in der Therapie und in klinischen Studien. In einer kontrollierten, randomisierten experimentellen Gingivitisstudie im Parallelgruppensdesign wurden Wirksamkeit und Sicherheit von zwei neuen chlorhexidinhaltigen Formulierungen (CHX) untersucht.

Methode: Im Zeitraum von 21 Tagen spülten 90 Probanden entweder mit einer alkoholfreien 0,2 %igen CHX-Formulierung mit bzw. ohne 0,055 % Natriumfluorid oder mit einer alkoholhaltigen Positivkontrolle oder mit einem Placebo. Die Erhebung der Gingivitis-, Plaque- und Verfärbungsindizes erfolgte 14 Tage vor Studienstart, zu Studienbeginn und nach 7, 14 und 21 Tagen, die statistische Auswertung mittels ANOVA.

Ergebnisse: Die zwei neuen CHX-Formulierungen zeigten die gleiche Wirksamkeit wie die Positivkontrolle. Am Tag 21 waren sowohl Gingivitis als auch Plaqueakkumulation signifikant geringer als in der Placebogruppe. Außer Verfärbungen und Geschmacksirritationen wurden keine Nebenwirkungen registriert.

Schlußfolgerung: Die neuen CHX-Formulierungen hemmen sowohl Plaque als auch Gingivitis. Dieser Effekt wird weder durch den Zusatz von Natriumfluorid noch durch den Verzicht auf eine Alkoholzugabe vermindert.

Schlüsselwörter: Chlorhexidin, Gingivitis, Plaque, klinisch kontrollierte Studie, alkoholfreie Mundspüllösung, Fluorid

Chlorhexidine-mouthrinses as anti-plaque agents

Chlorhexidine is used when mechanical oral hygiene is compromised or impossible. Due to its superior efficacy, chlorhexidine is the gold standard in therapy as well as in clinical studies on mouthrinses. Efficacy and safety of two new chlorhexidine formulations were investigated in a randomized, investigator-blind, placebo-controlled experimental gingivitis study.

Methods: Ninety participants rinsed either with an alcohol-free 0.2 % chlorhexidine mouthwash, or an alcohol-free 0.2 % chlorhexidine with 0.055 % sodium fluoride, or an alcohol-containing 0.2 % chlorhexidine, or a placebo for 21 days. Gingivitis index, plaque index, and discoloration index were recorded 14 days before study initiation, at baseline and after 7, 14, and 21 days. ANOVA was applied for statistical analysis.

Results: No difference in efficacy was found between the new formulations and the positive control. On day 21, gingival inflammation and plaque were statistically significantly less in subjects who rinsed with the new chlorhexidine compared to those in the placebo group. With exception of discoloration and taste disturbances no side effects occurred.

Conclusion: The two new chlorhexidine formulations inhibited plaque and gingivitis. Neither omission of alcohol nor supplementation of sodium fluoride weakened the clinical efficacy.

Keywords: chlorhexidine, gingivitis, plaque, clinical controlled trial, alcohol-free mouthrinse, fluoride.

1 • Einleitung

Im Mittelpunkt der Prävention parodontaler Erkrankungen steht die Plaquekontrolle mit dem Ziel, die Entstehung von Zahnfleischentzündungen zu verhindern. Die Mehrzahl der Menschen führt jedoch keine ausreichend effektive Zahnreinigung mittels Zahnbürste und mechanischer Hilfsmittel durch. Außerdem können kurz- oder langfristig Situationen entstehen, die eine annähernd adäquate mechanische Mundhygiene unmöglich machen oder deutlich erschweren, wie es z. B. postoperativ nach chirurgischen Eingriffen in der Mundhöhle, bei intermaxillärer Immobilisation, bei akuter nekrotisierender Gingivitis oder Parodontitis, bei Traumata, Ulzerationen oder Stomatitiden oder bei behinderten Patienten der Fall sein kann. Aus diesen Gründen wird die alleinige oder zusätzliche Verwendung von oralen Antiseptika empfohlen [6]. Wie die Ergebnisse einer Metaanalyse von 6-Monats-Studien zur Prüfung Plaque- und Gingivitis-hemmender Substanzen zeigen, ist die Kontrolle des Biofilms mit oralen Antiseptika in der Lage, die gingivale Entzündung zu kontrollieren [15]. Hierfür steht eine Vielzahl von Substanzen zur Verfügung, von denen Chlorhexidin (CHX) die am besten untersuchte ist. Chlorhexidin findet bereits seit mehr als 30 Jahren breite Anwendung in den verschiedenen Fachgebieten der Zahnheilkunde. Die im Vergleich zu anderen Antiseptika herausragende Wirksamkeit des Chlorhexidins resultiert aus seiner chemischen Struktur, die eine lang anhaltende Anti-Plaque-Wirkung durch die Persistenz des antibakteriellen Effektes auf der Zahnoberfläche ermöglicht. In zahlreichen Publikationen wurde die exzellente plaque- und gingivitis-hemmende Wirkung 0,2 %iger CHX-Lösungen nachgewiesen [1, 2, 14]. Chlorhexidin stellt bis heute den Goldstandard unter den Anti-Plaque-Wirkstoffen dar [19].

In den vergangenen Jahren sind alkoholhaltige Mundspüllösungen zunehmend in die Kritik geraten, insbesondere bezüglich einer möglichen Triggerung maligner Tumoren in der Mundhöhle. Bis heute ist es nicht geklärt, ob CHX-Mundspüllösungen Ethanol enthalten sollten, um die Wirksamkeit des Präparates zu garantieren [9]. In den vergangenen 5 Jahren wurden zunehmend auch alkoholfreie CHX-Mundspüllösungen untersucht. In diesen Studien konnte keine Wirksamkeitsminderung bezüglich Plaque- und Gingivitis-hemmung festgestellt werden [21, 34, 35]. Bei der Mehrzahl dieser Studien handelt es sich jedoch um Kurzzeitstudien von wenigen Tagen Dauer, die den Einfluß des CHX auf de-novo-Plaquebildung untersuchten. Experimentelle Gingivitis-Studien liegen für alkoholfreie 0,2 %ige CHX-Mundspüllösungen bisher nicht vor.

Eine bekannte Nebenwirkung des CHX sind Verfärbungen an Zähnen, Restaurationen und Zunge [9]. Auch hier existieren nur wenige Publikationen, die das Ausmaß der Verfärbung ins Verhältnis zur Konzentration der verwendeten CHX-Lösung setzen. In einer 6-Monats-Studie konnte für den Vergleich eines 0,1 %igen und 0,06 %igen Präparates gezeigt werden, dass eine erhöh-

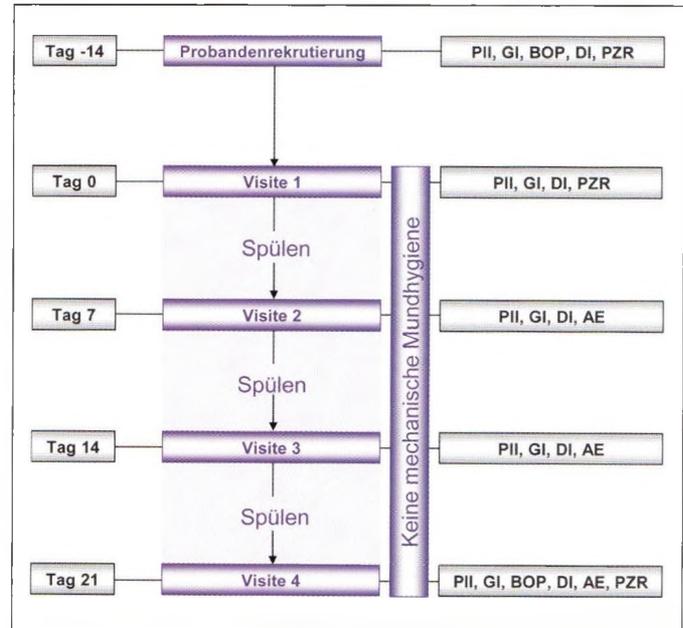


Abbildung 1 Flußdiagramm. PZR = professionelle Zahnreinigung; AE = unerwünschte Ereignisse.

Figure 1 Study flow chart. PZR = dental prophylaxis; AE = adverse events.

te Wirksamkeit mit einer stärkeren Verfärbung einhergeht. Die 0,1 %ige CHX-Spüllösung hemmte die Plaque und Gingivitis in größerem Ausmaß als die 0,06 %ige Spüllösung, währenddessen die Verfärbung durch 0,1 %iges CHX stärker war als durch das geringer konzentrierte Präparat [16].

Zusätzlich zu seiner gut dokumentierten Anti-Plaque-Wirkung ist CHX auch in der Lage, Streptococcus mutans zu hemmen und demzufolge eine Anti-Karies-Wirkung zu erzielen [7, 33]. Da dem Fluorid-Ion ebenfalls eine Anti-Karies-Wirkung nachgewiesen wurde [27], liegt es nahe anzunehmen, dass CHX und Fluorid eine synergistische Wirkung in der Kariesprävention entfalten können [32]. Es ist jedoch wichtig, diesen Effekt durch klinische Studien nachzuweisen. Ziel der hier vorgestellten Studie war es, die Wirkung zweier neuer alkoholfreier 0,2 %iger CHX-Lösungen (mit und ohne Fluorid) im Vergleich zu einer Positivkontrolle und zu einem Placebo unter den Bedingungen einer experimentellen Gingivitis unter besonderer Berücksichtigung der Verfärbungen als häufiger Nebenwirkung zu untersuchen.

2 • Material und Methode

Die randomisierte, kontrollierte klinische Studie im Parallelgruppensdesign wurde entsprechend den Richtlinien von Good Clinical Practice durchgeführt. Die Zustimmung der lokalen Ethikkommission lag vor. Die Experimentelle-Gingivitis-Studie setzte sich aus einer 14-tägigen Rekrutierungsphase und einer 21-tägigen Behandlungszeit, in der den Probanden sämtliche mechanische Mundhygienemaßnahmen untersagt waren (Abb. 1), zusammen [10].

Probanden

Für diese Studie wurden Zahnmedizinstudenten der Medizinischen Fakultät der TU Dresden rekrutiert. Die gesunden Probanden sollten nicht jünger als 18 Jahre und nicht älter als 50 Jahre sein, mussten mindestens 20 Zähne und nahezu entzündungsfreies Zahnfleisch haben, das durch den Gingivitisindex von $\leq 0,6$ verifiziert wurde. Probanden mit Parodontitis, Karies, pathologischen Zahnfleisch-, Schleimhaut- und Zungenveränderungen, Schwangere und stillende Frauen, Träger von Prothesen und kieferorthopädischen Geräten sowie starke Raucher (≥ 30 Packungen / Jahr) wurden nicht in die Studie eingeschlossen. Die Behandlung mit CHX 2 Wochen vor und während der Rekrutierung sowie auch die Behandlung mit Antibiotika, Antiphlogistika, Immunsuppressiva, speichelhemmenden Präparaten 3 Monate vor Studienbeginn stellten Ausschlusskriterien dar wie auch die Verwendung von topischen Medikamenten, die mit den Studienprodukten interferieren konnten. Die Datenerhebung und Untersuchung der Probanden fanden in der Poliklinik für Zahnerhaltung, Bereich Parodontologie, in Dresden statt.

Die Fallzahlplanung sah die Inklusion von 96 Probanden vor. Zur Rekrutierung 14 Tage vor dem eigentlichen Behandlungsbeginn erhielten die Teilnehmer eine professionelle Zahnreinigung sowie Mundhygieneinstruktionen und wurden gebeten, in den nachfolgenden 2 Wochen eine ausgezeichnete Mundhygiene durchzuführen. Alle Probanden verwendeten die gleiche Zahnpaste (Colgate Regular, Colgate Palmolive, Deutschland). Die Probanden gaben ihre Zustimmung zur Teilnahme an der Studie und die Studienparameter wurden dokumentiert. Zur Basisuntersuchung wurden die Ein- und Ausschlusskriterien erneut überprüft, es folgte eine weitere professionelle Zahnreinigung. Den Teilnehmern wurde die Benutzung der Studienprodukte (Tab. 1) von einer Studienschwester, die nicht in die Erhebung der Daten involviert war, erklärt. Das erste Spülen erfolgte unter Aufsicht dieser Schwester, alle weiteren Spülungen wurden danach früh und abends während der folgenden 21 Tage zu Hause durchgeführt. Sieben, 14 und 21 Tage nach Spülbeginn erschienen die Probanden im Studienzentrum zur Parametererhebung und Dokumentation von unerwünschten Wirkungen.

Die Probandenzuteilung zu den vier Behandlungsgruppen (2 neue Testpräparate, Positiv- und Negativkontrolle) erfolgte entsprechend der Randomisierungsliste (Tab. 2). Alle Probanden spülten mit 10 ml 2x täglich jeweils 1 min. Die Spüllösungen lagen in identisch aussehenden Flaschen vor, die lediglich die zur Probandennummer korrespondierende Subjektnummer trugen. Die erste Flasche wurde nach der Basisuntersuchung ausgehändigt, die zweite Flasche zur nächsten Untersuchung nach 7 Tagen. Zum Studienende erfolgte die Rücknahme aller Flaschen zwecks Wägung zur Überprüfung der Compliance.

Produkte	Inhalt
meridol® paro CHX 0,2 % (Testprodukt 1)	0,2 % Chlorhexidindigluconat, alkoholfrei (GABA International AG, Münchenstein, Schweiz)
Testprodukt 2	0,2 % Chlorhexidindigluconat, al- koholfrei, 0,055 % Natriumfluorid (GABA International AG, Münchenstein, Schweiz)
Positivkontrolle	0,2 % Chlorhexidindigluconat, 7 % Alkohol (Corsodyl®, GlaxoSmithKline Consumer Healthcare GmbH, Bühl, Deutschland)
Negativkontrolle	Placebo, kein aktiver Wirkstoff, frei von Alkohol und Natriumfluorid (GABA International AG, Münchenstein, Schweiz)

Tabelle 1 Zusammensetzung der untersuchten Lösungen.

Table 1 Composition of treatments.

Folgende Untersuchungsparameter kamen bei jeder Visite zur Anwendung:

- Plaqueindex (PI, *Silness und Loe* [31])
- Gingivitisindex (GI, *Loe* [23])
- Verfärbungsindex (DI, *Brexc* und Mitarbeiter [8])

Als zusätzlicher sekundärer Gingivitisindex wurde die Sondierungsblutung (BOP, *Ainamo und Bay* [4]) zur Rekrutierung und am Studienende erhoben.

Zu jeder Visite wurden unerwünschte Ereignisse und die Einnahme von Medikamenten dokumentiert. Diese Maßnahmen dienten der Überprüfung der klinischen Sicherheit der Produkte sowie der möglichen Beeinflussung der Ergebnisse durch Medikamente oder Krankheiten. Die Studie wurde vom Koordinierungszentrum für Klinische Studien Dresden in allen Phasen überwacht.

Die Erstellung der Randomisierungsliste nahm der Sponsor mit Hilfe einer speziellen Software vor. Die 96 Probanden wurden je 4 Behandlungsgruppen á 24 Probanden zugeordnet. Die Aufnahme der Probanden erfolgte konsekutiv im Studienzentrum, die Produktzuordnung wurde der Randomisierungsliste entnommen. Der Sponsor hatte somit lediglich Kenntnis der Randomisierungsliste. Patientenauswahl, Befunderhebung und Datenauswertung erfolgten unabhängig vom Sponsor. Untersucher, Studienpersonal und Teilnehmer waren verblindet. Die in der Studie gewonnenen Daten wurden zweifach in eine elektronische Datenbank eingegeben. Fehler und Diskrepanzen bei der Dateneingabe konnten so ausgeschlossen werden. Pro Proband und Visite wurde der jeweilige Mittelwert für jeden Index berechnet, der Grundlage der statistischen Berechnungen war. Die Gleichverteilung der Probanden in den Behandlungsgruppen vor Studienbeginn wurde mittels ANOVA getestet, die Entscheidung für parametrische Testung basierte auf den Ergebnissen des Kolmogorov-Smirnov-Tests. Das Signifikanzniveau wurde auf $\leq 0,05$ festgelegt. Der Vergleich der Testprodukte erfolgte für alle Parameter mittels t-Test.

	Placebo (Negativkontrolle)	0,2 % CHX + Alkohol (Positivkontrolle)	0,2 % CHX (Test 1)	0,2 % CHX/NaF (Test 2)
Gruppengröße (n)	22	23	24	21
Alter	23,3	22,5	22,7	23,7
Männlich (n)	9	15	10	5
Weiblich (n)	13	8	14	16
Nichtraucher (n)	18	15	17	12
Raucher (n)	4	8	7	9

Tabelle 2 Demographische Daten der Probanden (CHX - Chlorhexidin; NaF - Natriumfluorid).
Table 2 Demographic data of the participants (CHX - chlorhexidine; NaF - sodium fluoride).

	Placebo Negativkontrolle n = 22	0,2 % CHX (Corsodyl®) n = 23	meridol® para CHX 0,2 % (Testprodukt 1) n = 24	0,2 % CHX/NaF (Testprodukt 2) n = 21
GI nach 21 Tagen				
deskriptiv (MW ± SAW)	1,16 ± 0,06	0,53 ± 0,06	0,47 ± 0,06	0,53 ± 0,06
adjustiert (MW ± SAW)	1,13 ± 0,04	0,53 ± 0,04	0,49 ± 0,04	0,53 ± 0,04
PII nach 21 Tagen				
deskriptiv (MW ± SAW)	1,88 ± 0,05	0,17 ± 0,05	0,20 ± 0,05	0,22 ± 0,05
BOP nach 21 Tagen				
deskriptiv (MW ± SAW)	0,31 ± 0,02	0,17 ± 0,02	0,15 ± 0,02	0,17 ± 0,02
adjustiert (MW ± SAW)	0,30 ± 0,02	0,17 ± 0,02	0,16 ± 0,02	0,17 ± 0,02
DI nach 21 Tagen				
deskriptiv (MW ± SAW)	0,79 ± 0,09	1,40 ± 0,09	1,43 ± 0,08	1,48 ± 0,09

Tabelle 3 Primäre und sekundäre Endpunkte nach 21 Tagen experimenteller Gingivitis; deskriptive Mittelwerte für alle Indizes und adjustierte Mittelwerte für GI und BOP (CHX = Chlorhexidin; NaF = Natriumfluorid; MW = Mittelwert; SAW = Standardabweichung).

Table 3 Primary and secondary endpoints at day 21; descriptive and adjusted means for indices (CHX = chlorhexidine; NaF = sodium fluoride; MW = mean; SAW = standard deviation).

Zusätzlich wurden PII und DI zum Behandlungsende mittels Varianzanalyse verglichen. Kovarianzanalysen wurden für GI und BOP erstellt, wobei die Basisdaten zum Spülstart (Visite 2) als Kovariate dienten. Ein die Gingivitis hemmender Effekt der Testpräparate konnte nachgewiesen werden, wenn die Unterschiede statistische Signifikanz sowie klinische Relevanz erreichten. Als klinisch relevanter Unterschied galt eine GI-Abnahme > 20 % im Vergleich zum Placebo.

3 • Ergebnisse

Zur Screening-Untersuchung wurden 96 Probanden rekrutiert. Von diesen zogen noch vor Studienbeginn 6 ihre Einwilligung zurück. Die verbleibenden 90 Probanden beendeten die Studie wie vorgesehen. Die demographischen Daten der Probanden pro Gruppe sind in Tabelle 2 zusammengefasst.

GI

Es bestanden keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen zu Studienbeginn. Nach den 21 Tagen Behandlungszeit war eine statistisch signifikante Hemmung der Gingivitis bei den Probanden, die die beiden Testpräparate erhielten, im Vergleich zum Placebo nachweisbar ($p < 0,001$). Zwischen den drei Gruppen, die mit den CHX-Präparaten gespült hatten, bestanden jedoch keine Unterschiede (Tab. 3, Abb. 2).

PII

Auch bezüglich des Plaqueindex unterschieden sich die Gruppen zu Behandlungsbeginn nicht. Die dreiwöchige Spülzeit hatte bei den Testpräparaten jedoch eine signifikante Plaquehemmung im Vergleich zur Placebo-

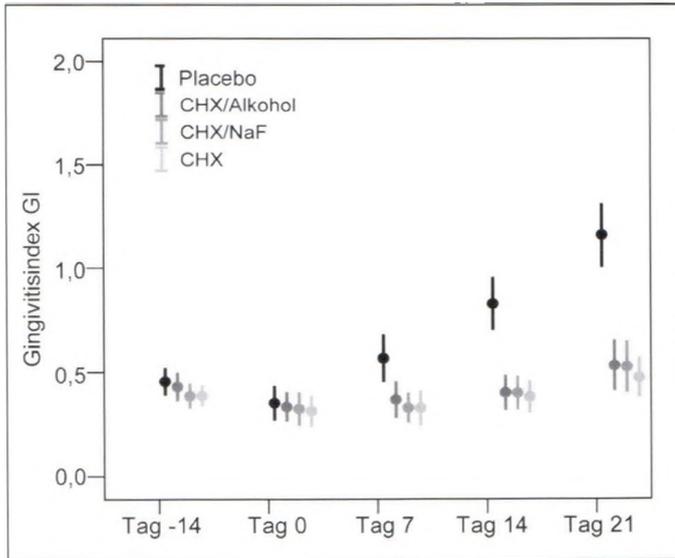


Abbildung 2 Gingivitisindex für alle Gruppen und zu allen Zeitpunkten.
 Figure 2 Gingivitis index for all groups and time points.

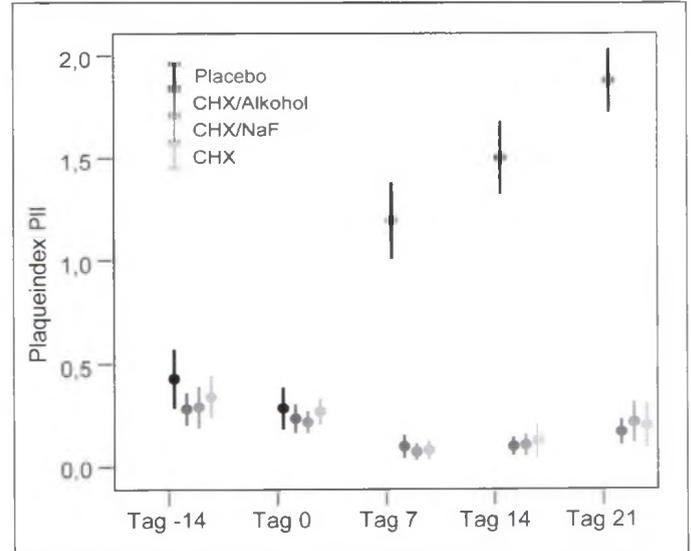


Abbildung 3 Plaqueindex für alle Gruppen und zu allen Zeitpunkten.
 Figure 3 Plaque index for all groups and time points.

gruppe zur Folge. Die drei CHX-Präparate unterschieden sich untereinander nicht in ihrer Plaquebeeinflussung (Abb. 3).

DI

Nach der professionellen Zahnreinigung bei der Rekrutierung kam es zu einer deutlichen Verringerung des DI. Zu Studienbeginn gab es keine Unterschiede bezüglich dieses Parameters zwischen den Gruppen. Danach stieg der DI in allen Gruppen im Verlauf der experimentellen Gingivitis an. Nach 21 Tagen war der Unterschied zwischen der Placebogruppe und den Testpräparaten statistisch signifikant, während es zwischen den CHX-Gruppen keine Unterschiede gab.

BOP

Die Sondierungsblutung zum Studienende ergab statistisch signifikante Unterschiede zwischen den Testpräparaten und dem Placebo aber keine Unterschiede zwischen den Gruppen, die mit den CHX-Lösungen gespült hatten.

Eine Subanalyse, die die Raucher ausschloss, bestätigte die Ergebnisse für alle Parameter. Die Behandlungcompliance war größer als 78,5 % und in allen Gruppen gleich. Damit waren die primär gesetzten Behandlungsziele von mindestens 75 % Compliance erfüllt.

Während der gesamten Studie traten keine schweren unerwünschten Ereignisse auf. Zwölf Probanden, die eine der CHX-Spüllösungen erhalten hatten, berichteten über Geschmacksbeeinträchtigungen, 40 hatten Zahn- und/oder Zungenverfärbungen, 3 klagten über Stechen auf der Zunge und 3 weitere berichteten über Zahnhalsempfindlichkeiten. Diese Nebenwirkungen führten jedoch bei keinem Probanden zum Studienabbruch.

4 • Diskussion

Das Experimentelle-Gingivitis-Modell, wie es von Loe und Mitarbeitern bereits 1965 [22] vorgestellt wurde, gilt bis heute als das am besten geeignete Design, um sowohl Anti-Plaque- als auch Anti-Gingivitis-Wirkungen von Mundspüllösungen zu prüfen. Zahlreiche Studien nutzten dieses Design und belegten somit seine Gültigkeit [10, 24, 29]. Um auch in dieser Studie die Anti-Plaque-Wirkung der Testpräparate zu verifizieren, wurden der GI [23] und PII [31] als Untersuchungsparameter gewählt. Es gibt nur wenige klinische Prüfungen, die direkt mit dieser Untersuchung verglichen werden können. Einige Untersucher benutzten 0,12 %iges CHX [12], verwendeten andere Indizes [17] oder einen anderen Zeitrahmen [28]. Nur die Studie von Brex und Mitarbeitern [10] kann mit der hier dargestellten Studie verglichen werden und zeigt ähnliche Plaque- und Gingivitiswerte zu Studienbeginn und auch am Studienende. Wie vielfach von Addy und Mitarbeitern [3, 30] gezeigt werden konnte, ruft das bloße Vorhandensein von CHX in einem Präparat nicht zwangsläufig eine positive klinische Wirkung hervor. Im Falle der vorliegenden Untersuchung waren die Testpräparate eindeutig wirksam im Vergleich zum Placebopräparat und bezüglich der untersuchten Parameter.

Es gibt eine anhaltende Diskussion über den Zusatz von Alkohol zu Mundspüllösungen und dessen klinische Relevanz [5, 9]. Während die meisten Mundspüllösungen Alkohol enthalten, blieb bisher offen, ob der Verzicht auf Alkohol zu einer Wirksamkeitsminderung von CHX führt. Die Ergebnisse der vorliegenden Studie weisen jedoch eindeutig nach, dass die beiden untersuchten alkoholfreien CHX-Spüllösungen die gleiche Wirksamkeit wie das alkoholhaltige 0,2 %ige CHX aufweisen. Ebenso wurde in der Vergangenheit die chemische Kompatibilität von CHX und Fluorid in Mund-

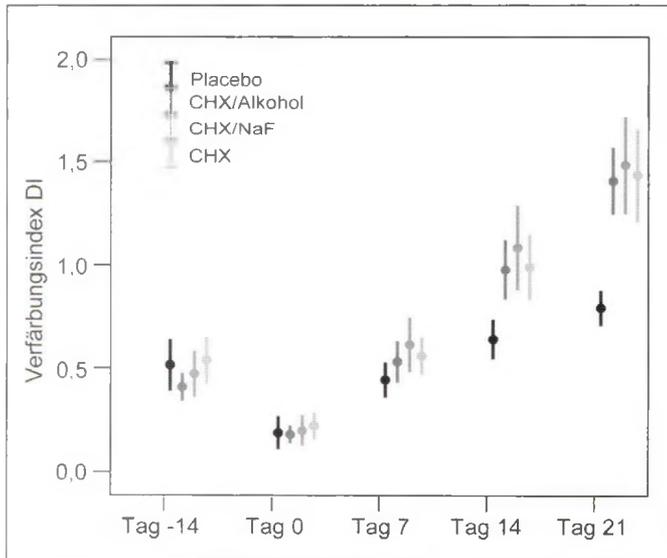


Abbildung 4 Verfarbungsindex für alle Gruppen und zu allen Zeitpunkten.
Figure 4 Discoloration index for all groups and time points.

spüllösungen in Frage gestellt. Es existierten jedoch auch keine eindeutigen Daten zu dieser Fragestellung. Die dazu durchgeführten Studien wiesen entweder keine adäquaten Kontrollgruppen auf [20, 28] oder untersuchten Zahnpasten [11, 13]. Während die einen eine reduzierte CHX-Verfügbarkeit feststellten [25, 28], konnten andere Untersucher gleiche Wirksamkeit von CHX-Fluorid-Präparaten nachweisen [11, 26]. In einer Studie von Hoffmann und Mitarbeitern [16] zu 0,06 %igen CHX-Spüllösungen konnte gezeigt werden, dass bei Zusatz von 250 mg/kg Natriumfluorid eine vergleichbare Wirksamkeit wie die der Spüllösung ohne Fluorid erreicht wurde. Diese Daten unterstützen die Annahme, dass Natriumfluorid problemlos zu CHX zugesetzt werden kann, ohne dessen klinische Wirksamkeit zu verringern. Auch die Ergebnisse der vorliegenden Studie bestätigen diese Aussage und konnten zeigen, dass die Kombination von CHX und Fluorid in Mundspüllösungen gleichermaßen wirksam ist wie CHX in gleicher Konzentration und Dosierung ohne Fluoridzusatz.

5 • Schlussfolgerungen

Bei kurzfristiger Anwendung von 0,2 %igen Chlorhexidin-Mundspüllösungen als Ersatz für die mechanische Mundhygiene wurde eine fast vollständige Plaque- und Gingivitis-Hemmung erreicht. Weder der Verzicht auf Alkohol noch der Zusatz von Natriumfluorid zu CHX-Lösungen verminderte die Wirksamkeit bei den hier untersuchten Testpräparaten. Außer den für CHX bekannten Nebenwirkungen konnte in dieser Studie die Sicherheit der beiden neuen CHX-Formulierungen gezeigt werden. Gerade für Patienten, die sich einer immunsuppressiven Therapie oder Bestrahlung im Kopfhals-Bereich unterziehen müssen, für Alkoholiker, Kinder oder Personen, die aus anderen Gründen alkoholhaltige Medikamente nicht erhalten dürfen, sind die

alkoholfreien Präparate mit oder ohne Zusatz von Fluoriden eine nützliche Alternative. Generell gilt, dass neue Formulierungen mit und ohne weitere Zusätze in klinischen Studien bezüglich ihrer Wirksamkeit getestet werden sollten. Die alleinige Bezugnahme auf die Wirkung eines anderen Produktes mit gleichem oder ähnlichem Wirkstoff ist nicht ausreichend.

Danksagung

Die Autoren danken GABA International AG für die freundliche Unterstützung der Studie.

DZZ

Literatur

1. Addy M: The use of antiseptics in periodontal therapy. In: Lindhe J, Karring T, Lang NP (Hrsg): Clinical Periodontology and Implant Dentistry. Blackwell Munksgaard, Copenhagen 2003, S. 464-493
2. Addy M, Moran JM: Clinical indications for the use of chemical adjuncts to plaque control: chlorhexidine formulations. Periodontol 2000 15, 52-54 (1997)
3. Addy M, Wade W: An approach to efficacy screening of mouthrinses: studies on a group of French products. (I). Staining and antimicrobial properties in vitro. J Clin Periodontol 22, 718-722 (1995)
4. Ainamo J, Bay I: Problems and proposals for recording gingivitis and plaque. Int Dent J 25, 229-235 (1975)
5. Arweiler NB, Netuschil L, Reich E: Alcohol-free mouthrinse solutions to reduce supra-gingival plaque regrowth and vitality. A controlled clinical study. J Clin Periodontol 28, 168-174 (2001)
6. Baehni PC, Takeuchi Y: Anti-plaque agents in the prevention of biofilm-associated oral diseases. Oral Dis 9 (Suppl. 1), 23-29 (2003)
7. Bowden GH: Mutans streptococci caries and chlorhexidine. J Can Dent Assoc 62, 700-707 (1996)
8. Brex M, MacDonald LL, Legary K, Cheang M, Forgay MGE: Long-term effects of Meridol and chlorhexidine mouthrinses on plaque, gingivitis, staining, and bacterial vitality. J Dent Res 72, 1194-1197 (1993)
9. Brex M, Netuschil L, Hoffmann T: How to select the right mouthrinses in periodontal prevention and therapy. Part II. Clinical use and recommendations. Int J Dent Hyg 1, 188-194 (2003)
10. Brex M, Netuschil L, Reichert B, Schreil G: Efficacy of Listerine, Meridol and Chlorhexidine mouthrinses on plaque, gingivitis and plaque bacteria vitality. J Clin Periodontol 17, 292-297 (1990)
11. Dolles OK, Gjermo P: Caries increment and gingival status during 2 years' use of chlorhexidine- and fluoride-containing dentifrices. Scand J Dent Res 88, 22-27 (1980)
12. Eldridge KR, Finnie SF, Stephens JA, Mauad AM, Munoz CA, Kettering JD: Efficacy of an alcohol-free chlorhexidine mouthrinse as an antimicrobial agent. J Prosthet Dent 80, 685-690 (1998)
13. Etemadzadeh H, Ainamo J, Murtomaa H: Plaque growth-inhibiting effects of an abrasive fluoride-chlorhexidine toothpaste and a fluoride toothpaste containing oxidative enzymes. J Clin Periodontol 12, 607-616 (1985)
14. Fardal O, Turnbull RS: A review of the literature on use of chlorhexidine in dentistry. J Am Dent Assoc 112, 863-869 (1986)
15. Gunsolley JC: A meta-analysis of six-month studies of antiplaque and anti-gingivitis agents. J Am Dent Assoc 137, 1649-1657 (2006)
16. Hoffmann T, Bruhn G, Richter S, Netuschil L, Brex M: Clinical controlled study on plaque and gingivitis reduction under long term use of low dose chlorhexidine solutions in a population exhibiting good oral hygiene. Clin Oral Invest 5, 89-95 (2001)
17. Jenkins S, Addy M, Newcombe R: Comparison of two commercially available chlorhexidine mouthrinses: II. Effects on plaque reformation, gingivitis, and tooth staining. Clin Prev Dent 11, 12-16 (1989)
18. Jenkins S, Addy M, Newcombe R: The effects of a chlorhexidine toothpaste on the development of plaque, gingivitis and tooth staining. J Clin Periodontol 20, 59-62 (1993)
19. Jones CG: Chlorhexidine: is it still the gold standard? Periodontol 2000 15, 55-62 (1997)
20. Joyston-Bechal S, Hernaman N: The effect of a mouthrinse containing chlorhexidine and fluoride on plaque and gingival bleeding. J Clin Periodontol 20, 49-53 (1993)
21. Leyes Borrado JL, Garcia VL, Lopez CG, Rodriguez-Nunez I, Garcia FM, Gallas TM: Efficacy of chlorhexidine mouthrinses with and without alcohol: a clinical study. J Periodontol 73, 317-21 (2002), Erratum in: J Periodontol 77, 931 (2006)
22. Loe H, Theilade E, Jensen SB: Experimental gingivitis in man. J Periodontol 36, 177-187 (1965)

23. Løe H: The gingival index, the plaque index and the retention index systems. *J Periodontol* 38, 610-616 (1967)
24. Løe H, Schiott CR: The effect of mouthrinses and topical application of chlorhexidine on the development of dental plaque and gingivitis in man. *J Periodontol Res* 5, 79-83 (1970)
25. Mendieta C, Vallcorba N, Binney A, Addy M: Comparison of 2 chlorhexidine mouthwashes on plaque regrowth in vivo and dietary staining in vitro. *J Clin Periodontol* 21, 296-300 (1994)
26. Nuuja T, Meurman, JH, Murtomaa H, Kortelainen S, Metteri J: The effect of a combination of chlorhexidine diacetate, sodium fluoride and xylitol on plaque wet weight and periodontal index scores in military academy cadets refraining from mechanical tooth cleaning for 7-day experimental periods. *J Clin Periodontol* 19, 73-76 (1992)
27. Petersson LG, Netuschil L, Brex M: Mouthrinses and dental caries. *Int Dent J* 52, 337-345 (2002)
28. Quirynen M, Avontroodt P, Peeters W, Pauwels M, Coucke W, Van Steenberghe D: Effect of different chlorhexidine formulations in mouthrinses on de novo plaque formation. *J Clin Periodontol* 28, 1127-1136 (2001)
29. Richter S, Bruhn G, Netuschil L, Brex M, Federlin-Ducani M, Hoffmann T: Klinisch kontrollierte Studie zur Wirksamkeit einer 0,05 %igen Chlorhexidin-Mundspüllösung. *Dtsch Zahnärztl Z* 56, 193-196 (2001)
30. Renton-Harper P, Milsom S, Wade W, Addy M, Moran J, Newcombe RG: An approach to efficacy screening of mouthrinses: studies on a group of French products. (II). Inhibition of salivary bacteria and plaque in vivo. *J Clin Periodontol* 22, 723-727 (1995)
31. Silness J, Løe H: Periodontal disease in pregnancy. II. Correlation between oral hygiene and periodontal conditions. *Acta Odontol Scand* 22, 121-135 (1964)
32. Twetman S, Petersson LG: Efficacy of a chlorhexidine and a chlorhexidine-fluoride varnish mixture to decrease interdental levels of mutans streptococci. *Caries Res* 31, 361-365 (1997)
33. Van Rijkom HM, Truin GJ, van't Hoff MA: A meta-analysis of clinical studies on the caries-inhibiting effect of chlorhexidine treatment. *J Dent Res* 75, 790-795 (1996)
34. Van Strydonck DA, Timmerman MF, van der Velden U, van der Weijden GA: Plaque inhibition of two commercially available chlorhexidine mouthrinses. *J Clin Periodontol* 32, 305-309 (2005)
35. Welk A, Splieth CH, Schmidt-Martens G, Schwahn Ch, Kocher T, Kramer A, Rosin M: The effect of a polyhexamethylene biguanide mouthrinse compared with a triclosan rinse and a chlorhexidine rinse on bacterial counts and 4-day plaque re-growth. *J Clin Periodontol* 32, 499-505 (2005)

• **Korrespondenzadresse:**

Prof. Dr. Thomas Hoffmann
Universitätsklinikum Carl Gustav Carus der
Technischen Universität Dresden
Poliklinik für Zahnerhaltung
Fetscherstr. 74
01307 Dresden
E-Mail: thomas.hoffmann@uniklinikum-dresden.de



H.-G. Schaller

H.-G. Schaller¹

Im Blickpunkt: Die Universitäts- poliklinik für Zahn- erhaltungskunde und Parodontologie des Universitäts- klinikums Halle (Saale)

Herr Prof. Schaller, bitte stellen Sie kurz Ihre Abteilung vor!

Die Universitätspoliklinik für Zahnerhaltungskunde und Parodontologie ist eine der vier Universitätspolikliniken des Zentrums für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg. Neben der Zahnerhaltungskunde und Parodontologie ist auch die Sektion Präventive Zahnheilkunde und Kinderzahnheilkunde in unsere Poliklinik integriert.

Zusammen mit dem Direktor der Poliklinik engagieren sich drei Oberärzte, Dr. *Christian Gernhardt* (Schwerpunkt Zahnerhaltungskunde), Dr. *Stefan Reichert* (Schwerpunkt Parodontologie) und Dr. *Leonore Kleeberg* (Schwerpunkt Kinderzahnheilkunde) und neun zahnärztliche wissenschaftliche Mitarbeiter in Lehre, Forschung und Krankenversorgung unseres Faches. Außerdem betreut Dr. *Susanne Schulz* als Biochemikerin unsere Forschungslabore. Im Fach Zahnmedizin werden derzeit in Halle 45 Studenten zum Wintersemester zugelassen. Unsere Poliklinik ist im Rahmen der studentischen Ausbildung zuständig für die Durchführung des klinischen Phantomkurses und der beiden klinischen Behandlungskurse der Zahnerhaltungskunde und Parodontologie. Lehrinhalte dabei sind Kariologie, Endodontologie, Parodontologie, Orale Strukturbioogie und Restaurative Zahnheilkunde im 6., 7. und 8. Semester. Im Bereich Kinderzahnheilkunde werden die Grundlagen der Prävention ab dem dritten Semester durchgängig vermittelt. Außerdem werden separat präventive und restaurative zahnerhaltende Maßnahmen beim Kind im 7. und 8. Semester durchgeführt. Die Studenten nehmen auch an gruppenprophylaktischen Maßnahmen in Schulen und Kindergärten im Auftrag des öffentlichen Gesundheitsdienstes teil.

An welchen Forschungsthemen arbeiten Sie aktuell?

Ich selbst habe mich seit Beginn meiner wissenschaftlichen Tätigkeit intensiv mit Adhäsivsystemen beschäftigt. Zu diesem Thema werden im Bereich Zahnerhaltung unter der Betreuung von Dr. *Gernhardt* zahlreiche wissenschaftliche Projekte durchgeführt. Neben klinischen Untersuchungen zum Langzeitverhalten von modernen Dentinhaftvermittlersystemen werden zahlreiche In-vitro-Untersuchungen aus dem Bereich der adhäsiven Zahnheilkunde durchgeführt. Ein weiterer Themenschwerpunkt ist die Kariologie und die kariesprophylaktischen Möglichkeiten, wobei ein Schwerpunkt besonders auf den Einfluss der Strahlentherapie bei Tumorpatienten gelegt wird. Des Weiteren betreuen Dr. *Gernhardt* und meine Mitarbeiter klinische Langzeitstudien zur Wirksamkeit von Desensitizern.

Die parodontologische Arbeitsgruppe unserer Klinik beschäftigt sich mit der Erforschung möglicher genetischer Ursachen für die Entstehung einer chronischen oder aggressiven Parodontitis unter Leitung von Dr. *Reichert*. Aufgrund der entzündlichen Ätiologie der Parodontitis stehen dabei genetische Varianten inflammatorischer Kandidatengene im Blickpunkt der Untersuchungen. Darüber hinaus wird in dieser Arbeitsgruppe in enger Zusammenarbeit mit weiteren Kliniken der Martin-Luther-Universität Halle ein möglicher Zusammenhang von bakteriellen Infektionen des Parodonts und rheumatischen Erkrankungen im Jugend- und Erwachsenenalter erforscht. Neben der Untersuchung der Gelenkflüssigkeit rheumatisch betroffener Gelenke auf parodontale Leitkeime, wird ebenfalls die individuelle genetische Risikokonstellation als mögliches Bindeglied zwischen beiden entzündlichen Erkrankungen betrachtet.

¹ Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Klinikum der Medizinischen Fakultät, Universitätspoliklinik für Zahnerhaltungskunde und Parodontologie, Große Steinstraße 19, 06108 Halle

Univ.-Prof. Dr. Hans-Günter Schaller

wurde im Jahr 1954 geboren und absolvierte sein Studium der Zahnmedizin von 1975 bis 1980 an der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg. Von 1981 bis 1988 war er als wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Abteilung Poliklinik für Zahnerhaltungskunde und Parodontologie der Universität Freiburg tätig. Von 1988 bis 1999 arbeitete er als Leitender Oberarzt an der Abteilung Poliklinik für Zahnerhaltungskunde und Parodontologie der Universität Freiburg (Direktor Univ.-Prof. Dr. E. Hellwig). 1981 erfolgte die Promotion, 1992 die Habilitation mit dem Thema „Der Einfluss der Dentinwundbehandlung auf die Dentinpermeabilität“ und der Erhalt der Venia legendi. 1998 wurde Prof. Schaller zum außerplanmäßigen Professor an der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg ernannt. 1999 folgte die Berufung zum Universitätsprofessor und Direktor der Universitätspoliklinik für Zahnerhaltungskunde und Parodontologie der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg. Seit 2003 ist er Geschäftsführender Direktor des Zentrums für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg.

Auf welche interessanten Ergebnisse sind Sie dabei aktuell gestoßen?

Die Untersuchungen zum Einfluss der Strahlentherapie bringen immer wieder interessante Ergebnisse. So konnte beispielsweise gezeigt werden, dass auf Nanoebene durchaus Schäden an den Zahnhartsubstanzen nachweisbar sind. Auch die Untersuchungen zur Kariesprophylaxe bei bestrahlten Patienten zeigen interessante Aspekte, die gerade für diese Patienten sehr wichtig sind. Die klinischen Untersuchungen zu den modernen Adhäsivsystemen erbrachten für die Versorgung von Seitenzahnkavitäten über vier Jahre gute Resultate.

Die parodontologische Arbeitsgruppe konnte nachweisen, dass die individuelle genetische Konstellation mit dem Auftreten von entzündlichen Parodontitiden bzw. deren Risikofaktoren, wie z. B. der bakteriellen Besiedlung, in engem Zusammenhang steht.

Was sollte man auf jeden Fall über ihre Abteilung wissen?

Unsere Klinik erfüllt im Haus umfangreiche Aufgaben in der studentischen Ausbildung und in der Betreuung wissenschaftlicher Projekte, die interdisziplinär mit der Industrie, anderen Fachbereichen unserer Universität und auswärtigen Institutionen durchgeführt werden. Des Weiteren sind wir alle engagiert in der Krankenversorgung tätig, die wir entsprechend unseren Möglichkeiten dem aktuellen Wissensstand zum Wohle unserer Patienten anpassen.

Was hat Sie das letzte Mal bei Ihrer Arbeit überrascht?

Das positive Ergebnis der internen und externen Evaluation unserer Klinik und dass sich die Studenten sehr stark mit unserer Ausbildungsstätte, auch wenn diese anfänglich nicht ihr erster Wunsch war, identifizieren.

Nach welchem Leitsatz versuchen Sie Ihre Abteilung zu leiten und was liegt Ihnen dabei besonders am Herzen?

Wichtig für mich ist Teamgeist, Transparenz und Konsequenz.

Wie versuchen Sie, nach der Arbeit abzuschalten?

Mit meiner Familie und meinen Freunden, beim Reiten und im Rahmen von außeruniversitärem Engagement, wie z. B. bei den Rotariern.

Wo und zu welchem Thema darf man Sie als nächstes „live“ erleben?

Im Rahmen des APW Curriculums Kinderzahnheilkunde am 18./19. April 2008 in Halle; am 14. Juni 2008 in Stuttgart zum Thema Adhäsivsysteme und während des Kongresses der International Association for Dental Research (02. – 05. Juli 2008) in Toronto/Kanada zum Thema Adhäsivsysteme und Bleichen.

**Vielen Dank für das Gespräch, Herr Prof. Schaller.**

Das Interview führte *Irmgard Dey*.



AK EPH

C. Ganß¹

Der Arbeitskreis Epidemiologie und Public Health stellt sich vor

Was ist Epidemiologie – was ist Public Health?

Ursprünglich synonym für Seuchenkunde war die Epidemiologie lange Zeit ein im Wesentlichen quantitativ ausgerichteter Zweig der medizinischen Wissenschaften. Heute befasst sich die Epidemiologie nicht mehr nur mit der Verbreitung sondern vor allem auch mit den Ursachen und Folgen von gesundheitsbezogenen Zuständen und Ereignissen in Populationen. Das Ziel epidemiologischer Studien kann in der Erhebung von Daten zur Prävalenz oder Inzidenz von Erkrankungen (deskriptive Epidemiologie) oder im Nachweis ätiologischer oder prädisponierender Faktoren (analytische Epidemiologie) bestehen. Die klinische (experimentelle) Epidemiologie schließlich untersucht medizinisch-klinische Ereignisse mit dem Ziel, die Einflussfaktoren für das Entstehen von Krankheiten zu identifizieren und befasst sich mit der Messung von Behandlungseffekten, mit Diagnose und Screening sowie mit klinischen Entscheidungsfindungen.

Public Health (<http://www.euro.who.int/publichealth>) umfasst Strukturen und Prozesse, über die die Gesundheit von Gemeinschaften verstanden, geschützt und gefördert wird, sie ist Wissenschaft und Praxis der Krankheitsverhütung, Lebensverlängerung und Gesundheitsförderung durch organisierte, gemeindebezogene Maßnahmen. Forschung in Public Health hat zum Ziel, die Gesundheitssituation der Bevölkerung zu analysieren und Risiken, denen bestimmte Gruppen ausgesetzt sind, zu erkennen. Diese Forschung trägt zur Planung, Gestaltung und Evaluation von Versorgungsstrukturen und Therapieprogrammen bei. Die Public-Health-Forschung ist deshalb nicht rein (zahn)medizinbezogen, sondern integriert eine Vielzahl nicht-medizinischer wissenschaftlicher Disziplinen.

Aufgaben des Arbeitskreises

Epidemiologie und Public Health sind Forschungsgebiete, die am Schnittpunkt naturwissenschaftlicher, verhaltenswissenschaftlicher, ökonomischer, politischer und auch juristischer Forschung und Diskussion angesiedelt und eng mit gesundheitspolitischen und gesamtgesellschaftlichen Fragen verknüpft sind. Der Arbeitskreis Epidemiologie und Public Health (AKEPH) hat sich daher zur Aufgabe gemacht, durch Öffnung gegenüber anderen Fachdisziplinen transdisziplinäre Zugänge zu den behandelten Themen zu finden und dadurch die Fragestellungen innerhalb der (Zahn)Medizin zu erweitern und neu zu konstellieren. Die vielfältigen Ansprüche, die an die Medizin und Zahnmedizin gestellt werden, werden damit innerhalb unseres Fachs diskutierbar gemacht. Deshalb ist der Arbeitskreis auch weniger an der Präsentation von Forschungsergebnissen in Form von Daten als vielmehr an ihrer methodischen und wissenschaftstheoretischen Überprüfung interessiert. Unter diesem Anspruch bündelt der AKEPH die Resultate verschiedener epidemiologischer Untersuchungen und liefert einen Überblick über den jeweiligen Stand der zahnmedizinischen Epidemiologie. Der Arbeitskreis stellt Forschungsbedarf fest und gibt Empfehlungen zur Methodik epidemiologischer Studien.

Der Arbeitskreis Epidemiologie und Public Health versteht sich weiterhin als interdisziplinäres Gremium, das bei der Planung, Durchführung und Bewertung oral-epidemiologischer Studien sowie bei Fragestellungen innerhalb der Public-Health-Forschung beratende Unterstützung anbietet. Ansprechpartner für die einzelnen zahnmedizinischen Fachgebiete sind über den Vorsitz des Arbeitskreises zu erreichen.

¹ Poliklinik für Zahnerhaltungskunde und Präventive Zahnheilkunde, Justus-Liebig-Universität Giessen, Schlangenzahl 14, 35392 Giessen

Nächste Jahrestagung

Die nächste Jahrestagung des Arbeitskreises findet vom 05. bis 06. Mai 2008 am Tagungsort der Justus-Liebig-Universität Gießen, Schloss Rauischholzhausen statt.



Abbildung 1 Schloss Rauischholzhausen ist der Tagungsort der nächsten Jahrestagung des AKEP im Mai 2008.

(Foto: JLU-Pressestelle / Foto: Rolf Wegst)

Fortbildungen der APW

Termin: 25./26.04.2008

(Fr 14.00 – 19.30 Uhr, Sa 09.00 – 16.00 Uhr)

Thema: „Die Rolle des Zahnarztes im interdisziplinären Behandlungsfall“

Referenten: Dr. Inge Staehle, Dr. Anne Wolowski

Kursort: Münster

Kursgebühr: 380,00 € für APW-Mitgl./
400,00 € für DGZMK-Mitgl./ 440,00 € für Nicht-Mitgl.

Kursnummer: ZF 1452; 13 Fortbildungspunkte

Termin: 26.04.2008

(09.00 – 17.00 Uhr)

Thema: „Neue Indikationen für Komposite – Praktischer Arbeitskurs“

Referenten: Prof. Dr. Dr. Hans Jörg Staehle

Kursort: Heidelberg

Kursgebühr: 520,00 € für APW-Mitgl./
540,00 € für DGZMK-Mitgl./ 580,00 € für Nicht-Mitgl..

Kursnummer: ZF 1453, 10 Fortbildungspunkte

Termin: 10.05.2008

(10.00 – 14.00 Uhr)

Thema: „Online-Kurs zur Aktualisierung der Fachkunde mit verkürzter Präsenz“

Referenten: Prof. Dr. Hans-Peter Jöhren

Kursort: Bochum

Kursgebühr: 150,00 € für APW-Mitgl./
170,00 € für DGZMK-Mitgl./ 210,00 € für Nicht-Mitgl..

Kursnummer: ZF 1454, 5 Fortbildungspunkte

Vorstand des AKEPH

1. Vorsitzende: Prof. Dr. *Carolina Ganß*, Poliklinik für Zahnerhaltungskunde und Präventive Zahnheilkunde, Justus-Liebig-Universität Giessen, Schlangenzahl 14, 35392 Giessen.

2. Vorsitzende: PD Dr. Mike John, Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde Universität Leipzig, Nürnberger Str. 57, 04103 Leipzig.



Abbildung 2 Prof. Dr. Carolina Ganß ist die 1. Vorsitzende des AKEPH.

Weitere Informationen und Kontakt:

<http://www.dgzmk.de/index.php?lnk=m018X>.



Termin: 16./17.05.2008

(Fr 14.00 – 18.00 Uhr, Sa 09.00 – 17.00 Uhr)

Thema: „Minimalinvasive, hochästhetische Sofortversorgung mit Glasfaserbrücken – Hands-on-Kurs“

Referenten: Dr. Diana Wolff

Kursort: München

Kursgebühr: 540,00 € für APW-Mitgl./
560,00 € für DGZMK-Mitgl./ 600,00 € für Nicht-Mitgl.

Kursnummer: ZF 1455; 15 Fortbildungspunkte

Termin: 24.05.2008

(09.00 – 17.00 Uhr)

Thema: „Technik der Farbbestimmung“

Referenten: Prof. Dr. Holger A. Jakstat

Kursort: Leipzig

Kursgebühr: 460,00 € für APW-Mitgl./
480,00 € für DGZMK-Mitgl./ 520,00 € für Nicht-Mitgl.

Kursnummer: ZF 1456, 10 Fortbildungspunkte

Termin: 23./24.05.2008

(Fr 14.00 – 18.00 Uhr, Sa 09.00 – 16.00 Uhr)

Thema: „Differential diagnosis and planning of care in endodontics and traumatic injuries to the teeth.“

Kurssprache: Deutsch

Referenten: Prof. Dr. Paul Wesselink

Kursort: Düsseldorf

Kursgebühr: 600,00 € für APW-Mitgl./
620,00 € für DGZMK-Mitgl./ 660,00 € für Nicht-Mitgl./
570,00 € für EA-Teilnehmer

Kursnummer: EA 0017; 11 Fortbildungspunkte

Anmeldung/Auskunft: Akademie Praxis und Wissenschaft, Liesegangstr. 17a, 40211 Düsseldorf,
Tel.: 0211/669673-0, Fax: 0211/669673-31,
E-Mail: apw.barten@dgzmk.de



Bericht zur Veranstaltung „APW Kontrovers“: „Kontroversen in der Diagnostik und Therapie funktioneller Erkrankungen des stomatognathen Systems“

Am 9. Februar 2008 fand im Großen Hörsaal der Heidelberger Kopfklinik das Kolloquium „APW Kontrovers“ statt. Die Thematik „Kontroversen in der Diagnostik und Therapie funktioneller Erkrankungen des stomatognathen Systems“ hatte mehr als 200 Teilnehmer mobilisieren können – unter ihnen besonders hervorzuheben der Nestor der deutschen Funktionslehre, Prof. Dr. Willi Schulte.



Abbildung 1 Prof. Dr. Peter Rammelsberg moderierte die Veranstaltung.

Prof. Dr. Peter Rammelsberg begrüßte als Hausherr die Teilnehmer und gab zunächst eine Einführung in die Thematik. Nach einer kurzen Übersicht über bisherige Ätiologiemodelle verwies er auf die mittlerweile etablierte Tatsache, dass funktionelle Erkrankungen des Kausystems eine systematische Kooperation mit zahlreichen Nachbar-disziplinen (Psychosomatik, Orthopädie,

HNO-Heilkunde) notwendig machten. Kritisch belegte er jedoch mit Beispielen aus Presse und Internet, dass nicht zuletzt aus Gründen der Lukrativität sich insbesondere als „ganzheitlich“ ausgebende Anbieter bei vielfältigen allgemeinkörperlichen Beschwerden „Probleme im Kiefergelenk“ als maßgebliche Ursache postulierten und mit einerseits nicht validierten diagnostischen Verfahren, andererseits zweifelhaften therapeutischen Maßnahmen möglicherweise zur Unter-, Über- bzw. Fehlversorgung in

diesem Bereich beitragen. Der Zahnheilkunde käme dabei die übergeordnete Koordinationsfunktion abhandeln, vielmehr würde sie darauf reduziert, lediglich Dienstleistungen für die anfordernden Disziplinen zu erbringen.

Prof. Dr. Jens C. Türp von der Klinik für Rekonstruktive Zahnmedizin und Myoarthropathien, Basel, gab in seinem folgenden Beitrag einen historischen Überblick über die diagnostischen und therapeutischen Konzepte der kraniomandibulären Dysfunktion (CMD). Er verwies auf den Wandel der Wertigkeit der Einzelsymptome innerhalb der klassischen Trias „Schmerz – Bewegungseinschränkung – Gelenkgeräusche“ und postulierte als zentrales Prinzip: „Für die Entscheidung eines Behandlungsbedarfs ist das Befinden des Patienten wichtiger als der klinische Befund“. Des Weiteren plädierte er dafür, sowohl diagnostisch als auch therapeutisch validierte Methoden in angemessenem Umfang heranzuziehen und warnte davor, Abweichungen von der Norm in dem Eifer, „unbedingt etwas finden zu müssen“, umgehend als pathologisch einzustufen.

PD Dr. Marc Schmitter, Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik Heidelberg, erörterte anschließend den Stellenwert der klinischen Funktionsdiagnostik und bildgebender Verfahren bei CMD. Insbesondere richtete er das Augenmerk auf die Ge-



Abbildung 2 PD Dr. Marc Schmitter stellte den Stellenwert der klinischen Funktionsdiagnostik und bildgebender Verfahren bei CMD dar.

sichtspunkte der Validität der einzelnen Verfahren, so z. B. die Fragestellung, mit welcher Sicherheit sich differenzierte Aussagen über mögliche Funktionsstörungen des Kiefergelenks lediglich anhand klinischer Untersuchungen treffen lassen. In diesem Zusammenhang legte er dar, inwieweit gerade der selektive Einsatz der Kernspintomografie (MRT) nach vorheriger klinischer Funktionsanalyse zur zielgerichteten Gelenkdiagnostik geeignet ist. Voraussetzung dafür sei jedoch eine optimale Darstellung der anatomischen Strukturen, wozu zum einen eine geeignete apparative Ausstattung, zum anderen eine ausgefeilte und routinierte Technik auf radiologischer Seite erforderlich sei. Auch wies er auf mögliche Fehlerquellen bei der Interpretation der erhaltenen Bilder und die große Schwankungsbreite der noch als physiologisch zu deutenden Befunde hin.

PD Dr. *Matthias Fink* aus der Klinik für Rehabilitationsmedizin Hannover stellte eigene experimentelle Studien vor, die eine Existenz absteigender Funktionsmuster nahe legten, verwies jedoch auch auf Studien, die keinen derartigen Zusammenhang feststellen konnten. Unter diesem Gesichtspunkt warnte er vor Konzepten, die unter der selbstverständlichen Annahme festgelegter „Funktionsketten“ allgemeinkörperliche Störungen mit einem zahnmedizinischen Ansatz bzw. CMDs mit einem allgemeinkörperlichen Ansatz zu beheben versuchten. Stattdessen verwies er auf die Beurteilung des Einzelfalles und stellte ein sorgfältig ausgearbeitetes physiotherapeutisches Konzept vor, das mit dem Ziel der Schmerzreduktion, der Tonusregulierung und der Neukoordination pathologischer Bewegungsmuster den Patienten „fit for the dentist“ machen soll. Dieses zeichnete sich durch die Betonung eines intensiven posturalen Koordinations-Trainings mit der Einbeziehung zahlreicher aktiver, die Mitarbeit des Patienten fordernder Elemente aus.



Abbildung 3 Mit großem Interesse verfolgten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer die Vorträge.

Frau Prof. Dr. *Maria Kleinrok*, Lublin (Polen), sah hingegen den Zusammenhang zwischen Kondylus- und Diskusverlagerungen im Kiefergelenk und allgemeinkörperlichen Symptomen als fest etabliert an. Unterlegt von umfangreichen MRT-Darstellungen verwies sie insbesondere auf das gleichzeitige Auftreten von Symptomen im Sinne einer Fibromyalgie sowie einer asymmetrischen Überlastung der Kiefergelenke und medialen Diskusverlagerungen.

Prof. Dr. *Stephan Doering*, Ärztlicher Leiter des Bereichs „Psychosomatik in der Zahnheilkunde“ am Universitätsklinikum Münster, erläuterte den Stellenwert des psychosomatischen Konsils für die Behandlung von Patienten mit CMD. Er wies auf die Notwendigkeit einer systematischen psycho-sozialen Diagnostik bereits durch den Zahnarzt hin, gab Hinweise für eine möglichst unproblematische Überweisung des Patienten an den Psychosomatiker und stellte die anschließenden diagnostischen und therapeutischen Möglichkeiten seines Faches dar.



Abbildung 4 Über die Umsetzung psychosomatischer Konzepte in der zahnärztlichen Praxis berichtete Dr. Michael Leckel.

Dr. *Michael Leckel*, Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik Heidelberg, referierte über die Umsetzung psychosomatischer Konzepte in der zahnärztlichen Praxis. Er verwies auf die prognostische Relevanz der im Rahmen der *Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (RDC/TMD)* erhobenen

Parameter „Schweregrad des Chronischen Schmerzes“ (GCPS) und „Somatisierung“ und die Notwendigkeit, psychosoziale Befunde konsequent im Rahmen der klinischen Untersuchung vor der Einleitung jeglicher therapeutischer Maßnahmen zu erheben und die Ergebnisse umgehend in die weitere diagnostische und therapeutische Planung einfließen zu lassen. Schließlich gab er Hinweise, wie dieser Ansatz dem Patienten zu vermitteln sei und wies dabei auf die grundlegende Wichtigkeit hin, ein tragfähiges Vertrauensverhältnis zwischen Behandler und Patient zu etablieren.

Im Anschluss an die Vorträge wurden, moderiert durch Prof. *Rammelsberg*, die im Vorfeld erstellten Therapiepläne der Referenten zu drei komplex angelegten Fällen von CMD-Patienten vorgetragen und offen und angeregt diskutiert. Dabei war festzustellen, dass teilweise trotz unterschiedlicher Ansätze die Konzepte zwar differierten, jedoch nicht zu gänzlich gegensätzlichen Therapieoptionen führten. Damit endete die Fortbildung trotz des im Titel geführten Begriffs „Kontrovers“ in eher einvernehmlichem Ton.



• Korrespondenzadresse:

Akademie Praxis und Wissenschaft der DGZMK
Liesegangstr. 17 a
40211 Düsseldorf
Tel.: 02 11 / 66 96 73-0
Fax: 02 11 / 66 96 73-31

Ausschreibung des DGP meridol Preises 2008

Die Deutsche Gesellschaft für Parodontologie (DGP) verleiht anlässlich ihrer Jahrestagung den DGP meridol Preis für die besten wissenschaftlichen Publikationen auf dem Gebiet der Parodontologie. Die englischsprachigen Publikationen müssen zwischen dem 1. Mai 2007 und dem 30. April 2008 in einem internationalen peer-reviewed Journal veröffentlicht worden sein. Dabei ist das Datum der Online-Publikation bzw. das Erscheinungsdatum der Druckversion entscheidend.

Der Preis ist mit insgesamt 6000 € dotiert und wird in zwei Kategorien verliehen: 1. Grundlagenforschung, Ätio-

logie und Pathogenese von Parodontalerkrankungen und 2. Klinische Studien, Diagnose und Therapie von Parodontalerkrankungen. Er soll richtungsweisende wissenschaftliche Arbeiten im Bereich der Parodontologie unterstützen und deutschen Forschern ein Forum geben. Bewerben können sich um den DGP meridol Preis alle deutschen und ausländischen Zahnärzte und in der zahnmedizinischen Forschung tätigen Wissenschaftler, soweit sie in Deutschland arbeiten und Mitglied der Deutschen Gesellschaft für Parodontologie sind. Der DGP meridol Preis wird gestiftet von GABA – Spezialist für orale Prävention – in Zusammenarbeit mit der DGP. Einreichungsschluss für den DGP meridol Preis 2008 ist der 30. April 2008.

Bitte richten Sie Ihre Bewerbung in vierfacher Ausfertigung oder auf elektronischem Wege (PDF-Format) an die Geschäftsstelle der Deutschen Gesellschaft für Parodontologie e. V. (DGP), Clermont-Ferrand-Allee 34, 93049 Regensburg; info@dgp-service.de.



TAGUNGSKALENDER

2008

01.05. – 03.05.2008, Wiesbaden
58. Jahrestagung der AG für Kieferchirurgie und 29. Jahrestagung des AK für Oralpathologie und Oralmedizin
Thema: „Chirurgie im Alter; Plastische und rekonstr. Chirurgie der oralen Weichgewebe“
Auskunft: Schriftführer der AGKi: Prof. Dr. Dr. J. Kleinheinz, Waldeyerstr. 30, 48149 Münster, Tel.: 0251/8347004, E-Mail: johannes.kleinheinz@uk-muenster.de, www.ag-kiefer.de

14.05. – 17.05.2008, Münster
58. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie
Auskunft: PD Dr. Dr. Volker Schwipper, Fachklinik Hornheide, Dorbaumstr. 300, 48157 Münster, Tel.: 02 51 / 32 87 421, E-Mail: mkg@fachklinik-hornheide.de

16.05. – 17.05.2008, Regensburg
42. Jahrestagung der AG für Röntgenologie (ARö) in der DGZMK
Auskunft: Prof. Dr. Uwe J. Rother, 1. Vorsitzender der ARö, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Martinistr. 53, 20246 Hamburg, Tel.: 040/42803-2252, Fax: 040/42803-5122, E-Mail: rother@uke.uni-hamburg.de, www.aroef.de

22.05.2008, Bad Wiessee am Tegernsee
Deutsche Gesellschaft für Ästhetische Zahnheilkunde (DGÄZ)
Thema: „America meets Europe“
Anmeldung: Tel.: 0251/8347084, Fax: 0251/8347182, E-Mail: weersi@uni-muenster.de

05.06. – 07.06.2008, Wuppertal
52. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Prothetik und Werkstoffkunde e.V. in Verbindung mit dem 22. Bergischen Zahnärztetag
Anmeldung: MCI – Berlin Office Kongress Partner GmbH, Frau Christine Kudla, Markgrafenstr. 56, 10117 Berlin, Tel.: 030/204590, Fax: 030/2045950, E-Mail: dgzpw2008@mci-berlin.de

05.06. – 07.06.2008, Würzburg
22. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Zahnerhaltung
Thema: „Schmerz und Schmerzmanagement“
Auskunft: www.dgz-online.de

25.09. – 27.09.2008, Nürnberg
Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Parodontologie
Thema: „Orale Medizin – die Mundhöhle ein Spiegel der Allgemeingesundheit“
Auskunft: DGP Service, Tel. 0941/9427990

26.09. – 27.09.2008, Dresden
15. Jahrestagung, Deutsche Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde
Thema: „Notfallbehandlung – Kindesvernachlässigung“
Auskunft: www.kinderzahnheilkunde-online.de

24.10. – 25.10.2008, Stuttgart
Deutscher Zahnärztetag, Jahrestagung der DGZMK gemeinsam mit der Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Zahnärztliche Ästhetik und dem Zahnärztetag der Zahnärztekammer Baden-Württemberg
Auskunft: www.deutscherzahnarzttag2008.de

DZZ – Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift**Herausgeber**

Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e. V. (Zentralverein, gegr. 1859)

Schriftleitung

Prof. Dr. Werner Geurtsen, Koppelpfad 1, 30900 Wedemark, E-Mail: wernergeurtsen@yahoo.com. Prof. Dr. Thomas Kerschbaum (verantwortlich für dieses Heft), Bachemer Str. 402, D-50935 Köln (Lindenthal), Tel. 02 21/43 28 42. Dr. Gerhard Maschinski, Hansastr. 132, D-81373 München, Tel. 0 89/7 60 21 92. Dr. Wolfgang Bengel, Röhrenbach 1, D-88633 Heiligenberg, Tel.: 0 75 54/9 87 99 85, Fax: 0 75 54/9 89 98 11. E-Mail: wbengel@gmx.de. Prof. Dr. Thomas Hoffmann, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, Zentrum ZMK, Poliklinik für Zahnerhaltung, Fetscherstr. 74, D-01307 Dresden, Tel. 03 51/4 58-27 12, Fax: 03 51/4 58-53 41, E-Mail: Thomas.hoffmann@uniklinikum-dresden.de

Nationaler Beirat / National Advisors

M. Baumann, Köln; J. Becker, Düsseldorf; P. Diedrich, Aachen; P. Eickholz, Frankfurt; H. Eufinger, Bochum; W. Finger, Köln; K. A. Grötz, Wiesbaden; F. Härle, Kiel; B. Haller, Ulm; M. Hannig, Homburg/ Saar; J.-E. Hausamen, Hannover; D. Heidemann, Frankfurt; E. Hellig, Freiburg; G. Heydecke, Hamburg; R. Hickel, München; B. Hoffmeister, Berlin; B. Kahl-Nieke, Hamburg; H. Kappert, Freiburg; M. Kern, Kiel; A. M. Kielbassa, Berlin; B. Klaiber, Würzburg; J. Klimek, Gießen; W. Klimm, Dresden; K.-H. Kunzelmann, München; H. Lang, Düsseldorf; C. Löst, Tübingen; A. Mehl, München; J. Meyle, Gießen; W. Niedermeier, Köln; K. Ott, Münster; S. Peters, Leichlingen; W. H.-M. Raab, Düsseldorf; T. Reiber, Leipzig; R. Reich, Bonn; A. Rossbach, Hannover; E. Schäfer, Münster; H. Schliephake, Göttingen; G. Schmalz, Regensburg; R. Schmelzle, Hamburg; P. Schopf, Frankfurt; F. Sitzmann, Ulm; H. Spiekermann, Aachen; H.-J. Staehle, Heidelberg; H. Stark, Bonn; J. Strub, Freiburg; W. Wagner, Mainz; M. Wichmann, Erlangen.

Internationaler Beirat / International Advisors

D. Arenholt-Bindslev, Aarhus; Th. Attin, Zürich; J. de Boever, Gent; W. Buchalla, Zürich; D. Cochran, San Antonio; N. Creugers, Nijmegen; T. Flemmig, Seattle; M. Goldberg, Paris; M. T. John, Minneapolis; A. Jokstad, Toronto; H. Linke, New York; C. Marinello, Basel; J. McCabe, Newcastle upon Tyne; I. Naert, Leuven; P. Rechmann, San Francisco; D. Shanley, Dublin; J. C. Türp, Basel; M. A. J. van Waas, Amsterdam; P. Wesslink, Amsterdam

Redaktionelle Koordination

Irmingard Dey

Tel.: 0 22 34/70 11-242; Fax: 0 22 34/70 11-515

Dey@aerzteverlag.de

Dorothee Holsten

Tel.: 0 26 06/96 48 78; Fax: 0 26 06/96 48 77

d.holsten@t-online.de

Organschaften

Die Zeitschrift ist Organ folgender Gesellschaften und Arbeitsgemeinschaften:

Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde

Deutsche Gesellschaft für Parodontologie

Deutsche Gesellschaft für zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde

Deutsche Gesellschaft für Zahnerhaltung

Deutsche Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie

Arbeitsgemeinschaft für Kieferchirurgie

Arbeitsgemeinschaft für Röntgenologie

Arbeitsgemeinschaft für Arbeitswissenschaft und Zahnheilkunde

Deutsche Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde

Arbeitsgemeinschaft für Grundlagenforschung.

Verlag

Deutscher Ärzte-Verlag GmbH

Dieselstr. 2, 50859 Köln

Postfach 40 02 65, 50832 Köln

Tel.: (0 22 34) 70 11-0.

Fax: (0 22 34) 70 11-255 od. -515.

www.aerzteverlag.de

Geschäftsführung

Jürgen Führer, Dieter Weber

Leiter Zeitschriftenverlag

Norbert Froitzheim, Froitzheim@aerzteverlag.de

Vertrieb und Abonnement

Nicole Schiebahn, Tel. 0 22 34/70 11-218, Schiebahn@aerzteverlag.de

Erscheinungsweise

monatlich, Jahresbezugspreis Inland € 192,-.

Ermäßigter Preis für Studenten jährlich € 114,-. Jahresbezugspreis Ausland € 207,36. Einzelheftpreis € 16,-. Preise inkl. Porto und 7 % MwSt. 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

Renate Peters, Tel. 0 22 34/70 11-379, Peters@aerzteverlag.de

Verlagsrepräsentanten

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

Tel.: 0 30/88 68 28 73, Fax: 0 30/88 68 28 74, E-Mail: kneiseler@aerzteverlag.de

Mitte/Südwest: Dieter Tenter, Schanzenberg 8a, 65388 Schlangenbad,

Tel.: 0 61 29/14 14, Fax: 0 61 29/17 75, E-Mail: d.tenter@aerzteverlag.de

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

Tel.: 0 72 21/99 64 12, Fax: 0 72 21/99 64 14, E-Mail: Gavran@aerzteverlag.de

Bereich Non-Dental: Melson Marketing- und MedienService, Ingo Melson,

Scharrenbroichweg 24, 51427 Bergisch Gladbach

Tel.: 0 22 04/9 79 94 31, Fax: 0 22 04/9 79 94 32, E-Mail: ingo@melsons.de

International Business Development: Marianne Steinbeck, Badstr. 5,

83714 Miesbach – Germany, Tel.: +49 (0) 80 25/57 85, Fax: +49 (0) 80 25/55 83,

Mobil: +49 (0) 172 / 8 24 11 25, E-Mail: marianne.steinbeck@aerzteverlag.de

Herstellung

Deutscher Ärzte-Verlag GmbH, Köln, Vitus Graf, Tel. 0 22 34/70 11-270, Graf@aerzteverlag.de, Alexander Krauth, Tel. 0 22 34/70 11-278, Krauth@aerzteverlag.de

Datenübermittlung Anzeigen

ISDN (0 28 31) 369-313; -314

Layout

Sabine Tillmann, Sybille Rommerskirchen

Druckerei

L.N. Schaffrath, Geldern

Konten

Deutsche Apotheker- und Ärztebank, Köln, Kto. 010 1107410

(BLZ 370 606 15), Postbank Köln 192 50-506 (BLZ 370 100 50).

Zurzeit gilt **Anzeigenpreisliste** Nr. 7, gültig ab 1. 1. 2008



Druckauflage: 16.567 Ex.

Verbreitete Auflage: 15.989 Ex.

Verkaufte Auflage: 15.097 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.

63. Jahrgang

ISSN 0012-1029

Urheber- und Verlagsrecht

Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Mit Annahme des Manuskriptes gehen das Recht der Veröffentlichung sowie die Rechte zur Übersetzung, zur Vergabe von Nachdruckrechten, zur elektronischen Speicherung in Datenbanken, zur Herstellung von Sonderdrucken, Fotokopien und Mikrokopien an den Verlag über. Jede Verwertung außerhalb der durch das Urheberrechtsgesetz festgelegten Grenzen ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig.

© Copyright by Deutscher Ärzte-Verlag GmbH, Köln

Einbanddecken

Als Abonnent wissen Sie, es lohnt sich, die DZZ regelmäßig zu lesen und auszuwerten. Sicher werden Sie die zwölf Ausgaben eines Jahrgangs in irgendeiner Form archivieren. Wir schlagen Ihnen vor, die Hefte in einer Einbanddecke zu einem Jahresband binden zu lassen. So kann nichts verloren gehen.

Das Jahresregister (in Heft 12/2007) bietet Ihnen darüber hinaus einen schnellen Überblick, welche Beiträge zu einem bestimmten Thema wann in der DZZ erschienen sind.

Das Einbinden in die Einbanddecke, die im Frühjahr 2008 ausgeliefert wird, übernimmt jede Buchbinderei.

BESTELLSCHEIN

Hiermit bestelle ich für die DZZ

_____ Expl. Einbanddecke(n) 2007 in Kunststoff je € 12,00

_____ Expl. Jahresband 2007 komplett gebunden je € 230,00

Jeweils zuzüglich Versandkosten.

Name

Straße

PLZ, Ort

Datum, Unterschrift

Bitte schicken Sie diesen Bestellschein an:

Deutscher Ärzte-Verlag GmbH
Postfach 400265
50832 Köln
Fax: 02234 7011-515

Das Schutzsystem für freiliegende Zahnhälse und schmerzempfindliche Zähne

Mehr als 25 % der erwachsenen Bevölkerung sind von freiliegenden Zahnhälsen und schmerzempfindlichen Zähnen betroffen. Das bei diesen Patienten freiliegende Dentin ist empfindlich gegen mechanischen Abrieb, äußere Reize und Demineralisation.



Die GABA GmbH – Spezialist für orale Prävention – hat hierfür das anerkannte elmex® SENSITIVE Schutzsystem entwickelt. Die einzelnen Produkte verstärken sich gegenseitig in ihrer Wirkung und bieten somit nachhaltigen Schutz vor Schmerzempfindlichkeit und Zahnhalskaries.

elmex® SENSITIVE Zahnbürste

- Reinigt schmerzempfindliche Zähne und freiliegende Zahnhälse besonders schonend dank samtweicher Filamente
- Reinigt gründlich und schonend bis weit in die Interdentalräume

elmex® SENSITIVE Zahnpasta

- Schützt vor schmerzempfindlichen Zähnen und Zahnhalskaries dank hochwirksamem Aminfluorid (1400 ppm)
- Bietet besonders schonende Reinigung dank sanftem Putzkörpersystem (RDA~30)

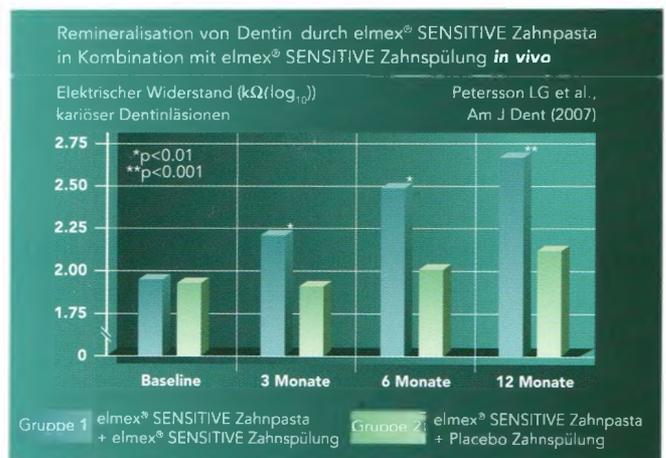
elmex® SENSITIVE Zahnpülung

- Bildet einen Intensiv-Schutz vor schmerzempfindlichen Zähnen und Zahnhalskaries dank hochwirksamem Aminfluorid
- Stellt ohne Alkohol und Farbstoffe die ideale Ergänzung zum täglichen Zähneputzen dar

Der wissenschaftliche Beweis



Dentinscheiben wurden mit elmex® SENSITIVE Zahnpasta behandelt und elektronenmikroskopisch untersucht. Die elmex® SENSITIVE Zahnpasta verschließt die offenen Dentinkanäle freiliegender Zahnhälse und schützt so vor schmerzempfindlichen Zähnen und Zahnhalskaries.



Die kombinierte Anwendung von elmex® SENSITIVE Zahnpasta und elmex® SENSITIVE Zahnpülung über 12 Monate förderte die Remineralisation von kariös vorgeschädigtem Dentin. Die Studie zeigte darüber hinaus, dass zweimal tägliches Spülen mit elmex® SENSITIVE Zahnpülung auch die Schmerzempfindlichkeit reduzierte.