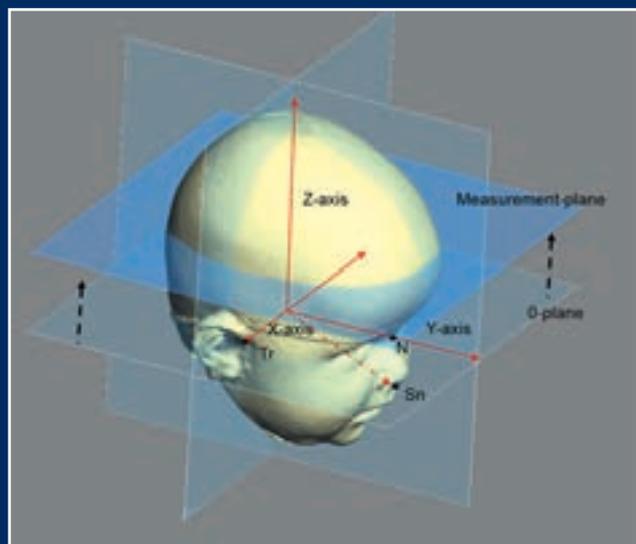


DZZ

Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift
German Dental Journal

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



Fraktur einer Lithium-Disilikat Krone

Therapie von lagebedingten Schädelasymmetrien

Funktionszeit von initialen Amalgamfüllungen

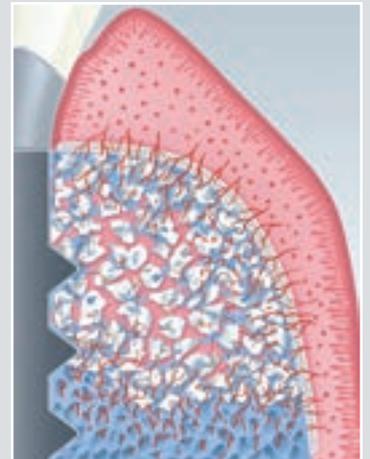
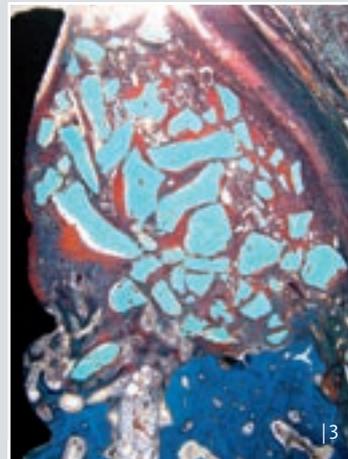
Verblendkeramikfrakturen bei Zahnersatz

Genau hinschauen
lohnt sich!

Geistlich
Bio-Gide®



Mythos „Lange Barrierezeit“



Führende Wissenschaftler und Implantologen sind sich einig:
Die **Barrierefunktion** ist **nur für wenige Wochen**
bis zur Ausbildung der provisorischen Matrix **nötig!**²

¹ | iData Research Inc., European Dental Bone Graft Substitutes and other Biomaterials Market, 2013

² | Membran-Symposium Luzern 2011

³ | Schwarz F. et al. Clin. Oral Implants Res. 2008;19; 402–412

LEADING REGENERATION

Bitte senden Sie mir:

- Flyer | Das Original bleibt einzigartig
- Studie | Schwarz F. et al. Clin. Oral Implants Res. 2008
- Bericht | Membran-Symposium Luzern 2011

per Fax an 07223 9624-10

Geistlich Biomaterials Vertriebsgesellschaft mbH · Schneidweg 5 · D-76534 Baden-Baden
Telefon 07223 9624-0 · Telefax 07223 9624-10 · info@geistlich.de · www.geistlich.de

DZZ 01/2015

Praxisstempel

DZZ – Alles neu!

Liebe Kolleginnen und Kollegen,
als Schriftleitung möchten wir Ihnen im Heft 1 der DZZ für das
begonnene neue Jahr 2015 Gesundheit, Glück und Mut, zu
neuen Zielen aufzubrechen, wünschen.

**Ich jag meine Bude hoch,
alles was ich hab lass ich los.
Mein altes Leben,
schmeckt wie 'n labbriger Toast.
Brat mir ein Pracht-Steak,
Peter kocht jetzt feinstes Fleisch.
Bring das Update, DZZ 3.0.
Ich will abshaken, feiern,
doch mein Teich ist zu klein.
Mir wächst 'ne neue Reihe Beißer
wie bei dem weißen Hai.
Gewachst, gedopet, poliert, nagelneue Zähne.
Ich bin euphorisiert, und habe teure Pläne.
Hey, alles glänzt, so schön neu.
Hey, wenns Dir nicht gefällt, mach neu.
Die Welt mit Staub bedeckt,
doch ich will sehn wo's hingeht.
Steig auf den Berg aus Dreck,
weil oben frischer Wind weht.
Hey, alles glänzt, so schön neu.**

(modifiziert und gekürzt nach Peter Fox,
„Alles neu“, 2008, Warner Music Group)

Neu ist natürlich auch das Stichwort für die DZZ im Jahr 2015.
Als erstes wird Ihnen vermutlich auffallen, dass Sie das erste
Heft erst im Februar im Briefkasten gefunden haben. In der Tat
deuten Sie das wahrscheinlich richtig: Es wird die DZZ 2015 in
6 Ausgaben geben. Die DGZMK wird aber im Laufe des Jahres
das Informationsangebot der DZZ durch das online-Wissens-
portal „owidi.de“ supplementieren, sodass Sie auf hochwertige
Inhalte nicht verzichten müssen, sondern Sie nur auf neuen
Wegen finden können, aber auch müssen. Zu owidi werden Sie
seitens der DGZMK und folglich auch in der DZZ auf dem Lau-
fenden gehalten werden.

Die klassischen Print-Inhalte sollen aber keinesfalls zurück
stehen. Unser Ziel ist es, die DZZ für den wissenschaftlich inter-
essierten Praktiker noch attraktiver zu gestalten. Die DZZ wird
2015 drei Hefte mit vorwiegend wissenschaftlichen Artikeln
präsentieren, um den Anspruch als *die* wissenschaftliche Zeit-
schrift für Zahnärzte im deutschen Sprachraum zu untermau-
ern. Die Qualitätssicherung der Artikel erfolgt durch ein etab-
liertes Begutachtungsverfahren auf internationalem Standard.
Als bewährtes Element werden wir auch 2015 drei hochwertige
Schwerpunktheft mit wissenschaftlich-klinischen Inhalten
produzieren. Wir sind schon jetzt dankbar, für einen Teil dieser
Hefte, ausgewiesene Spezialisten als Gasteditoren gewinnen zu
können. Gemeinsam mit diesen haben wir für Sie dieses Jahr
die Schwerpunkte Update Zahnerhaltung, Dentales Trauma
und Hygiene vorgesehen. Sie dürfen also gespannt sein, die
Lektüre wird sich lohnen.



Prof. Dr. W. Geurtsen



Prof. Dr. G. Heydecke

Neues wird es nicht nur bei den Inhalten der Artikel, son-
dern auch in der Präsentation der Inhalte geben. Gemeinsam
mit den Autoren arbeiten wir nun die Kernaussage jedes Arti-
kels heraus. In einem dem Text voran gestellten Kasten wird da-
her erklärt, was neu und wichtig ist – kurz – warum Sie diesen
Artikel lesen sollten.

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

Verblendkeramikfrakturen zählen zu den häufigsten technischen Komplikationen
Restaurationen. Durch diese Studie wurden wichtige Risikoindikatoren ermittelt.
Veneer ceramic fractures belong to the most common technical complications in im-
Through this study important risk indicators were defined.

Natürlich und zu Recht verlässt sich die Leserschaft auf das
Qualitätsurteil von Gutachtern und Schriftleitung. Wenn aber
die Zeit knapp ist, kann eine weitere Hilfestellung bei der Aus-
wahl des Lesestoffs sicher hilfreich sein. Daher, und weil wir
Schriftleiter eben auch einmal Präferenzen ha-
ben, möchten wir ihnen diese in Zukunft
nicht vorenthalten. Entsprechend
wird es in jedem Heft auch den „E-
ditor's Pick“ geben – also die Empfeh-
lung der Schriftleitung. Die Auswahl
wird ohne festes Muster, sondern
nach der Präferenz eines der beiden
Schriftleiter erfolgen. Sie werden uns viel-
leicht wiedererkennen. Dieses werden wir im Inhaltsverzeich-
nis und beim Artikel sichtbar machen. Für dieses Heft haben
wir den Fallbericht von PD Dr. *Matthias Karl* ausgewählt. Wir
sind der Meinung, dass diese Falldarstellung Ihre Aufmerksam-
keit verdient – weil die Präparation für keramische Teilkronen
im Fokus steht und als wichtige Fehlerquelle identifiziert wird.

Wir sind der festen Überzeugung, dass wir Ihnen auch die-
ses Jahr das Beste und vor allem viel Neues aus der Zahnmedi-
zin und den Fachgesellschaften präsentieren werden.

Mit herzlichen Grüßen
Ihre

Prof. Dr. W. Geurtsen

Prof. Dr. G. Heydecke



EDITORIAL / EDITORIAL 1

■ PRAXIS / PRACTICE

BUCHNEUERSCHEINUNGEN / NEW PUBLICATIONS 4

BUCHBESPRECHUNGEN / BOOK REVIEWS 4, 6, 8

MARKT / MARKET 10, 14

PRAXISLETTER / CLINICAL PRACTICE CORNER

M. Scholz, H. Lang

Lokale Delivery-Systeme in der parodontalen Therapie

Local delivery systems in periodontal therapy 11

EBM-SPLITTER / EBM-BITS

F. Schwendicke

Die Nutzung verschiedener Kriterien und Methoden bei der Exkavation kariöser Läsionen:

Eine Netzwerk-Metaanalyse

The use of different criteria and methods of excavation carious lesions:

A network meta-analysis 15



FALLBERICHT / CASE REPORT

M. Karl, N. Beck, J. R. Kelly

Fraktur einer Lithium-Disilikat Krone bei der Zementierung

Fracture of a lithium disilicate crown during cementation 20

■ WISSENSCHAFT / RESEARCH

ORIGINALARBEIT / ORIGINAL ARTICLE

P. Meyer-Marcotty, T. Schweitzer, C. Linz, F. Kunz, A. Stellzig-Eisenhauer,

A. C. Kübler, R. I. Ernestus, H. Böhm

Die interdisziplinäre Therapie von lagebedingten Schädelasymmetrien innerhalb des ersten Lebensjahres

Interdisciplinary therapy of positional skull asymmetries in the first year of life 25

T. Retzlaff, P. Gängler

Funktionszeit von initialen Amalgamfüllungen nach zehn und mehr Jahren

Functional period of initial amalgam fillings after ten and more years 33

TAGUNGSBEITRAG / CONFERENCE PAPER

A. Mikeli, S. A. Rau, M. H. Walter

Verblendkeramikfrakturen bei festsitzendem, implantatgetragendem Zahnersatz

– retrospektive klinische Studie

Veneer ceramic fractures in implant supported fixed restorations – retrospective clinical study 43

■ GESELLSCHAFT / SOCIETY

ONLINE-FORTBILDUNG / ONLINE CONTINUING EDUCATION

Fragebogen: DZZ 1/2015 52

FORTBILDUNGSKURSE DER APW / CONTINUING DENTAL EDUCATION COURSES OF THE APW53

MITTEILUNGEN DER GESELLSCHAFT / NEWS OF THE SOCIETIES55

„Sehe mich als Mittler zwischen den Welten Hochschule und Praxis“55

Neue Horizonte: praktizieren und studieren58

Prof. Dr. Dr. Norbert Krämer mit der Friedrich-Römer-Ehrenmedaille der Aktion Zahnfreundlich ausgezeichnet61

Beim yd²-Frühjahrsmeeting in Bonn steht fachlich die Restauration im Mittelpunkt62

Frühjahrstagung der DG PARO in Kooperation mit der DGI.....66

NACHRUF / OBITUARY64

In memoriam Prof. Dr. Manfred Straßburg64

TAGUNGSBERICHTE / CONFERENCE REPORTS

S. Schneider

11. European Workshop in Periodontology – „Effektive Prävention von parodontalen und periimplantären Erkrankungen“65

R. Bürgers

1. Internationale „Spirit Summer School“67

L. Tischendorf

Was kommt – was bleibt: Implantologie neu gedacht
Impressionen vom 28. Kongress der DGI vom 27. bis 29.11.2014 in Düsseldorf69

TAGUNGSKALENDER / MEETINGS71

BEIRAT / ADVISORY BOARD72

IMPRESSUM / IMPRINT72

**Wir möchten Sie informieren:
Die DZZ erscheint ab diesem Jahr in 6 Ausgaben.**

Ab diesem Jahr werden Sie die DZZ in insgesamt 6 Ausgaben – diese erscheinen jeweils im Februar, April, Juni, August, Oktober und Dezember – erhalten. Mit dieser Halbierung der Ausgaben wird es zeitgleich eine Qualitätsfokussierung geben. Lesen Sie dazu auch das Editorial von Prof. Geurtsen und Prof. Heydecke in dieser Ausgabe auf Seite 1.

Titelbildhinweis:

Das Thema: „Fraktur einer Lithium-Disilikat Krone bei der Zementierung“ stellt PD Dr. Matthias Karl in seinem Fallbericht ab Seite 20ff dar.

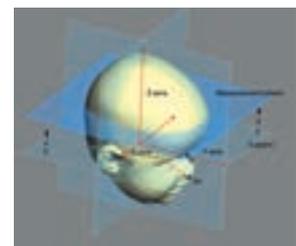
Links: Situation der Einzelkrone 27 auf dem Sägemodell mit frakturierter palatinaler Kronenwand; Die Pfeile markieren die Frakturlinie.

(Foto: M. Karl)

Über das Thema: „Die interdisziplinäre Therapie von lagebedingten Schädelasymmetrien innerhalb des ersten Lebensjahres“ berichtet PD Dr. Philipp Meyer-Marcotty in seiner Originalarbeit ab Seite 25ff.

Rechts: Ausrichtung der virtuellen dreidimensionalen Datensätze: Die Grundebene (0-Ebene) verläuft durch die Traguspunkte rechts/links und Nasion; die Messebene ist parallel nach kranial verschoben auf Höhe der maximalen okzipitalen Auswölbung.

(Foto: P. Meyer-Marcotty)



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

Buchneuerscheinungen

Hans Jörg Staehle (Herausgeber)
Deutscher Zahnärzte Kalender 2015
Das Jahrbuch der Zahnmedizin
 Deutscher Ärzte-Verlag, Köln 2015,
 74. Jahrgang, 400 Seiten, 978-3-7691-3564-0 (ISBN), 49,99 Euro
 Die aktuelle Ausgabe des Deutschen Zahnärzte Kalenders bietet Beiträge mit wissenschaftlichen und praxisrelevanten Themen. Für Zahnärzte, Redaktionen und Dentalfirmen enthält er wie gewohnt alle relevanten Adressen und Tagungstermine.

- Wissenschaft & Fortbildung
- Praxis & Produkte
- Adressen & Kalendarium 2015

Staehle, Hans Jörg
Mehr Zahnerhaltung!
Problemlösungen in der Restaurativen Zahnheilkunde
 Quintessenz, Berlin 2014, 1. Aufl., 184 Seiten, 472 Abbildungen (farbig) ISBN 978-3-86867-231-2, 78,00 Euro
 Zahnerhaltung bleibt, wo immer möglich, die Therapieentscheidung der ersten Wahl, denn mithilfe von Implantaten und Prothetik können natürliche Zähne in vieler Hinsicht nicht immer adäquat ersetzt werden. Der Autor *Hans Jörg Staehle* hat Patientenfälle zu den verschiedensten Problemen aus der Zahnerhaltung gesammelt und die Behandlungsoptionen ausgiebig mit anderen Spe-

zialisten diskutiert. In diesem Buch legt er eine systematisch geordnete, reich bebilderte Auswahl dieser Fälle und Diskussionen vor. Alle vorgestellten Fallpräsentationen sind einheitlich strukturiert: Auf die detaillierte Vorstellung der Ausgangssituation folgen zunächst die Behandlungsvorschläge der Experten. Dann wird die tatsächlich erfolgte Behandlung dokumentiert und wiederum von den Experten kommentiert. Eine Schlussbemerkung wägt die verschiedenen Positionen gegeneinander ab. Der Leser erhält einen Überblick über die möglichen Lösungsansätze und jede Menge Anregungen für mehr Zahnerhaltung.

PRAXIS / PRACTICE

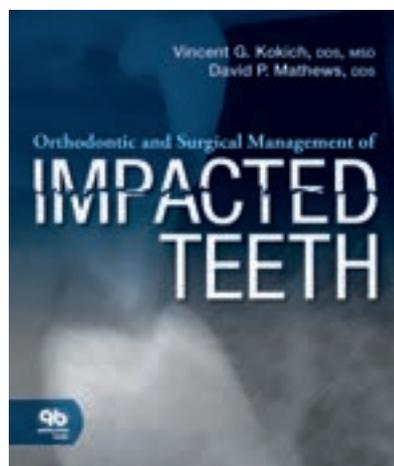
Markt / Market

Orthodontic and Surgical Management of Impacted Teeth

Vincent G. Kokich, David P. Mathews, Quintessenz Verlag, Berlin 2014, 1. Aufl., ISBN 978-0-86715-445-0, Softcover, 188 Seiten, 590 Abb., 106,00 Euro

Verlagerte Zähne sind eine häufige Behandlungsaufgabe in der Praxis und fordern eine gezielte chirurgische und kieferorthopädische Therapie. Es ist daher zu begrüßen, dass dieser komplexen interdisziplinären Thematik ein weiteres Buch gewidmet wurde. In einer gemeinsamen Arbeit mit dem 2013 verstorbenen amerikanischen Kieferorthopäden *Vincent Kokich* behandelt der amerikanische Parodontologe *David Mathews* das Thema systematisch anhand von Fallbeispielen aus fast 40 Jahren interdisziplinärer Zusammenarbeit.

Das englischsprachige Buch gliedert sich in 7 Kapitel, die sich jeweils mit verschiedenen Zahntypen befassen, wobei palatinal und vestibulär verlagerte Eckzähne separat aufgeführt werden. Im letzten Kapitel werden schließlich Komplikationen und häufig gemachte Fehler besprochen. Nach einer kurzen epidemiologischen Einleitung werden jeweils die chirurgischen und kieferorthopädischen Therapieoptionen anhand von Fallbeispielen dargestellt. Herausragend ist hierbei die Fotodokumentation



der Operationssitus, die sehr anschaulich die Herausforderungen der chirurgischen Therapie verdeutlicht. Die Autoren geben je nach Retentionsart klare Empfehlungen für die chirurgische Therapie, wobei sie die Möglichkeit der Autoeruption nach Freilegung und dauerhaftem Offenhalten des Eruptionsweges betonen. Die Besprechung des kieferorthopädischen Therapieparts ist hinge-

gen von grundsätzlichen Überlegungen geprägt und es werden nur wenige und eher klassische Mechaniken vorgestellt.

Bemerkenswert ist, dass für viele Fälle ein bis zu 25-jähriges Follow-up präsentiert wird. So können nicht nur parodontale Langzeitergebnisse kritisch evaluiert werden, sondern es kann auch gezeigt werden, dass wurzelresorbierte Zähne bei zügiger und gezielter Therapie eine gute Prognose besitzen.

Durch die vielen „case reports“ ist das Buch kurzweilig und angenehm zu lesen. Es kann dabei jedoch nicht die Gesamtheit des Themas in aller Ausführlichkeit und Aktualität abdecken und sollte daher eher als sehr anschauliche klinische Einführung angesehen werden.

Insgesamt ist das Buch jedem Kollegen und jeder Kollegin zu empfehlen, der/die eine gut strukturierte Übersicht über das Zusammenspiel von Chirurgie und Kieferorthopädie bei retinierten und verlagerten Zähnen gewinnen will.

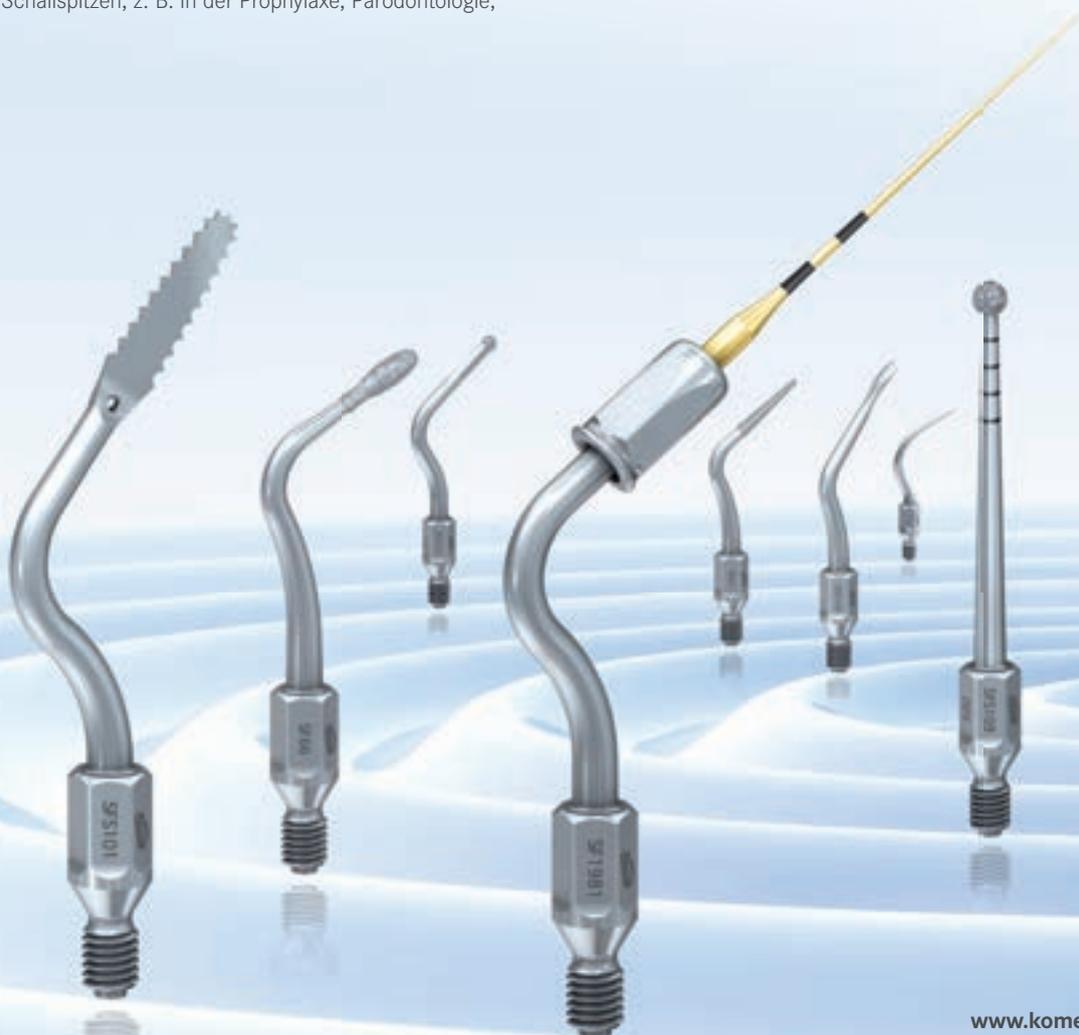
T. Köhne, Hamburg



SonicLine. Ein echtes Spitzenteam.

Wenn Qualität, Effizienz und Sicherheit sich ideal vereinen, dann steckt dahinter der Systemgedanke von Komet®. So auch bei der SonicLine, dem hochwertigen Schallspitzensortiment – Made in Germany – mit universellem Schallhandstück und perfekt abgestimmtem Zubehör. Die SonicLine unterstützt Sie mit über 70 verschiedenen Schallspitzen, z. B. in der Prophylaxe, Parodontologie,

Kronenstumpfpräparation, Endodontie, Chirurgie und Implantologie. Den Hygieneaspekt erfüllt die SonicLine ebenfalls perfekt. Denn nur Komet bietet Ihnen einen Spüladapter für Schallspitzen, der Teil eines validierten Verfahrens ist und die verlässliche Aufbereitung im RDG ermöglicht.



Atlas der Pharmakologie und Toxikologie für Zahnmediziner

Franz-Xaver Reichl, Klaus Mohr, Lutz Hein, Reinhard Hickel, Thieme Verlag, Stuttgart New York, 2. aktualisierte und erweiterte Auflage 2014, ISBN 978-3-13-142572-0, 422 Seiten, 170 Abbildungen in 436 Einzeldarstellungen, 79,99 Euro

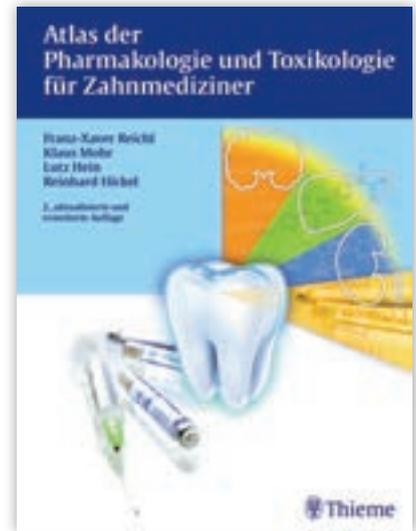
Das bereits in 2. Auflage erschienene Werk beginnt mit einem pharmakologischen Teil, in dem allgemeine pharmakologische Prinzipien und spezielle Arzneistoffgruppen vorgestellt werden. Im zweiten toxikologischen Teil werden ebenfalls zunächst allgemeine toxikologische Grundlagen präsentiert, um darauf aufbauend die Spezielle Toxikologie abzuhandeln. Besonderes Augenmerk gilt der Toxikologie von Dentalmaterialien, wobei sämtliche relevanten Gruppen übersichtlich erfasst werden. Ein ausführliches Glossar sowie Arzneimittellisten runden die Darstellungen ab.

Das besondere Merkmal dieses Werks sind die ausgesprochen gut ge-

lungenen, äußerst informativen Abbildungen, die geradezu zum Schmökern und Weiterblättern einladen. Den Autoren ist es mit großem Fachwissen, pädagogischem Geschick aber auch mit einer Portion Humor, die an manchen Grafiken durchschimmert, gelungen, für ein komplexes Fach, das immer relevanter wird, Begeisterung zu wecken.

Dieses außerordentliche Buch dürfte sowohl für Studierende als auch für das ganze zahnärztliche Team von sehr großem Nutzen sein. Ich wünsche ihm weite Verbreitung.

Univ.-Prof. Dr. Dr. H. J. Staehle,
Heidelberg



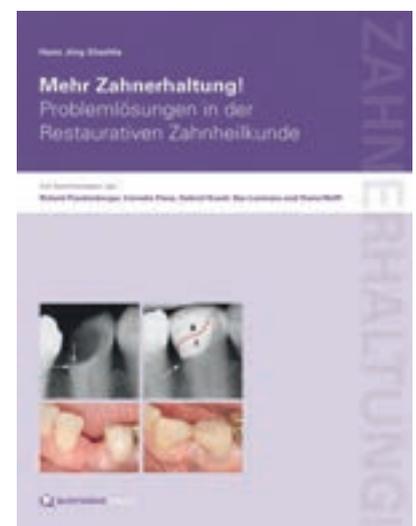
Mehr Zahnerhaltung! – Problemlösungen in der Restaurativen Zahnheilkunde

Hans-Jörg Staehle, mit Kommentaren von Roland Frankenberger, Cornelia Frese, Gabriel Krastl, Bas Loomans und Diana Wolff, Quintessenz-Verlag, Berlin 2014, ISBN 978-3-86867-231-2, Hardcover, 184 Seiten, 472 Abb. (farbig), 78,00 Euro

In der täglichen Praxis treffen wir häufig auf Situationen, in denen zahnerhaltende Therapieoptionen an ihre Grenzen stoßen. In dem Buch „Mehr Zahnerhaltung! – Problemlösungen in der Restaurativen Zahnheilkunde“ von Hans-Jörg Staehle, das jetzt im Quintessenz-Verlag erschienen ist, geht es darum, diese Grenzen zu hinterfragen und auch komplizierte Fälle mittels moderner zahnerhaltender Maßnahmen und ein paar praktischen Tricks elegant und pragmatisch zu lösen.

Der Autor stellt hierzu klinische Fälle und Situationen vor, wie sie regelmäßig in der zahnärztlichen Praxis auftreten und die zunächst Herausforderungen für den Behandler darstellen. Nach detaillierter Darstellung der Befunde werden namhafte nationale und internationale Zahnerhalter um ihre Meinung gebeten und geben hierzu jeweils ihre persönlichen Therapieansätze ab. Anschließend wird der tatsächliche Therapieverlauf reich be-

bildert vorgestellt und dabei – der Titel lässt es bereits erahnen – möglichst minimal-invasive zahnerhaltende Maßnahmen angewandt. Hierbei werden zahlreiche Tipps und Tricks für die praktische Umsetzung gegeben, die sich in jeder Praxis leicht realisieren lassen. Das Ergebnis überrascht oft und zeigt eindrucksvoll, was heute mittels moderner Adhäsivtechnik möglich ist: Zähne, welche nach klassischen Regeln als extraktionswürdig gelten, können über viele Jahre erhalten werden; stark zerstörte Zähne, bei denen früher laborgefertigte Restaurationen unumgänglich waren, können mittels Adhäsivtechnik aufgebaut werden. Auch die Notwendigkeit der chirurgischen Kronenverlängerung bei approximal tiefen Restaurationsrändern wird eindrucksvoll in Frage gestellt. Abschließend wird jeder Fall vom Autor und den Kommentatoren ausführlich diskutiert und somit der Therapieentscheid und die möglichen



Alternativen gegeneinander abgewogen. Das vorliegende Buch richtet sich an praktisch tätige Zahnärzte und ermutigt dazu, in der täglichen Praxis mehr Zahnerhalt zu wagen.

Univ.-Prof. Dr. S. Paris, Berlin

FREECALL 0800/7 37 62 33
PERMADENTAL.DE



Meine schönste Entscheidung.

Osteology Guidelines for Oral & Maxillofacial Regeneration Clinical Research

William V. Giannobile, Niklaus P. Lang, Maurizi S. Tonetti, Osteology Foundation, Lucerne 2014, ISBN 978-1-85097-274-7, 1. Aufl., Hardcover, 328 Seiten, 230 Abbildungen, 128,00 Euro

Der nun als zweiter Band von der Osteology Foundation vorgelegten Guidelines beschäftigt sich mit der klinischen Forschung zur Geweberegeneration im Bereich der Mund-, Kiefer- und Gesichtsregion. Dieser sehr schön zusammengefasste Leitfaden der klinischen Forschung beschäftigt sich in einem ersten Kapitel mit den generellen Aspekten der klinischen Forschung. Es werden neben dem Forschungsdesign und der Hierarchie der Evidenz auch ganz praktische Fragen der regulatorischen Vorgaben, die Entwicklung eines klinischen Studienprotokolls und die praktische Durchführung einer klinischen Studie sowie deren Publikation in einzelnen Detailkapiteln systematisch dargestellt.

Obwohl es von unterschiedlichen Autoren geschrieben wurde, handelt es sich bei allen Autoren um im Gebiet der klinischen Forschung erfahrene Kollegen. Der auch in englischer Sprache gut lesbare Text ist mit sehr übersichtlichen Tabellen und Ablaufdiagrammen erläutert, wobei die regulatorischen Voraussetzungen sich selbstverständlich nur exemplarisch auf die USA und Europa beschränken müssen.

Im zweiten großen Kapitel wird das Problem der Endpunkte klinischer Studien sowie die patientenorientierten Outcome-Parameter für Implantat und Regenerationsstudien angesprochen, und es werden die statistischen und analytischen Methoden im Einzelnen vorgestellt. Gerade in diesem Teil des Kapitels wird sowohl durch Histologien als auch durch klinische Bilder der Bezug zu den klinischen Studien am Patienten hergestellt und mit sehr schönen, an-

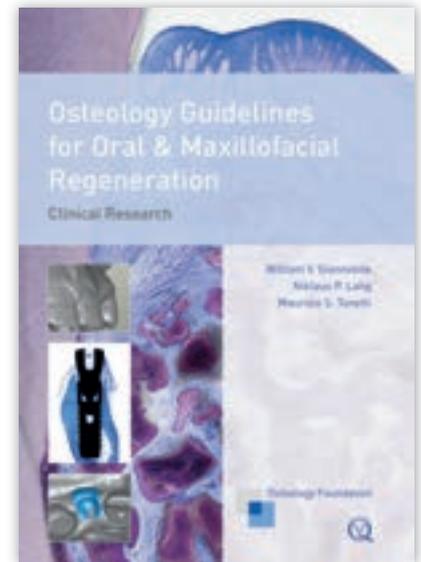
sprechenden klinischen Beispielen erläutert. Auch das wichtige Problem der Untersucherstandardisierung und Kalibrierung wird am Beispiel der regenerativen Parodontalstudien erläutert und dabei werden die wichtigsten Landmarks der Beurteilung klinischer Regeneration beschrieben.

Die wichtige Frage der statistischen Analyse wird trotz dieser komplexen Thematik anschaulich mit einzelnen Beispielen erläutert, sodass auch ein Verständnis für die unterschiedlichen statistischen Begriffe und statistischen Methoden deutlich wird, ohne die Methoden im Einzelnen nachvollziehbar zu erläutern.

Besonders anschaulich, mit sehr schönen klinischen Beispielen ist das Kapitel zu den analytischen Methoden gelungen, sodass man bei deren Lektüre durchaus Anregungen findet, entsprechende Untersuchungsstrategien in eigenen klinischen Studien direkt anzuwenden.

Im letzten Teil werden Studienprotokolle für ganz spezifische Indikationen exemplarisch vorgestellt, da für die parodontale Regeneration, die Alveolar-kammerhaltung oder die Alveolar-kammaugmentation und Sinusbodenelevation durchaus andere Aspekte bei der Studienplanung zu berücksichtigen sind. An insgesamt 10 unterschiedlichen Indikationen werden entsprechende Studienprotokolle erläutert, sodass Anregungen für die eigene Planung in diesem Bereich entstehen.

Zusammenfassend wird man dieses Buch als einen Basisleitfaden für die klinischen Studien im Bereich der regenerativen Medizin im Mund-Kiefer-Ge-



sichtsbereich ansehen müssen, der sowohl generelle Regelungen, methodische Anweisungen aber auch sehr schöne klinische Fallbeispiele und den direkten Bezug zur konkreten Umsetzung vermittelt. Dabei ist der Text ganz überwiegend gut verständlich geschrieben und mit sehr schönen klinischen Abbildungen, Tabellen und Diagrammen erläutert.

Ich denke, allen im Bereich der Regeneration klinisch aktiven Forscher wird dieses Buch eine wesentliche Referenzierung und Hilfe sein, sodass es jedem klinischen Forscher empfohlen werden kann. Die Qualität des Buches wurde vom Quintessenz-Verlag in der für ihn typischen hohen Qualität herausgebracht und ich kann dieses Buch zusammenfassend ohne Einschränkungen unumwunden empfehlen.

Prof. Dr. Dr. Wilfried Wagner, Mainz

Septanest mit Adrenalin 1/100.000 und Septanest mit Adrenalin 1/200.000. Verschreibungspflichtig.

Zusammensetzung:

Arzneilich wirksame Bestandteile: Septanest 1/100.000: 1 ml Injektionslösung enthält 40.000 mg Articainhydrochlorid, 0,018 mg Epinephrinhydrogentartrat (entsprechend 0,010 mg Epinephrin). Septanest 1/200.000: 1 ml Injektionslösung enthält 40.000 mg Articainhydrochlorid, 0,009 mg Epinephrinhydrogentartrat (entsprechend 0,005 mg Epinephrin). Sonstige Bestandteile: Natriummetabisulfit (Ph.Eur.) 0,500 mg (entsprechend 0,335 mg SO₂), Natriumchlorid, Natriummetadat (Ph.Eur.), Natriumhydroxid, Wasser für Injektionszwecke.

Anwendungsgebiete: Infiltrations- und Leitungsanästhesie bei Eingriffen in der Zahnheilkunde, wie: Einzel- und Mehrfachextraktionen, Trepantationen, Agikalresektionen, Zahnfachresektionen, Pulpektomien, Abtragung von Zysten, Eingriffe am Zahnfleisch.

Hinweis: Dieses Produkt enthält keine Konservierungsstoffe vom Typ PHB-Ester und kann daher Patienten verabreicht werden, von denen bekannt ist, dass sie eine Allergie gegen PHB-Ester oder chemisch ähnliche Substanzen besitzen.

Gegenanzeigen: Septanest mit Adrenalin darf aufgrund des lokalnästhetischen Wirkstoffes Articain nicht angewendet werden bei: bekannter Allergie oder Überempfindlichkeit gegen Articain und andere Lokalanästhetika vom Säureamid-Typ, schweren Störungen des Reizbildungs- oder Reizleitungssystems am Herzen (z. B. AV-Block II. und III. Grades, ausgeprägte Bradykardie), akuter dekompensierter Herzinsuffizienz (akutes Versagen der Herzleitung), schwerer Hypotonie, gleichzeitiger Behandlung mit MAO-Hemmern oder Betablockern, Kindern unter 4 Jahren, zur intravasalen Injektion (Einspritzen in ein Blutgefäß). Aufgrund des Epinephrin (Adrenalin)-Gehaltes darf Septanest mit Adrenalin auch nicht angewendet werden bei Patienten mit: schwerem oder schlecht eingestelltem Diabetes, paroxysmaler Tachykardie oder hochfrequenter absoluter Arrhythmie, schwerer Hypertonie, Kammerwinkelglaukom, Hyperthyreose, Phäochromozytom, sowie bei Anästhesien im Endbereich des Kapillarkreislaufes.

Warnhinweis: Das Arzneimittel darf nicht bei Personen mit einer Allergie oder Überempfindlichkeit gegen Sulfit sowie Personen mit schwerem Asthma bronchiale angewendet werden. Bei diesen Personen kann Septanest mit Adrenalin akute allergische Reaktionen mit anaphylaktischen Symptomen wie Bronchialspasmus auslösen. Das Arzneimittel darf nur mit besonderer Vorsicht angewendet werden bei: Nieren- und Leberinsuffizienz (im Hinblick auf den Metabolisierungs- und Ausscheidungsmechanismus), Angina pectoris, Arteriosklerose, Störungen der Blutgerinnung. Das Produkt soll in der Schwangerschaft und Stillzeit nur nach strenger Nutzen-Risiko-Abwägung eingesetzt werden, da keine ausreichenden Erfahrungen mit der Anwendung bei Schwangeren vorliegen und nicht bekannt ist, ob die Wirkstoffe in die Muttermilch übergehen.

Nebenwirkungen: Toxische Reaktionen (durch anomal hohe Konzentration des Lokalanästhetikums im Blut) können entweder sofort durch unbeabsichtigte intravasculäre Injektion oder verzögert durch echte Überdosierung nach Injektion einer zu hohen Menge der Lösung des Anästhetikums auftreten. Unerwünschte verstärkte Wirkungen und toxische Reaktionen können auch durch Injektion in besonders stark durchblutetes Gewebe eintreten. Zu beobachten sind:

Zentralnervöse Symptome: Nervosität, Unruhe, Gähnen, Zittern, Angstzustände, Augenzittern, Sprachstörungen, Kopfschmerzen, Übelkeit, Ohrensausen, Schwindel, tonisch-klonische Krämpfe, Bewusstlosigkeit, Koma. Sobald diese Anzeichen auftreten, müssen rasch korrektive Maßnahmen erfolgen, um eine eventuelle Verschlimmerung zu vermeiden. Respiratorische Symptome: erst hohe, dann niedrige Atemfrequenz, die zu einem Atemstillstand führen kann. Kardiovaskuläre Symptome: Senkung der Kontraktionskraft des Herzmuskels, Senkung der Herzleistung und Abfall des Blutdrucks, ventrikuläre Rhythmusstörungen, pektanginöse Beschwerden, Möglichkeit der Ausbildung eines Schocks, Blässe (Cyanose), Kammerflimmern, Herzstillstand. Selten kommt es zu allergischen Reaktionen gegenüber Articain, Parästhesie, Dysästhesie, Hypästhesie und Störung des Geschmacksempfindens. Besondere Hinweise: Aufgrund des Gehaltes an Sulfit kann es im Einzelfall insbesondere bei Bronchialasthmatikern zu Überempfindlichkeitsreaktionen kommen, die sich als Erbrechen, Durchfall, keuchende Atmung, akuter Asthmaanfall, Bewusstseinsstörung oder Schock äußern können. Bei operativer, zahnärztlicher oder großflächiger Anwendung dieses Arzneimittels muss vom Zahnarzt entschieden werden, ob der Patient aktiv am Straßenverkehr teilnehmen oder Maschinen bedienen darf.

Handelsformen: Packung mit 50 Zylinderampullen zu 1,7 ml bzw. 1,0 ml Injektionslösung (Septanest 1/100.000 oder 1/200.000) im Blister.

Pharmazeutischer Unternehmer: Septodont GmbH, 53859 Niederkassel. Stand: 06/2008. Gekürzte Angaben – Vollständige Informationen siehe Fach- bzw. Gebrauchsinformation.

WUSSTEN SIE SCHON?

DIE MARKE SEPTANEST⁽¹⁾ GENIESST WELTWEIT DAS MEISTE VERTRAUEN⁽²⁾ ...

- Septodont ist mit einer Produktion von 500 Millionen Zylinderampullen jährlich – mit einem maßgeblichen Anteil Septanest – Weltmarktführer in der Schmerzkontrolle.
- Jede Sekunde werden weltweit 4 Injektionen mit Septanest verabreicht.
- Septanest ist weltweit in 70 Ländern durch die jeweiligen Gesundheitsbehörden zugelassen.⁽²⁾

... DANK UNSERER EINSATZES FÜR HÖCHSTE QUALITÄT

- Diese weltweite Zulassung von Septanest steht für die konsequente Einhaltung höchster Qualitätsstandards, z. B. des BfArMs, der FDA.
- Zusätzlich zu den übrigen 27 dokumentierten Qualitätskontrollen wird jede einzelne Zylinderampulle vor der Freigabe nochmals visuell überprüft.
- Die Septanest Herstellung schließt eine terminale Sterilisation der Zylinderampulle ein. Dieser Sterilisationsprozess erfüllt die höchsten Sterilitätsanforderungen und entspricht dem Goldstandard der Gesundheitsbehörden.
- Septanest ist 100 % latexfrei und kommt während des gesamten Herstellungsprozesses nie mit Latex in Berührung.

NUTZEN SIE SEPTANEST ZUM VORTEILSPREIS!

Wenden Sie sich an Ihren Dentalhandelspartner oder direkt an uns: Tel. 02 28/9 71 26-0 info@septodont.de



⁽¹⁾ von allen injizierbaren dentalen Lokalanästhetika

⁽²⁾ Septanest ist in einigen Ländern auch unter dem Namen Septocaine®, Medicaïne® oder Deltazine® erhältlich

Komet**Durchblick mit Wurzelstift-Kompass**

Für jede Indikation den passenden Stift – das Wurzelstiftsortiment von Komet ist riesig. Da ist es praktisch, schnell einen Kompass zur Hand zu haben, der klare Orientierung bietet. Der neue, kostenlose Kompass bringt als Leitlinie den Zerstörungsgrad eines Zahnes mit der konkreten Indikation auf einen Punkt und empfiehlt daraus einen oder mehrere Wurzelstifte. ER-System, OptiPost, Vario oder BKS – zu allen Stiftsystemen werden auf den laminierten Seiten praktische Produkt- und Anwendungsempfehlungen gegeben. Auch an Revision und Aufbewahrung wurde ge-

dacht. Wer die Stifte mit dem Komposit-System DentinBuild Evo und DentinBond Evo einsetzen möchte, findet hierzu eine reich bebilderte Anleitung. Damit bietet der DIN A5-Kompass alles, was für das Setzen von Wurzelstiften vonnöten ist – auf einen Blick.

Komet Dental

Gebr. Brasseler GmbH & Co. KG
Trophagener Weg 25, 32657 Lemgo
Tel.: 05261 701-700, Fax: 05261 701-289
info@kometdental.de, www.kometdental.de

Geistlich**Alveolen-Kit fördert Gewebeerhalt**

Mit dem Alveolen-Kit stellt Geistlich eine Kombination für den Erhalt von Hart- und Weichgewebivolumen beim Alveolenmanagement zur Verfügung. Das Kit enthält Geistlich Mucograft Seal und Geistlich Bio-Oss Collagen. Geistlich Mucograft Seal ist eine 3D-Matrix, und mit einem Durchmesser von acht Millimetern speziell für die Weichgeweberegeneration nach Zahnextraktion entwickelt worden. Damit es stabil im Weichgewebeniveau bleibt, benötigt die 3D-Matrix Unterstützung durch ein Knochenersatzmaterial. Da sich hier Geistlich Bio-Oss Collagen bewährt hat, ist die Kombination dieser beiden Materialien somit eine hervorragende Methode, um gerade im ästhetischen Bereich das Weich- und Hartgewebe als gute Ausgangsbasis für weitere Therapie-schritte zu erhalten.

Geistlich Biomaterials Vertriebsges. mbH

Schneidweg 5, 76534 Baden-Baden
Tel.: 07223 9524-0
www.geistlich.de

Septodont**Bewährtes für die Lokalanästhesie**

Für eine erfolgreiche, patientengerechte Anästhesie stehen dem Zahnarzt verschiedene Optionen der Lokalanästhesie zur Verfügung. Septodont ist weltweit mit einer Produktion von

500 Millionen Zylinderampullen jährlich der führende Anbieter in der zahnärztlichen Lokalanästhesie. Septanest ist in 70 Ländern durch die jeweiligen Gesundheitsbehörden zugelassen, insbesondere auch durch die als besonders kritisch geltende amerikanische Zulassungsbehörde FDA. Der Herstellungsprozess der Lokalanästhetika ist die Expertise von Septodont. Zusätzlich zu Septanest mit dem bewährten Wirkstoff Articain bietet Septodont in Deutschland Xylonor 2% Special mit dem Wirkstoff Lidocain und Scandonest 3% ohne Vasokonstriktor mit dem Wirkstoff Mepivacain an. Mehr Infos zur Herstellung auf YouTube, Stichwort „Lokalanästhetika von Septodont“.

**Septodont GmbH**

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

Shofu**Intraoralfotografie mit EyeSpecial C-II**

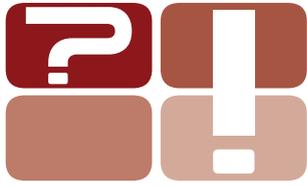
Die intelligente und speziell für den Praxis- und Laboreinsatz konzipierte EyeSpecial C-II Digitalkamera verfügt über die neueste Digitaltechnik; gleichzeitig verbindet sie eine einfache und sichere Handhabung mit einem breiten Indikationsspektrum. Ob

Routine- oder kieferorthopädischer Patient, ob zur Intraoralfotografie, zur Dokumentation oder zur Anwendung im Dental-labor: Mit ihren acht voreingestellten dentalen Aufnahmemodi liefert sie automatisch aus jedem Blickwinkel eine überzeugende Bildqualität. Auf dem großen LCD-Touchscreen-Display mit intuitiver Menüführung lassen sich die Aufnahmen direkt betrachten und die gewünschten Optionen bequem auswählen. Für eine sofortige Fallbesprechung oder zur Behandlungsplanung können die Fotos über eine WLAN-SD-Karte unmittelbar auf einen Computer, ein Tablet oder Smartphone übertragen werden. Für eine effektive Infektionskontrolle ist das robuste und kratzfeste Kameragehäuse wasser- und chemikalienresistent. Info und Demo auf der IDS, Halle 4.1, Stand 40 / B49.

**SHOFU DENTAL GMBH**

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

Alle Beschreibungen sind den Angaben der Hersteller entnommen.



Thema

Lokale Delivery-Systeme in der parodontalen Therapie

Local delivery systems in periodontal therapy

Hintergrund

In der Parodontitistherapie werden zunehmend alternative und ergänzende Therapiemöglichkeiten entwickelt und verwendet. Ein Großteil dieser Methoden beruht auf einem antimikrobiellen Ansatz. Beispielhaft sind hier diverse Spüllösungen (CHX, H₂O₂, Cetylpyridin) oder aktivierte Chemotherapeutika (z.B. mittels Photoaktivierung) zu nennen. Eine verlängerte subgingivale Wirkdauer verschiedener Medikamente soll durch sogenannte Controlled-Delivery-Systeme erreicht werden. Aktuell werden Weiterentwicklungen solcher Systeme, welche über einen reinen antimikrobiellen Ansatz hinausgehen, beschrieben.

Controlled-Delivery-Systeme

Ein Controlled-Delivery-System ist ein Trägersystem, welches einen Wirkstoff nach einmaliger Applikation über einen Zeitraum von mehr als 24 h abgibt [6]. Die Trägersubstanzen unterscheiden sich hinsichtlich der Wirkstofffreisetzung. Die Wahl des Materials und deren Darreichungsform spielt eine entscheidende Rolle bei der Steuerung des sogenannten Release, also der beschriebenen Freisetzung. Als zurzeit verwendete Formen seien Gewebe und Fasern, Filme, Gele, Mikro- und Nanopartikelsysteme genannt [1, 4, 17]. Therapeutische Ziele sind die Beeinflussung der Entzündungsprozesse, die Modulation der Keimflora und die Unterstützung regenerativer Vorgänge. Diese werden nachfolgend erläutert.

Pharmakologische Systeme

Auf dem deutschen Markt sind mehrere kommerziell erwerbbar Systeme erhält-



Malte Scholz

lich. Sie unterscheiden sich in der Wirkweise: antiseptisch oder antibiotisch. Erstere sind z.B. ein mit Chlorhexidin beladener Gelatinechip oder ein Gel auf Xanthan-Basis. Als Vertreter der Antibiotika wird u.a. seit Ende 2010 ein Doxycyclin-haltiges Präparat vertrieben. Weltweit sind unterschiedlichste Systeme erhältlich, die sich nicht nur hinsichtlich der Wirkstoffwahl unterscheiden, sondern auch bezüglich der Basis der Trägerstoffe.

Häufig verwandte Antibiotika sind Minocyclin, Tetracyclin, Doxycyclin und Metronidazol [11, 16, 21]. Unter dem Aspekt der weltweiten Zunahme von bakteriellen Antibiotikaresistenzen werden innovative Ansätze gesucht, die dieser Entwicklung entgegen wirken können. So zeigt beispielsweise eine klinische Studie, dass selbst der begleitende Einsatz eines Grünteextrakt-freisetzenden Gels zu einer Reduktion der Sondierungstiefen und Entzündungszeichen führt [5]. Insgesamt zeigen viele Drug-Delivery-Systeme einen erfolgreichen Einsatz in Kombination mit einem mechanischen Debridement und später in der unterstützenden Parodontistherapie [2, 9].



Prof. Dr. Hermann Lang

Regenerative Ansätze

Es gibt derzeit viele Versuche regenerative Vorgänge zu steuern und zu optimieren. Die Regeneration als Primärziel gegenüber der Reparation stellt nach wie vor ein häufig schwer erreichbares Ziel dar. So wird der Einsatz von körpereigenen Faktoren wie platelet-derived growth factor (PDGF), Bone morphogenic proteins (BMP) und Tumornekrosefaktor- α -Antagonisten untersucht [13]. Eine einfache Applikationsform und die Möglichkeit einer lokalen Freisetzung solcher auf Zellebene aktiven Substanzen untersucht derzeit eine chinesisch-dänische Arbeitsgruppe mit der Entwicklung eines „silencing“-RNA-Release-Systems [10]. Diese siRNA unterdrückt hierbei spezifisch die RANK-Signalwege und somit die Entzündungsreaktion.

Entzündungsmodifizierende Systeme

Bisphosphonate finden einen weit verbreiteten Einsatz in der Therapie von

Knochenerkrankungen wie Osteoporose oder bei Knochenmetastasen. Sie modifizieren den Knochenabbau, u.a. indem sie die Osteoklasten hemmen. Schon vor Jahrzehnten wurde versucht diesen Effekt in der Parodontologie zu etablieren [15]. Diesen Ansatz als lokales Drug-Delivery-System zu verwenden, untersucht aktuell eine Arbeitsgruppe aus Indien mit dem Einsatz eines 1%igen Alendronat-Gels als Zusatz zum Scaling and Root Planing und konnte hiermit einen signifikanten Gewinn an Attachmentniveau zeigen [12]. Vor dem Hintergrund der Zunahme an möglichen Osteonekrosen bei Einnahme von Bisphosphonaten ist der Einsatz zur Parodontitistherapie jedoch abzuwägen.

Des Weiteren ist es möglich, die Entzündungskaskade mit nichtsteroidalen Antirheumatika zu unterbrechen und somit die Progression der Parodontitis über eine verminderte Prostaglandinsynthese zu hemmen. Dieser Effekt konnte bei einer systemischen Gabe von COX-2-Hemmern schon vor einigen Jahren beobachtet werden [8]. Dem Gegenüber steht die Möglichkeit des Einsatzes eines lokal wirksamen Meloxicam Releases [3].

Sundararaj et al. [18] entwickelten ein mehrschichtiges Release-Devices, welches wiederum antibakterielle mit entzündungshemmenden Ansätzen kombiniert. So können über verschiedene Trägermaterialien bis zu 4 verschiedene Medikamente in verschiedenen Intervallen freigesetzt werden und somit Infektionen eliminieren, Entzündungen hemmen, Gewebeabbau reduzieren und regenerative Prozesse unterstützen [18].

Probiotika

Der erfolgreiche Einsatz von Probiotika ist nicht nur im Rahmen der Prävention gastrointestinaler Erkrankungen in der Humanmedizin durch zahlreiche Studien belegt [19]. Die Idee pathogene Bakterien durch nichtpathogene Keime auch in dentaler Plaque zu beeinflussen und zu verdrängen, ist schon seit Längerem bekannt und in vitro erfolgreich untersucht [7]. Diverse In-vivo-Untersuchungen benutzen probiotikahaltige Kautabletten und Mundspülungen und zeigen eine kariesprotektive Wirkung [18], eine Reduktion der entzündlichen Prozesse der Mundhöhle und eine reduzierte Sondierungstiefe [14]. Aktuell befindet sich ein

neues probiotisches Gel zur lokalen subgingivalen Applikation von Lactobazillus reuteri auf dem deutschen Markt. Klinische Studien zeigen auch hier eine Reduktion der Entzündungsparameter [20].

Statement

Antibakterielle Controlled-Delivery-Systeme werden bereits mit unterschiedlichem Erfolg im klinischen Alltag eingesetzt. Gerade die lokal angewendeten Antibiotika stehen jedoch vor dem Hintergrund der möglichen Resistenzbildung zur Diskussion. Genau aus diesem Grund sind Entwicklungen alternativer Systeme interessant und wünschenswert. Besonders die vielfältigen Möglichkeiten der Beeinflussung von Keimflora und Entzündungsantwort stellen spannende Therapieansätze dar. Um den verschiedenen therapeutischen Bedürfnissen einzelner Patienten und den unterschiedlichen Mechanismen der Pathogenese gerecht zu werden, bedarf es allerdings noch der Entwicklung weiterer, bzw. der Anpassung vorhandener Controlled-Delivery-Systeme. Es liegt eine Vielzahl von möglichen Medikamenten und Trägermaterialien vor, jedoch stellt die Entwicklung einer individuell steuerbaren Freisetzung im erkrankten Parodontium eine Herausforderung dar. 

M. Scholz, F. Böhmer,
H. Lang; Rostock

Literatur

1. Azmak N, Atilla G, Luoto H, Sorsa T: The effect of subgingival controlled-release delivery of chlorhexidine chip on clinical parameters and matrix metalloproteinase-8 levels in gingival crevicular fluid. *J Periodontol* 2002;73:608–615
2. Bonito AJ, Lux L, Lohr KN: Impact of local adjuncts to scaling and root planing in periodontal disease therapy: a systematic review. *J Periodontol* 2005;76:1227–1236
3. Cetin EO, Buduneli N, Atlihan E, Kirilmaz L: In vitro studies of a degradable device for controlled-release of meloxicam. *J Clin Periodontol* 2005;32:773–777
4. Chaturvedi TP, Srivastava R, Srivastava AK, Gupta V, Verma PK: Doxycycline poly-ε-caprolactone nanofibers in patients with chronic periodontitis – a clinical evaluation. *J Clin Diagn Res* 2013;7:2339–2342

5. Chava VK, Vedula BD: Thermo-reversible green tea catechin gel for local application in chronic periodontitis: a 4-week clinical trial. *J Periodontol* 2013;84:1290–1296
6. Greenstein G, Tonetti M: The role of controlled drug delivery for periodontitis. The Research, Science and Therapy Committee of the American Academy of Periodontology. *J Periodontol* 2000;71:125–140
7. Hillman JD, Socransky SS, Shivers M: The relationships between streptococcal species and periodontopathic bacteria in human dental plaque. *Arch Oral Biol* 1985;30:791–795
8. Howell TH, Williams RC: Nonsteroidal anti-inflammatory drugs as inhibitors of periodontal disease progression. *Crit Rev Oral Biol Med* 1993;4:177–196
9. Kalsi R, Vandana KL, Prakash S: Effect of local drug delivery in chronic periodontitis patients: A meta-analysis. *J Indian Soc Periodontol* 2011;15:304–309
10. Ma Z, Yang C, Song W, Wang Q, Kjems J, Gao S: Chitosan hydrogel as siRNA vector for prolonged gene silencing. *J Nanobiotechnology* 2014;12: 23
11. Madhumathi K, Sampath Kumar TS: Regenerative potential and anti-bacterial activity of tetracycline loaded apatitic nanocarriers for the treatment of periodontitis. *Bio-med Mater* 2014;9:035002
12. Puri K, Puri N: Local drug delivery agents as adjuncts to endodontic and periodontal therapy. *Journal of Medicine and Life* 2013;6:414–419
13. Ramseier CA, Rasperini G, Batia S, Giannobile W V: Advanced reconstructive technologies for periodontal tissue repair. *Periodontol* 2000 2012;59:185–202
14. Rao Y, Lingamneni B, Reddy D: Probiotics in oral health – a review. *JNJ Dent Assoc* 2012; 83:28–32
15. Reddy MS, Weatherford TW, Smith CA, West BD, Jeffcoat MK, Jacks TM: Alendronate treatment of naturally-occurring periodontitis in beagle dogs. *J Periodontology* 1995;66:211–217
16. Singh S, Roy S, Chumber SK: Evaluation of two local drug delivery systems as adjuncts to mechanotherapy as compared to mechanotherapy alone in management of chronic periodontitis: A clinical, microbiological, and molecular study. *J Indian Soc Periodontol* 2009;13:126–132
17. Soskolne WA, Chajek T, Flashner M, et al: An in vivo study of the chlorhexidine release profile of the PerioChip in the gingival crevicular fluid, plasma and urine. *J Clin Periodontol* 1998;25:1017–1021

18. Sundararaj SC, Thomas M V, Peyyala R, Dziubla TD, Puleo DA: Design of a multiple drug delivery system directed at periodontitis. *Biomaterials* 2013;34:8835–8842
19. Teughels W, Van Essche M, Sliepen I, Quirynen M: Probiotics and oral healthcare. *Periodontol 2000* 2008;48:111–147
20. Vicario M, Santos A, Violant D, Nart J, Giner L: Clinical changes in periodontal subjects with the probiotic *Lactobacillus reuteri* Prodentis: a preliminary randomized clinical trial. *Acta Odontol Scand* 71:813–819
21. Vijayalashmi R, Ravindranath SM, Jayakumar ND, Padmalatha, Vargheese SH, Kumaraswamy KL: Kinetics of drug release from a biodegradable local drug delivery system and its effect on *Porphyromonas gingivalis* isolates: An in vitro study. *J Indian Soc Periodontol* 2013;17:429–434

Die Dentalkamera, die scharf auf Zähne ist!

EyeSpecial C-II



So einfach, so sicher, so überzeugend

Einfach fotografieren, sicher mit detailscharfen Bildern brillieren und überzeugend argumentieren:

Mit der EyeSpecial C-II Digitalkamera lassen sich Zähne jederzeit und von jedem optimal in Szene setzen.

Ob Routine-, Risiko- oder KfO-Patient, zur Intraoralfotografie oder Dokumentation – **eine Kamera für alle Fälle!**



Halle 4.1
Stand A40 / B49

Permadental**Zahnersatz: Es zählt die Qualität**

Schöne Zahnreihen – ein Luxus? Dieser Gedanke liegt nahe mit Blick auf den Anteil der nicht-realisierten Heil- und Kostenpläne in deutschen Zahnarztpraxen: Er liegt bei 35 Prozent. Für dieses Dilemma gibt es Lösungen. So lassen sich bei den Laborkosten bis zu 70 Prozent sparen, indem die Versorgung im Ausland gefertigt wird. Das nutzen Zahnärzte, wie eine Studie der Bundeszahnärztekammer aus dem Jahr 2009 zeigt, immer häufiger. Über alle Zahnärzte gerechnet beträgt der Anteil des Auslandszahnersatzes an den Prothetikfällen im Durchschnitt zirka zehn Prozent. Das belegt die zunehmende Akzeptanz von Auslandszahnersatz. Von Permadental gefertigte Restaurationen genügen dabei höchsten Qualitätsansprüchen: Dies wird dank der umfangreichen Erfahrung des Labors im GWR Hong Kong sowie der technischen Innovationen im CAD/CAM-Bereich sichergestellt.

**Permadental GmbH**

Marie-Curie-Str. 1, 46446 Emmerich/Rhein
Tel.: 0800 7376233 (freecall)
info@permadental.de, www.permadental.de

medentis medical**Rekordergebnis in 2014**

Die medentis medical hat im vergangenen Geschäftsjahr 2014 das höchste Jahresergebnis ihrer Firmengeschichte erwirtschaften können. „Wir haben damit alle Erwartungen wieder einmal bei weitem übertroffen“, resümiert Alexander Scholz, geschäftsführender Alleingesellschafter der medentis medical GmbH, die wirtschaftlichen Erfolge in 2014. Während Deutschland für die medentis nach wie vor den wichtigsten Einzelmarkt darstellt, sorgt auch die weiter steigende Nachfrage aus dem inner- und außereuropäischen Ausland für Umsatzsteigerungen. Mittlerweile exportiert die medentis über 40 Prozent der Jahresgesamtproduktion ins Ausland und hat damit ICX-templant als

erfolgreiche Implantatmarke auf dentalen Märkten in mehr als 40 Ländern der Welt positionieren können. Neben der massiv gestiegenen Nachfrage aus In- und Ausland, ist die enorme Umsatzsteigerung laut Scholz zum Teil auch auf das ICX-Magellan System zurückzuführen, mit dem die medentis ihr Produkt-

portfolio bestehend aus dem ICX-templant Implantatsystem und dem ICX-Denta5 CAD/CAM-System seit 2013 komplettiert.

medentis medical GmbH

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

**W&H****Minimal invasiv, maximal effektiv**

Die neue Kraft in der Knochenchirurgie heißt Piezomed. Das Gerät von W&H legt dem Chirurgen alle Vorteile innovativer Ultraschalltechnologie in die Hand: Hochfrequente Mikrovibrationen ermöglichen Schnitte von unglaublicher Präzision. Sie sorgen zudem durch den sogenannten Kavitationseffekt für ein nahezu blutfreies Operationsfeld.

Dank automatischer Instrumentenerkennung wird nicht nur die Bedienung des Piezomed vereinfacht, sondern auch die Gefahr einer Überlastung der Instrumente verringert und die Lebensdauer der Instrumente erhöht. Mit einem Sortiment von 24 Instrumenten wird für jede Anwendung das richtige Instrument geboten. Eine neue, spezielle Verzahnung sorgt für einen präzisen Schnitt mit wenig Knochenverlust bei der Knochenblockentnahme und spart zudem Zeit. Ebenfalls im Sortiment enthalten ist eine neue Knochensäge, die durch eine extrem hohe Schneidleistung überzeugt. Bei allen 24 Instrumenten wird eine optimale Kühlung des Instruments und des zu bearbeitenden Hartgewebes gewährleistet. Interessenten können den Piezomed auf der IDS am Stand von W&H (Halle 10.1, Stand C010/D011) anschauen und ausprobieren.

**W&H Deutschland GmbH**

Raiffeisenstraße 3b, 83410 Laufen/Obb.
Tel.: 08682 89670, Fax: -11
office.de@wh.com, www.wh.com

Koelnmesse**Neu zur IDS: Know-how-Touren**

Alle zwei Jahre ist die IDS der weltweit wichtigste Branchentreff für den internationalen Dentalmarkt. Rund 2100 Unternehmen aus rund 60 Ländern werden vom 10. bis 14. März 2015 zur Internationalen Dental-Schau (IDS) in Köln erwartet. An drei Tagen hat die IDS eine spannende Neuheit für Besucher im Gepäck: Am 10., 11. und 12. März 2015 gibt es an drei Abenden jeweils nach Messeschluss im Rahmen der „IDS Know-how-Tour“ exklusive Führungen durch zwei der renommiertesten Zahnarztpraxen Kölns. Die Teilnehmer haben die Auswahl zwischen einem Besuch in der Praxis von Dr. Ali Teymourash in der Kölner PAN-Klinik oder bei den Doctores Alamouti & Melchior, die kürzlich ihre neuen Praxisräume am Kölner Mediapark bezogen haben. Die IDS-Know-how-Touren richten sich an interessierte Zahnärzte aus dem Ausland, die gern Kollegen aus dem Gastgeberland der IDS kennenlernen und sich beim professionellen Fachaustausch mit Kollegen über aktuelle Fragen der Zahnheilkunde und Dentaltechniken informieren und neue Kontakte knüpfen möchten. Anmeldung und Information unter www.ids-cologne.de/ids/fuer-besucher/Know-How-Tour-2015.

**Koelnmesse GmbH**

Messeplatz 1, 50679 Köln
Tel.: 0221 821-0, Fax: 0221 821-2574
info@koelnmesse.de, www.koelnmesse.de

Alle Beschreibungen sind den Angaben der Hersteller entnommen.



Nachdem sich ein EbM-Splitter vor Kurzem mit der Kostenwirksamkeit verschiedener Exkavationsstrategien bei der Behandlung tiefer Karies beschäftigte [16], wird der thematische Faden in diesem Splitter aufgegriffen. In einem jüngst veröffentlichten Fachartikel [20] wurde die klinische Evidenz zu verschiedenen Exkavationskriterien und -methoden dargestellt. Die Ergebnisse dieser Studie werden im Folgenden zusammengefasst.

Jens C. Türp, Basel
Gerd Antes, Freiburg im Breisgau

Die Nutzung verschiedener Kriterien und Methoden bei der Exkavation kariöser Läsionen: Eine Netzwerk-Metaanalyse

The use of different criteria and methods of excavation carious lesions: A network meta-analysis

Einleitung

Der Endpunkt der Kariesentfernung wird traditionell visuell-taktil beurteilt, wobei die große Mehrzahl der Zahnärzte eine harte, trockene Dentinoberfläche anstrebt [7, 18]. Da die Nutzung dieses visuell-taktilen, nur subjektiv beurteilten Kriteriums mit einer begrenzten Reliabilität des Exkavationsergebnisses einhergeht, wurde seit den 1970er Jahren des letzten Jahrhunderts zudem der Einsatz von Kariesdetektoren zur Beurteilung des Exkavationsergebnisses empfohlen; diese sollten die „vollständige“ Entfernung kariösen Dentins zuverlässiger machen [5, 15]. Neuere Studien zeigen jedoch, dass eine solche vollständige Exkavation möglicherweise nicht überall in der Kavität anzustreben ist, da ihre Anwendung in Pulpanähe gerade bei tiefen kariösen Läsionen zur Exposition der Pulpa führen kann. Hingegen scheint das Belassen bestimmter Mengen kariogener Mikroorganismen während der Exkavation nicht nur unausweichlich (unabhängig von der angestrebten „Vollständigkeit“), sondern auch unproblematisch, da unter einer Restauration eingeschlossene Mi-

kroorganismen von ihrer Kohlenhydratversorgung abgeschnitten sind und hierdurch inaktivieren [3, 10, 21, 23].

Daher ist vorgeschlagen worden, für pulpo-proximale Bereiche andere Exkavationskriterien oder -methoden als für die Kavitätenperipherie anzuwenden: Eine solche selektive Exkavation könnte beispielsweise unter taktiler Kontrolle erfolgen, wobei jegliches erweichte Dentin in der Peripherie, nicht aber in Pulpanähe entfernt wird [19]. Alternativ zur visuell-taktilen Beurteilung der Exkavation können auch selbstlimitierende Exkavationsmethoden angewendet werden: Eine chemomechanische Exkavation von pulpanahem Dentin erlaubt nur die Entfernung demineralisierten, enzymatisch degradierbaren Dentins [8, 9]. Polymerbohrer stumpfen während der Exkavation gesunden, nicht aber kariösen Dentins ab und sollen eine ausgedehnte Entfernung gesunden Dentins verhindern [1]. Fluoreszenzassistierte Verfahren detektieren im Dentin eingelagerte bakterielle Stoffwechselprodukte und können beispielsweise mit einem Er:YAG-Laser gekoppelt werden, um nur dieses, vermutlich infizierte Dentin zu entfernen [2, 6, 11, 12].



Dr. F. Schwendicke

Die meisten dieser Kriterien und Methoden zur Kariesexkavation sind unfähig unter Verwendung von Surrogat-Endpunkten in vitro untersucht worden; eine Validierung gegen für Patienten oder Zahnärzte relevante Parameter ist je-

doch nur klinisch möglich: Nur hier können das Risiko von intra- oder postoperativen Komplikationen, etwaige Schmerzen, die für die Exkavation benötigte Zeitdauer oder assoziierte Kosten abgeschätzt werden. Das Ziel der vorgestellten Arbeit war es, einen systematischen Überblick über die klinische Evidenz zu verschiedenen Exkavationskriterien und -methoden zu geben und diese mittels Netzwerk-Metaanalyse zu vergleichen.

Methoden

In die Analyse wurden randomisierte und nicht-randomisierte kontrollierte klinische Studienartikel eingeschlossen, welche die Exkavation natürlicher kariöser Läsionen in Milch- oder bleibenden Zähnen unter Nutzung von mindestens 2 Exkavationskriterien oder -methoden verglichen haben. Insgesamt wurden 4 Zielparameter untersucht:

- Komplikationsrisiko (Notwendigkeit von Nachbehandlungen, z.B. direkte Überkappung, Wurzelkanalbehandlung, Restaurationserneuerung etc.).
- Schmerzen während der Exkavation.
- Zeitdauer, die für die Exkavation benötigt wurde.
- Die auf dem Kavitätenboden oder in Pulpanähe verbleibende Bakterienzahl nach der Exkavation.

Die folgenden Gruppen (Kriterien, Methoden) wurden miteinander verglichen:

- Exkavation, bis nur hartes Dentin in Pulpanähe verbleibt („taktill hart“).
- Exkavation, bei der erweichtes (ledriges, „sticky“) Dentin in Pulpanähe verbleibt („taktill erweicht“).
- Exkavation, bis sämtliches Dentin in Pulpanähe nicht mit dem Kariesdetektor anzufärben ist („nicht anfärbbar“).
- Exkavation mittels chemomechanischer Methoden, z.B. Carisolv, Caridex oder Papacarie. Hierbei definiert die Exkavationsmethode den Endpunkt der Exkavation: Die Anwendung des enzymatischen Gels, das demineralisiertes Dentin auflöst und entfernt, bis das Gel klar bleibt („chemomechanisch“).
- Exkavation mittels selbstlimitierender Polymerbohrer, z.B. Polybur oder Smartbur. Auch hier definiert die Methode den Exkavationsendpunkt: Die Exkavation wird beendet, wenn der ab-

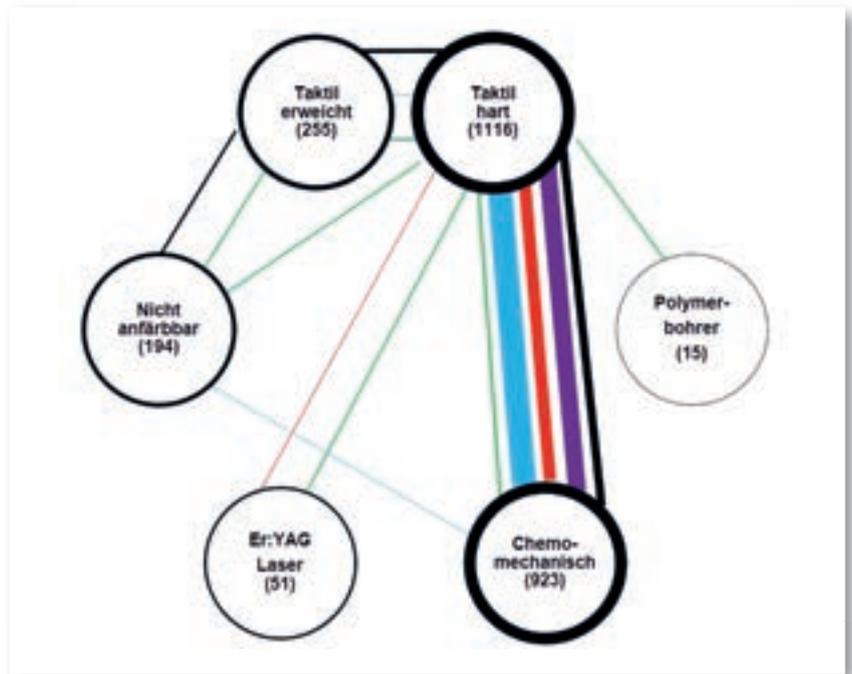


Abbildung 1 Netzwerk für die Netzwerk-Metaanalyse. Jeder Ring entspricht einem Exkavationskriterium bzw. einer -methode, die Zahl der behandelten Läsionen (in Klammern) wird durch die Stärke des Ringes kodiert. Verschiedenfarbige Linien zeigen die Zahl der vergleichenden Studien (Linienstärke) an, die Farbe der Linie kodiert für den untersuchten Zielparameter (schwarz: Komplikationsrisiko, rot: Wahrscheinlichkeit von Schmerzen während der Exkavation, violett: Notwendigkeit von Lokalanästhesie, blau: für die Exkavation notwendige Zeit, grün: Zahl verbleibender Bakterien) [20].

radierte Bohrer in Pulpanähe kein Dentin mehr abträgt („Polymerbohrer“).

- Exkavation unter Nutzung fluoreszenzbasierter Systeme, z.B. mit Rückkopplung zum Exkavationsinstrument (u.a. Er:YAG Laser). Die Exkavation wird beendet, wenn das Fluoreszenzsignal im Dentin unter einem bestimmten Schwellenwert fällt („fluoreszenzbasiert“).
- Studien, die andere Kriterien untersuchten, z.B. Farbe (dunkelbraun versus gelblich) oder Feuchtigkeit (feucht versus trocken) des pulpanahen Dentins, wurden initial auch eingeschlossen, schließlich aber exkludiert, da diese Kriterien nur miteinander, nicht aber mit anderen Exkavationsmethoden verglichen wurden: Eine Netzwerkbildung (s.u.) war daher nicht möglich.

Nach einer systematischen Recherche in verschiedenen elektronischen Datenbanken, die durch eine Handsuche ergänzt wurde, erfolgte die Extraktion der Daten. Die Qualität der eingeschlossenen Studien wurde mittels des Risk-of-Bias-Instrumentes der Cochrane Col-

laboration bewertet [4]. Für eine Synthese der Daten der eingeschlossenen Studienartikel wurden dichotome und kontinuierliche Zielparameter verwendet. Bei Studien, in denen mehrere Subgruppen einzelner Exkavationskriterien oder -methoden (z.B. Carisolv und Papacarie) zum Einsatz kamen, wurde nur die üblichere Methode (z.B. Carisolv) in die Analyse einbezogen. Die konventionelle paarweise Metaanalyse nutzte ein sog. Random-Effects-Modell und kalkulierte Odds Ratios (OR) bzw. standardisierte Mittelwertdifferenzen (SMD) und die dazugehörigen 95%-Konfidenzintervalle. Die zusätzlich durchgeführte Netzwerk-Metaanalyse erlaubte auch den Vergleich von Gruppen, die nicht paarweise in Studien miteinander verglichen wurden (indirekter Vergleich); als Fehlerschätzer wurden hier Kreditibilitätsintervalle (KrI) berechnet [22]. Abschließend wurde für jeden Zielparameter ein Ranking der verschiedenen Kriterien und Methoden durchgeführt [14]. Im Folgenden werden die Ergebnisse der Literatursuche und der Netzwerk-Metaanalyse dargestellt.

Taktil hart	0,42 (0,13/1,23)	0,79 (0,29/1,72)	3,84 (0,46/44,2)
	Taktil erweicht	1,92 (0,43/7,33)	9,11 (1,52/87,0)
		Chemomechanisch	4,94 (0,52/69,3)
			Nicht anfärbbar

Abbildung 2 Relative Wirksamkeit verschiedener Exkavationskriterien bzw. -methoden zur Vermeidung postoperativer Komplikationen. Die jeweils in der Spalte angezeigte Testgruppe (z.B. taktil erweicht) wird mit der linksstehenden Referenz (z.B. taktil hart) verglichen. Als Schätzer werden Odds Ratios und Kredititätsintervalle angewendet. Signifikant erhöhte Risiken sind in Rot hervorgehoben: Zu exkavieren, bis alles anfärbbares Dentin entfernt ist, erhöht das Komplikationsrisiko signifikant im Vergleich mit einer Exkavation, bei der erweichtes Dentin in Pulpanähe belassen wird [20].

Taktil hart	0,16 (0,06/0,31)	0,09 (0,01/0,56)
	Chemomechanisch	0,52 (0,01/4,92)
		Er:YAG Laser

Abbildung 3 Wahrscheinlichkeit von Schmerzen während der Exkavation. Als Schätzer wurden auch hier Odds Ratios und Kredititätsintervalle genutzt. Signifikant reduzierte Risiken sind in Grün hervorgehoben: Chemomechanisch oder mittels Laser zu exkavieren, senkt die Schmerzwahrscheinlichkeit signifikant im Vergleich mit einer Exkavation bis nur hartes Dentin verbleibt.

Taktil hart	-10.1 (-15.2/-4.9)	3.5 (2.0/4.9)	-4.2 (-9.6/1.1)
	Taktil erweicht	14.2 (8.2/19.3)	5.9 (-1.6/13.2)
		Chemomechanisch	-7.7 (-13.2/-2.6)
			Nicht anfärbbar

Abbildung 4 Standardisierte Mittelwertdifferenzen (SMD) und Kredititätsintervalle für die Zeitdauerunterschiede bei der Nutzung verschiedener Exkavationskriterien bzw. -methoden. Signifikante reduzierte bzw. verlängerte Exkavationszeiten sind in Grün bzw. Rot hervorgehoben: Chemomechanisch zu exkavieren ist zeitintensiver als zu exkavieren, bis erweichtes bzw. hartes Dentin zurückbleibt. Erweichtes Dentin in Pulpanähe zurückzulassen statt zu exkavieren, bis nur hartes Dentin verbleibt, ist ebenfalls zeitsparend.

(Abb. 1–4: F. Schwendicke)

Ergebnisse

Von 375 identifizierten Studienartikeln wurden 51 im Volltext analysiert und schließlich 28 Studien (deren Ergebnisse in insgesamt 30 Publikationen veröffentlicht worden waren) berücksichtigt. Zusammengenommen wurden 1.782 Patienten mit 2.555 kariösen Läsionen

behandelt. In den meisten Studien wurden Kinder behandelt, in 10 Studien auch Erwachsene. Viele der Studien untersuchten nur die Exkavation und verfolgten die Patienten nicht nach. Die Studien, die zur Untersuchung des Komplikationsrisikos Patienten nachverfolgten, hatten im Median einen Nachverfolgungszeitraum von 12 Monaten

(min. 0 bis max. 24 Monate). Die Qualität der Studienartikel wurde durchweg als unklar oder gering eingestuft. Aus den angestellten Vergleichen wurde ein Netzwerk konstruiert, das indirekte Vergleiche erlaubte (Abb. 1).

Das Risiko postoperativer Komplikationen wurde in 11 Studien untersucht. Die Netzwerk-Metanaalyse zeigte, dass die Strategie, zu exkavieren, bis weiches anstatt hartes Dentin in Pulpanähe zurückbleibt, das Komplikationsrisiko zu senken scheint (OR [95%KrI] = 0,42 [0,13/1,23]). Ebenso ist es günstiger, nicht sämtliches mittels Kariesdetektor anfärbbares Dentin zu entfernen, sondern erweichtes Dentin in Pulpanähe zurückzulassen (Abb. 2). Die Wahrscheinlichkeit postoperativer Komplikationen war am geringsten, wenn erweichtes Dentin belassen wurde, und am höchsten, wenn sämtliches anfärbbares Dentin entfernt wurde.

Das subjektive Schmerzempfinden von Patienten während der Exkavation wurde in 9 Studien untersucht. Die Nutzung chemomechanischer oder fluoreszenzgekoppelter Laser-Exkavation war signifikant weniger schmerzhaft als die mechanische Exkavation, bis nur noch hartes Dentin zurückblieb (OR [95%KrI] = 0,16 [0,06/0,31] und 0,09 [0,01/0,56]). Letztere Option hatte die höchste Wahrscheinlichkeit, Schmerzen zu provozieren (Abb. 3). Ebenso war bei der Nutzung des letzteren Exkavationskriteriums auch die Notwendigkeit einer Lokalanästhesie am höchsten.

Die notwendige Zeit für die Exkavation wurde in 14 Studien gemessen. Nicht alles erweichte Dentin zu entfernen war signifikant schneller, als eine vermeintlich vollständige Exkavation anzustreben (SMD [95%KrI] = -10,2 [-15,2/-4,9]). Chemomechanisch zu exkavieren benötigte am meisten Zeit (Abb. 4).

Die Zahl der am Kavitätenboden oder in Pulpanähe verbleibenden Bakterien wurde in 10 Studien untersucht. Erweichtes Dentin zurückzulassen führte zur größten Zahl verbleibender Bakterien, die Unterschiede zwischen den Gruppen waren jedoch statistisch nicht signifikant.

Diskussion

Die Ergebnisse der Studie demonstrieren, dass Kriterien oder Methoden der

Kariesexkavation, die laborexperimentell vorteilhaft erscheinen, nicht zwingend auch durch klinische Daten in ihrer Wirksamkeit validiert wurden. Die eingeschlossenen Untersuchungen belegen, dass die Entfernung jeglichen erweichten Dentins das Risiko von Komplikationen bzw. Schmerzen wahrscheinlich erhöht und auch nicht zeitsparend ist. Keine der Studienartikel konnte Vorteile eines „vollständigen“ Exkavationsvorgehens belegen [13, 17]. Die Bestimmung der nach der Exkavation am Kavitätenboden verbleibenden Bakterienzahl scheint keinen engen Zusammenhang mit klinisch relevanten Parametern zu haben. Die zusammengetragenen Daten zeigen, dass das konventionelle Vorgehen bei der Beurteilung der Kariesexkavation auf keinem hohen Evidenzniveau steht. Ebenso sind Richtlinien, die ein solches Vorgehen zwingend fordern oder empfehlen nicht durch klinische Studien gestützt.

Bei der Bewertung der vorhandenen Daten muss einschränkend hinzugefügt werden, dass die eingeschlossenen Studienartikel von begrenzter Qualität waren. Viele der Studien waren nicht randomisiert, eine Verblindung fand fast nie statt. Auch wenn Subgruppenanalysen zur Überprüfung des Einflusses der

Studienqualität auf die Studienergebnisse durchgeführt wurden, kann eine Verzerrung dieser Ergebnisse durch die geringe Qualität der einzelnen Untersuchungen nicht ausgeschlossen werden. Ebenso muss verdeutlicht werden, dass in der Mehrzahl der Studien Milchzähne untersucht wurden; eine Übertragung der Ergebnisse auf bleibende Zähne sollte daher mit Vorsicht vorgenommen werden. Insgesamt war die Zahl der Studien und der eingeschlossenen Patienten und Läsionen gering – ein besorgniserregendes Ergebnis, wenn bedacht wird, dass die Entfernung kariöser Dentins zur täglichen Routine in zahnärztlichen Praxis gehört.

Was geschehen ist, solange die Welt steht, braucht deshalb nicht zu geschehen, solange sie noch stehen wird.

Marie Freifrau von Ebner-Eschenbach (1830–1916), österreichische Erzählerin, Novellistin und Aphoristikerin,
von Ebner-Eschenbach M: Aphorismen,
Reclam, Ditzingen 1988

Schlussfolgerungen

Auf der Basis der vorhandenen, begrenzten klinischen Daten scheint das Bestreben, alles erweichte oder anfärbare Dentin bei der Exkavation tiefer Karies zu entfernen, nicht mit besseren Behandlungsergebnissen verbunden zu sein. Zudem scheint die Nutzung weniger strikter Kriterien bei der Exkavation in Pulpanähe oder der Einsatz alternativer (selbstlimitierender) Exkavationsmethoden mit weniger Schmerzen für den Patienten verbunden zu sein. Auch unter der Beachtung der für die Exkavation benötigten Zeit scheint das übliche, als Standard geltende Bestreben, alles erweichte oder gar anfärbare Dentin zu entfernen, als nicht vorteilhaft.

Zukünftig sollten Exkavationskriterien und -methoden gegen relevante klinische Parameter geprüft werden. Eine ausschließliche Validierung in laborexperimentellen Studien unter Einsatz von ebenfalls nicht validierten Surrogatparametern erscheint nicht ausreichend. Etablierte Behandlungsempfehlungen für die zahnärztliche Praxis sollten unter Beachtung der aktuellen Ergebnisse überprüft werden. 

Falk Schwendicke, Berlin

Literatur

1. Boston DW: New device for selective dentin caries removal. *Quintessence Int* 2003;34:678–685
2. Eberhard J, Eisenbeiss AK, Braun A, Hedderich J, Jepsen S: Evaluation of selective caries removal by a fluorescence feedback-controlled Er:YAG laser in vitro. *Caries Res* 2005;39:496–504
3. Griffin SO, Oong E, Kohn W et al.: The effectiveness of sealants in managing caries lesions. *J Dent Res* 2008;87:169–174
4. Higgins JPT, Green S (Hrsg): *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions*. Version 5.10 (updated March 2011): The Cochrane Collaboration, 2011
5. Hosoya Y, Taguchi T, Tay FR: Evaluation of a new caries detecting dye for primary and permanent carious dentin. *J Dent* 2007;35:137–143
6. Iwami Y, Yamamoto H, Hayashi M, Ebisu S: Relationship between laser fluorescence and bacterial invasion in arrested dentinal carious lesions. *Lasers Med Sci* 2011;26:439–444
7. Kidd EA: How 'clean' must a cavity be before restoration? *Caries Res* 2004;38:305–313
8. Kronman JH, Goldman M, Habib CM, Mengel L: Electron microscopic evaluation of altered collagen structure induced by N-monochloroglycine (GK-101). *J Dent Res* 1977;56:539–545
9. Kronman JH, Goldman M, Habib CM, Mengel L: Electron microscopic study of altered collagen structure after treatment with N-monochloro-DL-2-aminobutyrate (GK-101 E). *J Dent Res* 1979;58:1914
10. Lager A, Thornqvist E, Ericson D: Cultivable bacteria in dentine after caries excavation using rose-bur or carisolv. *Caries Res* 2003;37:206–211
11. Lennon AM: Fluorescence-aided caries excavation (FACE) compared to conventional method. *Oper Dent* 2003;28:341–345
12. Lennon AM, Attin T, Martens S, Buchalla W: Fluorescence-aided caries excavation (FACE), caries detector, and conventional caries excavation in primary teeth. *Pediatr Dent* 2009;31:316–319
13. Ricketts D, Lamont T, Innes NP, Kidd E, Clarkson JE: Operative caries management in adults and children. *Cochrane Database Syst Rev* 2013;28:
14. Salanti G, Ades AE, Ioannidis JP: Graphical methods and numerical summaries for presenting results from multiple-treatment meta-analysis: an overview and tutorial. *J Clin Epidemiol* 2011;64:163–171
15. Sato Y, Fusayama T: Removal of dentin by fuchsin staining. *J Dent Res* 1976;55:678–683
16. Schwendicke F: Kosteneffektivität verschiedener Exkavationsstrategien für Karies. *Dtsch Zahnärztl Z* 2014;69:379–382

17. Schwendicke F, Dörfer CE, Paris S: Incomplete caries removal: a systematic review and meta-analysis. *J Dent Res* 2013;92:306–314
18. Schwendicke F, Meyer-Lueckel H, Dörfer CE, Paris S: Attitudes and behaviour regarding deep dentin caries removal – a survey among German dentists. *Caries Res* 2013; 47:566–573
19. Schwendicke F, Paris S: Kariesexkavation: Ein systematischer Überblick. *Dtsch Zahnärztl Z* 2014;69:456–466
20. Schwendicke F, Paris S, Tu Y: Effects of using different criteria and methods for caries removal: A Systematic Review and Network Meta-Analysis. *J Dent* 2014; in press: doi: 10.1016/j.jdent.2014.10.004
21. Shovelton DS: Studies of dentine and pulp in deep caries. *Int Dent J* 1970; 20:283–296
22. Tu YK, Needleman I, Chambrone L, Lu HK, Faggion CM, Jr.: A Bayesian network meta-analysis on comparisons of enamel matrix derivatives, guided tissue regeneration and their combination therapies. *J Clin Periodontol* 2012;39:303–314
23. van Amerongen JP, van Amerongen WE, Watson TF, Opdam NJM, Roeters FJM, Bittermann D, Kidd EAM: Restoring the tooth: 'the seal is the deal'. In: Fejerskov O, Kidd EAM (Hrsg) *Dental Caries. The disease and its clinical management*. Blackwell Munksgaard, Oxford 2008, 386–426



**36. Internationale Dental-Schau
Köln, 10. - 14. März 2015**
Fachhändlertag: 10. März 2015

Frische Impulse für das Dental Business

Willkommen auf der IDS 2015 – der weltweit führenden Leitmesse der Dentalbranche. Entdecken Sie schon heute die Trends der Zukunft: Über 2.000 Aussteller aus rund 60 Ländern präsentieren Top-Innovationen und verfahrenstechnische Neuheiten. Tauschen Sie sich mit Experten aus und gewinnen Sie neue Perspektiven. Für Ihren strahlenden Erfolg!

Zeit sparen, Geld sparen!

Jetzt online registrieren und Karten kaufen. www.ids-cologne.de



Koelnmesse GmbH · Messeplatz 1 · 50679 Köln
Telefon +49 180 677 3577* · ids@visitor.koelnmesse.de

* (0,20 EUR/Anruf aus dem dt. Festnetz; max. 0,60 EUR/Anruf aus dem Mobilfunknetz)



M. Karl¹, N. Beck¹, J. R. Kelly²

Fraktur einer Lithium-Disilikat Krone bei der Zementierung

*Fracture of a lithium disilicate crown during
cementation*



OA Priv.-Doz. Dr. Matthias Karl

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

Das Versagen zahnärztlicher Restaurationen wird häufig „vergessen“. Anhand einer frakturierten Vollkeramik Krone werden klinische Probleme aufgezeigt und die Methode der Fraktographie vorgestellt.

Failure of dental restorations is frequently „forgotten“. Using a fractured all-ceramic crown as an example, clinical problems are explained and fractographic methods are introduced.

Einführung: Lithium-Disilikat Keramik wird weitläufig für die Anfertigung vollkeramischer Versorgungsmöglichkeiten angewendet und weist vielversprechende Erfolgsraten auf. Kritisch für die Anwendung vollkeramischer Systeme scheint die Einhaltung herstellerspezifischer Vorgaben hinsichtlich labor-technischer Verarbeitung, Design und Befestigung zu sein.

Material/Behandlungsmethode: Nach zirkulärer Hohlkehhlpräparation eines Zahnes 27 erfolgte die Anfertigung einer Krone aus Lithium-Disilikat Keramik. Während der Zementierung mit selbstadhäsivem Zement frakturierte die Krone. Die Bruchstücke wurden anschließend fraktographisch im Rasterelektronenmikroskop untersucht.

Ergebnisse: Am Ausgangspunkt der Fraktur lag eine Schichtstärke der Krone von lediglich 0,4 mm vor. Fraktur-begünstigend dürften die enge Kurvatur, eine mögliche manuelle Nachbearbeitung in diesem Bereich sowie Porositäten in der Glasurmasse gewirkt haben.

Schlussfolgerung: Zur Realisierung erfolgreicher Vollkeramik-Restaurationen ist von zahnärztlicher Seite die strikte Einhaltung materialspezifischer Präparationsrichtlinien unabdingbar. Oftmals geforderte minimal-invasive Restaurationen mit geringen Materialschichtstärken bedürfen der adhäsiven Befestigung bevor sie belastet werden können.

(Dtsch Zahnärztl Z 2015; 70: 20–24)

Introduction: Lithium disilicate ceramic is frequently used for the fabrication of all-ceramic restorations and shows promising long-term results. For the successful use of all-ceramic systems, manufacturer specific guidelines with respect to processing, design and cementation have to be followed.

Material/Treatment methods: Following chamfer preparation of a maxillary left second molar, a single crown was manufactured from lithium disilicate ceramic. This crown fractured during cementation using self-adhesive cement. Fractographic analysis of the fracture surfaces was subsequently performed using a scanning electron microscope.

Results: At the fracture origin, the overall thickness of the crown was only 0.4 mm. A small radius of curvature, potentially carried out manual adjustment as well as porosities in the glaze all occurring in that area may have promoted the fracture.

Discussion: Strictly observing material-specific preparation guidelines seems to be a prerequisite for successful all-ceramic restorations. Frequently advocated minimally-invasive restorations with reduced material thickness require adhesive cementation prior to loading.

Keywords: lithium disilicate ceramic; fractography; crown

Schlüsselwörter: Lithium-Disilikat Keramik; Fraktographie; Krone

¹ Zahnklinik 2 – Zahnärztliche Prothetik, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

² Department of Reconstructive Sciences, University of Connecticut, Farmington, CT, USA

Peer-reviewed article: eingereicht: 01.10.2014, revidierte Fassung akzeptiert: 05.01.2015

DOI 10.3238/dzz.2015.0020-0024

Einleitung

Eine breite Materialpalette steht heute für die Anfertigung prothetischer Restaurationen zur Verfügung, wobei metallfreie Versorgungen zunehmend in den Vordergrund rücken. Für die Auswahl des Restaurationsmaterials zu berücksichtigen sind die Art der Restauration, die Festigkeit des Materials, die Präparationsmöglichkeiten hinsichtlich Lage der Präparationsgrenze und Reduktionsausmaß, der ästhetische Anspruch des Patienten und die Farbe des Stumpfes im Verhältnis zur angestrebten Zahnfarbe [6]. Lithium-Disilikat Keramik stellt eine Materialklasse dar mit der ästhetische und funktionelle, vollkeramische Restaurationen möglich sind und die weitläufig angewendet wird [1, 12]. Im Vergleich zu Oxidkeramiken weist Lithium-Disilikat eine höhere Transluzenz auf, welche unnatürliche Licht-Reflexionen verhindert [3]; jedoch ist die Bruchlast im Vergleich zu monolithisch angewandter Zirkoniumdioxid-Keramik im statischen Bruchtest geringer [17, 18]. Einen zusätzlichen Einfluss scheint dabei der verwendete Zement zu haben, wobei durch adhäsive Befestigung die Bruchlast von Lithium-Disilikat gesteigert werden kann [2]. In einer Studie zum Ermüdungsverhalten zeigte sich jedoch eine höhere Beständigkeit monolithischer und verblendeter Lithium-Disilikat Kronen im Vergleich zu verblendeten Kronen aus Zirkoniumdioxid-Keramik [16]. Für Letztere wurde die Verblendkeramik als potenzielle Schwachstelle angegeben, wohingegen Gerüstfrakturen äußerst selten beschrieben wurden [16]. Unklar ist der Effekt unterschiedlicher Schichtdicken der Keramik auf die Bruchlast von Lithium-Disilikat Restaurationen. In einer In-vitro-Studie zum Vergleich unterschiedlicher Präparationsausmaße und -dicken zeigten sich nach Alterung höhere Bruchlast-Werte für dünnere palatinale Onlays als für dickere, wohingegen bei Vollkronen die Bruchlast mit der Restaurationsdicke korrelierte [5].

Lithium-Disilikat kann neben der traditionellen Presstechnik [5] auch mittels CAD/CAM-Verfahren bearbeitet werden. Aktuelle In-vitro-Studien zeigten eine hervorragende Randschlussqualität für gepresste Lithium-

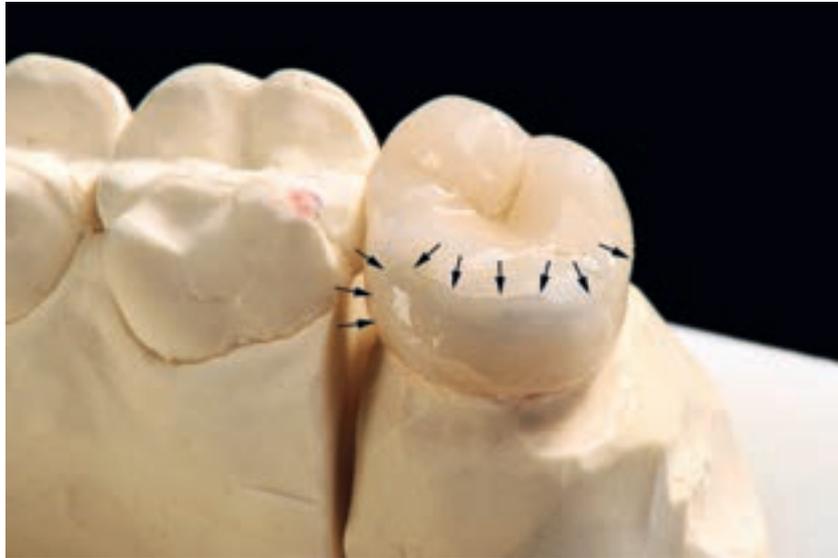


Abbildung 1 Situation der Einzelkrone 27 auf dem Sägemodell mit frakturierter palatinaler Kronenwand; die Pfeile markieren die Frakturlinie.

Figure 1 Single crown on tooth 27 (FDA) positioned on the master cast with fractured palatal wall; arrows indicate the fracture line.

Disilikat Kronen im Vergleich zu mittels CAD/CAM produzierten Restaurationen, bei denen das benutzte CAD/CAM-System einen großen Einfluss auf die Randschlussqualität hatte [9, 10]. Neves und Mitarbeiter fanden mittlere vertikale Randspalten von 36,8 μm , wobei der Prozentsatz an Kronen mit vertikalen Randspalten unter 75 μm bei 83,8 % lag. Horizontale Über- bzw. Unterkonturierung lag bei 49,2 % der untersuchten Kronen vor [10].

Obwohl die Datenlage zur klinischen Langzeitbewahrung von Restaurationen aus Lithium-Disilikat eingeschränkt ist, wird in einer aktuellen Übersichtsarbeit die Überlebensrate von Einzelkronen aus Lithium-Disilikat mit 100 % nach 2 Jahren, 97,8 % nach 5 Jahren und 96,7 % nach 10 Jahren angegeben [12].

Nachdem Patientensituationen kaum in Laborversuchen realistisch nachgestellt werden können, ist die Analyse klinisch frakturierter Restaurationen von hohem Wert [4, 8]. Als Standardverfahren kommt dazu die Fraktographie zum Einsatz, bei der Bruchflächen im Rasterelektronenmikroskop auf typische Frakturzeichen [14] untersucht werden, welche Aufschluss über den Ausgangspunkt der Fraktur und den Frakturmechanismus geben können [11]. Ziel dieser Arbeit

war es, eine am Patienten im Rahmen der Zementierung frakturierte Lithium-Disilikat Krone fraktographisch zu untersuchen.

Falldarstellung

Nach zirkulärer Hohlkehlpäparation des Zahnes 27 bei einer 40-jährigen Patientin mit ansonsten konservierend versorgtem Gebiss erfolgte die Korrekturabformung der Situation mit additionsvernetztem Silikon (Aquasil Ultra, Dentsply DeTrey, Konstanz). Im Labor wurde anschließend eine monolithische Einzelkrone aus Lithium-Disilikat Keramik (IPS e.max Press, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) mittels Presstechnik angefertigt. Die Krone wurde mit den entsprechenden Malfarben charakterisiert (IPS e.max Ceram Shades, Ivoclar Vivadent, Schaan) und glasiert (IPS e.max Ceram, Ivoclar Vivadent, Schaan). Die Einprobe der Restauration am Patienten zeigte eine zufriedenstellende Ästhetik, eine funktionell einwandfreie Kronengestaltung sowie eine hervorragende Passung, welche mittels dünnfließendem Silikon (Silasoft, Detax, Ettlingen) verifiziert wurde. Zur Zementierung wurde nach Reinigung der Stumpfoberfläche mit Alkohol bei relativer Trockenle-

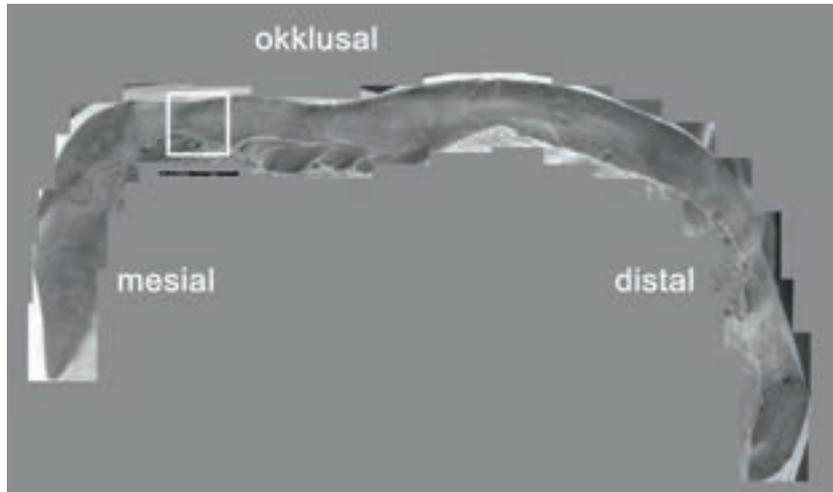


Abbildung 2a Übersicht mehrerer Aufnahmen der Bruchfläche im Rasterelektronenmikroskop. Im eingerahmten Bereich lag der Ausgangspunkt der Fraktur (vgl. Abb. 2b).

Figure 2a Composition of several scanning electron microscopy images taken from the fracture surface. The fracture origin lies within the framed area.

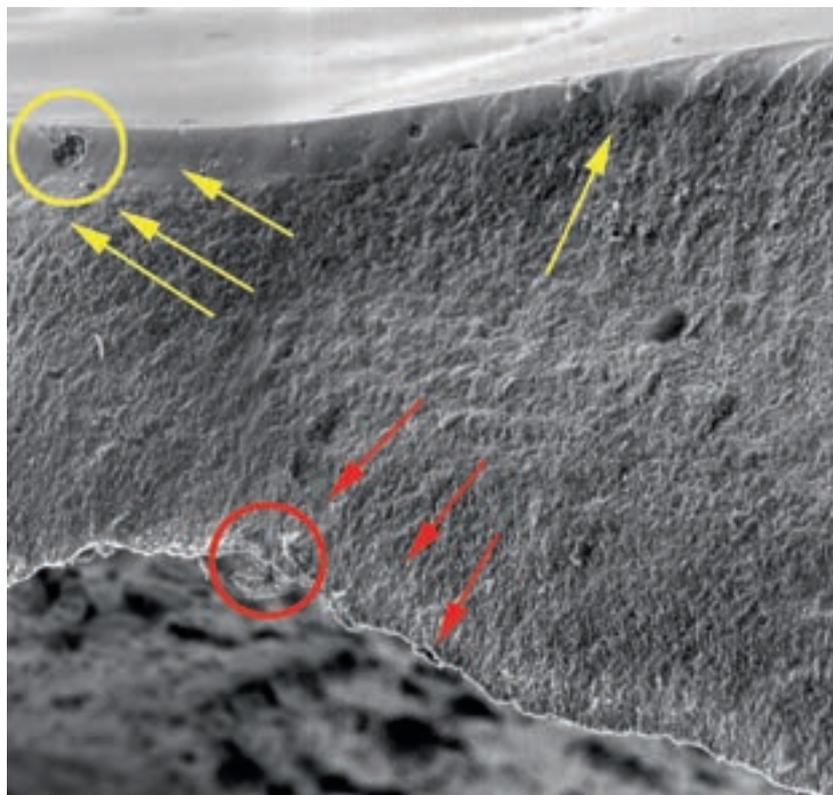


Abbildung 2b Vergrößerter Ausschnitt, der den Frakturursprung zeigt. Ausgehend von Porositäten im Bereich der Glasurmasse sind sogenannte „wake hackle“ Formationen (gelbe Pfeile) zu erkennen, die eine Ausbreitungsrichtung der Fraktur zur Okklusalfläche hin andeuten. Der eingekreiste Bereich an der inneren Kronenwandung markiert eine evtl. Fehlstelle assoziiert mit sogenannten „twist hackle“ Formationen (rote Pfeile), die eine Ausbreitungsrichtung zum Kronenlumen hin andeuten.

Figure 2b Higher resolution image showing the fracture origin. Starting from porosities within the glaze layer, ‘wake hackle’ (yellow arrows) can be seen indicating a direction of crack propagation towards the occlusal surface. The circled region at the inner crown surface depicts an area of irregularities showing ‘twist hackle’ (red arrows) indicating a direction of crack propagation towards the lumen of the crown.

gung selbstadhäsiver Zement verwendet (Speed CEM, Ivoclar Vivadent). Dazu wurde das Kronenlumen mit 5 % Flusssäure (IPS Ceramic Ätzel, Ivoclar Vivadent) angeätzt und mit Silan (Monobond Plus, Ivoclar Vivadent) konditioniert. Während der Abbindephase des Zements wurde die Patientin angewiesen auf eine Watterolle zu beißen, was zur Fraktur der Krone unter Abspaltung der palatinalen Wandung führte (Abb. 1). Beide Bruchstücke wurden aus dem Patientenmund entfernt, weitgehend von Zementresten befreit und fraktographisch unter dem Rasterelektronenmikroskop analysiert (FEI Quanta 200, FEI, Hillsboro, OR, USA).

Fraktographie

Fraktographie, die optische Analyse von Frakturoberflächen, wurde im vorliegenden Fall dazu verwendet, den Ursprung der Fraktur sowie deren Ausbreitungsrichtung zu identifizieren. Dazu werden im Rasterelektronenmikroskop Aufnahmen von der Bruchfläche erstellt und nach charakteristischen Mustern gesucht, welche Risse auf spröden Materialien hinterlassen, wenn der Riss beispielsweise vorübergehend stoppt, sich die Rissenergie ändert oder der Riss auf eine Fehlstelle im Werkstoff, z.B. auf eine Pore, trifft. Zwei wesentliche Muster, um die Ausbreitungsrichtung von Rissen in Dentalkeramiken zu beurteilen, sind „wake hackle“ und „twist hackle“.

„Wake hackle“ entstehen, wenn ein Riss auf eine Pore trifft, sich in unterschiedlichen Ebenen teilt und sich dann wieder vereinigt. Dabei entstehen strichförmige, von der Pore ausgehende Spuren in Richtung der Rissausbreitung. „Twist hackle“ entstehen als längere Oberflächenspuren, wenn die Fraktur so energiereich geworden ist, dass Richtungsänderungen an der Rissfront bezogen auf die Hauptzugspannungsrichtung möglich sind. Auch diese Spuren zeigen die Richtung der Rissausbreitung an, deuten aber in Richtung des Rissursprungs. Grundsätzlich werden Frakturoberflächen mit fortschreitender Rissausbreitung und zunehmender Rissenergie rauer, wohingegen am Frakturursprung häufig ein vergleichsweise glatter, oft halbkreisförmiger Bereich zu finden ist, welcher bei Gläsern und glasähnlichen Materialien als Bruchspiegel

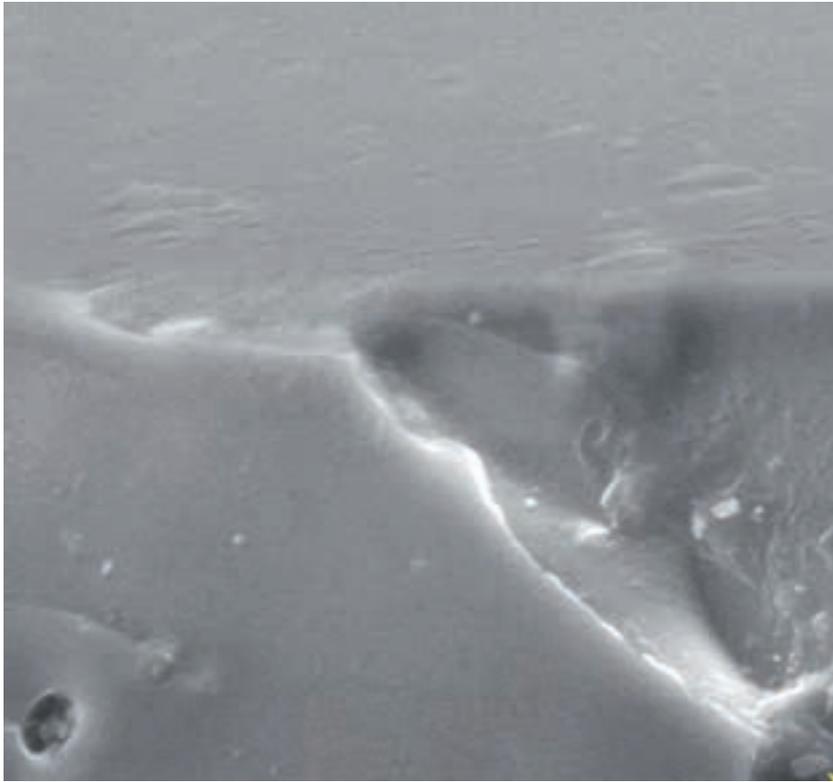


Abbildung 2c Detailansicht der Porositäten in der Glasurmasse (vgl. Abb. 2b). Als „wake hackle“ werden die kleinen Porositäten mit in diesem Fall linksseitig angeordneter Linie bezeichnet.

Figure 2c High resolution image showing the porosities within the glaze layer (cf. Fig. 2b). The small porosities associated with (in this case) a line towards the left side are called 'wake hackle'.

(Abb. 1, 2a–c: M. Karl)

bezeichnet wird. Für weitergehende Information zur Fraktographie sei auf einschlägige Literatur verwiesen [13, 15]

Ergebnisse

Der Ausgangspunkt der Fraktur konnte im Bereich des mesio-palatalen Höckers lokalisiert werden (Abb. 2a–c). Dort zeigte sich eine Gesamtschichtstärke der Krone von lediglich ca. 0,4 mm. Neben einer frakturbegünstigenden Fehlstelle im Kronenlumen ließen sich zudem Porositäten im Bereich der Glasurmasse ausmachen. Fraktographisch gingen von den Porositäten sogenannte „wake hackle“ aus, während „twist hackle“ im Bereich der genannten Fehlstelle nachweisbar waren.

Diskussion

Im vorliegenden Patientenfall kam es zur Fraktur einer Lithium-Disilikat Kro-

ne beim Einsetzvorgang. Hauptursache der Fraktur scheint eine zu geringe Schichtstärke der Keramik gewesen zu sein, die deutlich unterhalb der vom Hersteller angegebenen Mindestschichtstärke für Seitenzahnkronen lag. Allerdings lag die Schichtstärke im für Veneers/Thin Veneers empfohlenen Wandstärkenbereich [7], sodass eine Fraktur durch die Handhabung bei der Zementierung möglicherweise vermeidbar gewesen wäre. Ähnlich dem Vorgehen bei der Veneerbefestigung hätte eine okklusale Belastung der Krone erst nach abgeschlossenem adhäsivem Einsetzen erfolgen sollen. Entscheidend für die Funktion solch dünnwandiger Restaurationen scheint eine Unterstützung durch Zahnschmelz zu sein, der für einen ausreichend hohen Haftverbund zu adhäsivem Befestigungszementen sorgt. Wie wiederholt gezeigt werden konnte, hängt die Belastbarkeit glaskeramischer Systeme auch vom verwendeten Einsetzzement ab [2]. Der Einfluss der Keramik-Schichtstärke auf die Frakturfestig-

keit erscheint nach neueren Untersuchungen unklar, wobei höhere Wandstärken nicht zwingend zu einer stärkeren mechanischen Belastbarkeit führen müssen [5].

Im Frakturbereich ließ sich im Kronenlumen eine Fehlstelle identifizieren, an der möglicherweise nach Sinterung der Krone rotierend gearbeitet worden war und so die Frakturentstehung begünstigte. Aufgrund der stattgefundenen Zementierung konnte jedoch eine nachträgliche Bearbeitung in diesem Bereich nicht mehr zweifelsfrei nachgewiesen werden. Zusätzlich führte die spitzwinklige Präparation am Übergang okklusales Plateau/vertikale Wandung zur Spannungskonzentration. Im Bereich der Verblendung waren mehrere Porositäten zu beobachten, welche zu einer weiteren Schwächung der Struktur führten, jedoch normalerweise erst unter Funktion zum Versagen führen. Die gefundenen Frakturzeichen „wake hackle“ und „twist hackle“ [4, 8, 14] weisen darauf hin, dass eine Rissausbreitung sowohl Richtung Kronenlumen als auch Richtung Okklusalfäche stattgefunden hatte.

Schlussfolgerung

Entscheidend für die sichere Anwendung ästhetischer Restaurationsmaterialien ist die strikte Einhaltung der vom Hersteller vorgegebenen Verarbeitungshinweise insbesondere hinsichtlich der vom behandelnden Zahnarzt zu realisierenden Präparationsformen [6]. Bei indikationsgerechtem Vorgehen sind vielversprechende Erfolgsraten unter Anwendung von Lithium-Disilikat Keramik möglich [12].

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

Korrespondenzadresse

OA Priv.-Doz. Dr. Matthias Karl
Zahnklinik 2
Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Glückstrasse 11
91054 Erlangen
Matthias.Karl@uk-erlangen.de

Literatur

1. Anunmana C, Champirat T, Jirajariya-vej B: Tensile strength of bilayered ceramics and corresponding glass veneers. *J Adv Prosthodont* 2014;6:151–156
2. Bindl A, Lüthy H, Mörmann WH: Thin-wall ceramic CAD/CAM crown copings: strength and fracture pattern. *J Oral Rehabil* 2006;33:520–528
3. Censi R, Vavassori V, Borgonovo AE, Re D: Esthetic rehabilitation of a severely compromised anterior area: combined periodontal and restorative approach. *Case Rep Dent* 2014;doi: 10.1155/2014/658790
4. Du Q, Swain MV, Zhao K: Fractographic analysis of anterior bilayered ceramic crowns that failed by veneer chipping. *Quintessence Int* 2014;45:369–376
5. Guess PC, Schultheis S, Wolkewitz M, Zhang Y, Strub JR: Influence of preparation design and ceramic thicknesses on fracture resistance and failure modes of premolar partial coverage restorations. *J Prosthet Dent* 2013;110:264–273
6. Hatai Y: Extreme masking: achieving predictable outcomes in challenging situations with lithium disilicate bonded restorations. *Int J Esthet Dent* 2014;9: 206–222
7. Ivoclar Vivadent. IPS e-max Press Verarbeitungsanleitung Stand 06/2009; Seite 16
8. Lohbauer U, Amberger G, Quinn GD, Scherrer SS: Fractographic analysis of a dental zirconia framework: a case study on design issues. *J Mech Behav Biomed Mater* 2010;3:623–629
9. Mously HA, Finkelman M, Zandparsa R, Hirayama H: Marginal and internal adaptation of ceramic crown restorations fabricated with CAD/CAM technology and the heat-press technique. *J Prosthet Dent* 2014;112:249–256
10. Neves FD, Prado CJ, Prudente MS et al.: Micro-computed tomography evaluation of marginal fit of lithium disilicate crowns fabricated by using chairside CAD/CAM systems or the heat-pressing technique. *J Prosthet Dent* 2014 doi: 10.1016/j.prosdent.2014.04.028
11. Øilo M, Gjerdet NR: Fractographic analyses of all-ceramic crowns: a study of 27 clinically fractured crowns. *Dent Mater* 2013;29:e78–e84
12. Pieger S, Salman A, Bidra AS: Clinical outcomes of lithium disilicate single crowns and partial fixed dental prostheses: a systematic review. *J Prosthet Dent* 2014;112:22–30
13. Quinn GD (Hrsg.): *Fractography of ceramics and glasses*. National Institute of Standards and Technology Special Publication 960–917. U.S. Government Printing Office, Washington DC 2007
14. Scherrer SS, Quinn JB, Quinn GD, Kelly JR: Failure analysis of ceramic clinical cases using qualitative fractography. *Int J Prosthodont* 2006;19:185–192
15. Scherrer SS, Quinn GD, Quinn JB: Fractographic failure analysis of a ProCera AllCeram crown using stereo and scanning electron microscopy. *Dent Mater* 2008;24:1107–1113
16. Silva NR, Bonfante EA, Martins LM et al.: Reliability of reduced-thickness and thinly veneered lithium disilicate crowns. *J Dent Res* 2012;91:305–310
17. Sun T, Zhou S, Lai R, Liu R, Ma S, Zhou Z, Longquan S: Load-bearing capacity and the recommended thickness of dental monolithic zirconia single crowns. *J Mech Behav Biomed Mater* 2014;35:93–101
18. Zesewitz TF, Knauber AW, Northdurft FP: Fracture resistance of a selection of full-contour all-ceramic crowns: an in vitro study. *Int J Prosthodont* 2014;27: 264–266

P. Meyer-Marcotty¹, T. Schweitzer², C. Linz³, F. Kunz¹, A. Stellzig-Eisenhauer¹,
A. C. Kübler³, R. I. Ernestus², H. Böhm³

Die interdisziplinäre Therapie von lagebedingten Schädelasymmetrien innerhalb des ersten Lebensjahres*



Prof. Dr. Philipp Meyer-Marcotty

Interdisciplinary therapy of positional skull asymmetries in the first year of life

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

Dieser Betrag beschreibt die Auswirkung des Lagerungsplagiozephalus auf das Neuro- und Viszerokranium und die Ausweitung des Therapiespektrums mittels funktioneller Wachstumssteuerung, um potenzielle Folgen auf das Viszerokranium zu verhindern. *This manuscript includes the impact of the positional plagiocephaly on the neuro- and viscerocranium and the extension of the therapeutic spectrum with functional growth stimulation for preventing the potential consequences on the viscerocranium.*

Einführung: Lagerungsbedingte Asymmetrien des Säuglingsschädels (Plagio-/Brachyzecephalus) sind charakterisiert durch eine Deformation des Neurokraniums mit ausgeprägter ein- oder beidseitiger Abflachung des Hinterkopfes. Dabei kann sich die neurokraniale Asymmetrie bis auf das Viszerokranium auswirken. Die wachstumssteuernde Therapie mittels Kopforthese innerhalb des ersten Lebensjahres kann zu einem Ausgleich der Asymmetrie führen. Das Ziel dieser Studie war die Auswirkung eines Lagerungsplagiozephalus auf das Viszerokranium zu analysieren und die Therapie durch wachstumsbeeinflussende Kopforthesen zu evaluieren.

Patienten und Methode: In die Studie wurden insgesamt 85 Säuglinge im sechsten Lebensmonat einbezogen (48 Patienten mit einer lagebedingten Asymmetrie des Kopfes; 37 Säuglinge ohne Asymmetrie als Kontrollgruppe). Die Patienten wurden mit einer Kopforthese im interdisziplinären kraniofazialen Zentrum behandelt. Es wurden 3D-Scans der gesamten Kopfoberfläche vor und direkt nach der Therapie angefertigt und die Kopfasymmetrie dreidimensional ausgewertet.

Ergebnisse: Die Säuglinge mit Lagerungsplagiozephalus

Introduction: Laying induced asymmetry of the infants head (Plagio-/Brachycephaly) is characterized by a deformed unilateral or bilateral flattened neurocranium. The asymmetry of the neurocranium may also have a negative effect on the viscerocranium. The growth regulating therapy in the first year of life with a head orthosis can lead to a compensation of the asymmetry. The aim of this study was to analyse the impact of the positional plagiocephaly on the viscerocranium and to evaluate the interdisciplinary therapy with a head orthosis.

Patients and Methods: In this study 85 infants in the sixth month of life were included (48 patients with a positional plagiocephaly and 37 without an asymmetry of the head as controls). The patients were treated with a head orthosis in the center of craniofacial anomalies. Pre- and posttreatment 3D soft-tissue data of the entire head were collected and the head asymmetry was analyzed three dimensionally.

Results: Compared with the control group, infants with a positional plagiocephaly demonstrated a three times larger asymmetry of the neurocranium pretreatment whereas the asymmetry continued up to the level of the midface. The

¹ Poliklinik für Kieferorthopädie, Interdisziplinäres Craniofaziales Centrum, Universitätsklinikum Würzburg

² Klinik und Poliklinik für Neurochirurgie, Sektion Pädiatrische Neurochirurgie, Interdisziplinäres Craniofaziales Centrum, Universitätsklinikum Würzburg

³ Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie, Interdisziplinäres Craniofaziales Centrum, Universitätsklinikum Würzburg

* Teile der Arbeit wurden auf dem Kongress der DGKFO 2012, der DGFDT 2012 und der DGMKG 2012 vorgestellt, sowie 2012 mit dem Arnold Biber Preis der DGKFO ausgezeichnet.

Peer-reviewed article: eingereicht: 20.03.2014, revidierte Fassung akzeptiert: 11.08.2014

DOI 10.3238/dzz.2015.0025-0032

wiesen eine um bis zu dreifach vergrößerte neurokraniale Asymmetrie auf, die sich bis auf die Ebene des Mittelgesichtes fortsetzte. Die Therapie mittels Kopforthese über 4,5 Monate zeigte eine insgesamt deutliche Reduktion der Asymmetrie bei den Patienten, wobei auch nach Therapieabschluss noch ein Unterschied zwischen Patienten- und Kontrollgruppe festzustellen war.

Schlussfolgerung: Säuglinge mit einem Lagerungsplagiozephalus zeichnen sich durch eine neurokraniale Asymmetrie aus, die sich durch Fortleitung der Wachstumsstörung („Top-Down-Development“) bis auf das Mittelgesicht bzw. den Unterkiefer auswirken kann. Somit kann die Kopfasymmetrie schon in den ersten Lebensmonaten in der weiteren Entwicklung zu Wachstumsstörungen führen. (Dtsch Zahnärztl Z 2015; 70: 25–32)

Schlüsselwörter: Lagerungsplagiozephalus; Asymmetrie; Schädel; Morphologie; Wachstum; interdisziplinäre Therapie;

Einleitung

Der lagerungsbedingte Plagiozephalus beschreibt eine Schädeldeformität bei physiologisch offenen Schädelnähten. Beim Lagerungsplagiozephalus wird die Wachstumsstörung innerhalb der ersten Lebensmonate durch die einseitige externe Einwirkung von Kräften auf die Kopfoberfläche hervorgerufen. Diese Kräfte können eine einseitig asymmetrische Abflachung des Hinterkopfes (Plagiozephalus) oder eine beidseitig deutlich symmetrischere Abflachung des Hinterkopfes (Brachyzephalus) bewirken [3]. Beim Lagerungsplagiozephalus kann die neurokraniale Asymmetrie durch eine Vorwölbung der Stirn (frontal bossing) verstärkt werden [1]. Darüber hinaus kann neben der Schädeldecke auch die Schädelbasis ähnlich einer Parallelogrammverschiebung deformiert sein. Folge kann eine Torsion zwischen Neuro- und Viszerokranium sein mit einer Überleitung der Asymmetrie bis in den Gesichtschädelbereich. Die Prävalenz des Lagerungsplagiozephalus im 4. Lebensmonat wird mit bis zu 19,7 % angegeben [2].

Die Diagnose eines Lagerungsplagiozephalus kann meist rein klinisch aufgrund der typischen Charakteristika erfolgen. Dennoch kann er mit anderen Schädelformanomalien z.B. der frühzeitigen Verknöcherung der Lambdanaht (Lambdanahtsynostose)

verwechselt werden. Daher ist eine sonographische Abklärung über den Zustand der Schädelnähte zur Sicherung der Diagnose bei jedem Patienten erforderlich. Fehldiagnosen mit möglicherweise schwerwiegenden Folgen können so vermieden werden.

Zur Behandlung des Lagerungsplagiozephalus wird bereits in den ersten Lebensmonaten Physiotherapie, Osteopathie und/oder eine Lagerung des kindlichen Schädels auf der nicht abgeflachten Seite empfohlen

[13]. Bei Fortbestehen der auffälligen Kopfform, kann ab dem vierten Lebensmonat eine Kopforthese angepasst werden, die das Wachstum des kindlichen Schädels modelliert. Ziele dieser Studie waren:

- die Auswirkung eines Lagerungsplagiozephalus auf das Viszerokranium zu analysieren,
- die dreidimensionalen Veränderungen des Lagerungsplagiozephalus im longitudinalen Verlauf unter Therapie zu detektieren.



Abbildung 1 Patient mit angepasster Kopforthese: **a** Ansicht von kranial: Die Kopforthese liegt okzipital rechts hohl zur Nachentwicklung des Plagiozephalus rechts; **b** Ansicht von lateral; **c** Überlagerung der 3D-Scans vor und nach Therapie: Im Bereich des Hinterkopfes zeigt sich eine deutliche Volumenzunahme des posterioren Quadranten rechts mit Ausgleich der Asymmetrie und Angleichung frontal.

Figure 1 Patient with a head orthosis: **a** cranial view: To support the growth of the right-sided plagiocephaly the surface of the head orthosis is concave on the right side; **b** lateral view; **c** superposition of the 3D-scans before and after therapy: In the occipital region there is a significant increase of the volume of the posterior right quadrant, the asymmetry is compensated with harmonisation in the frontal region.

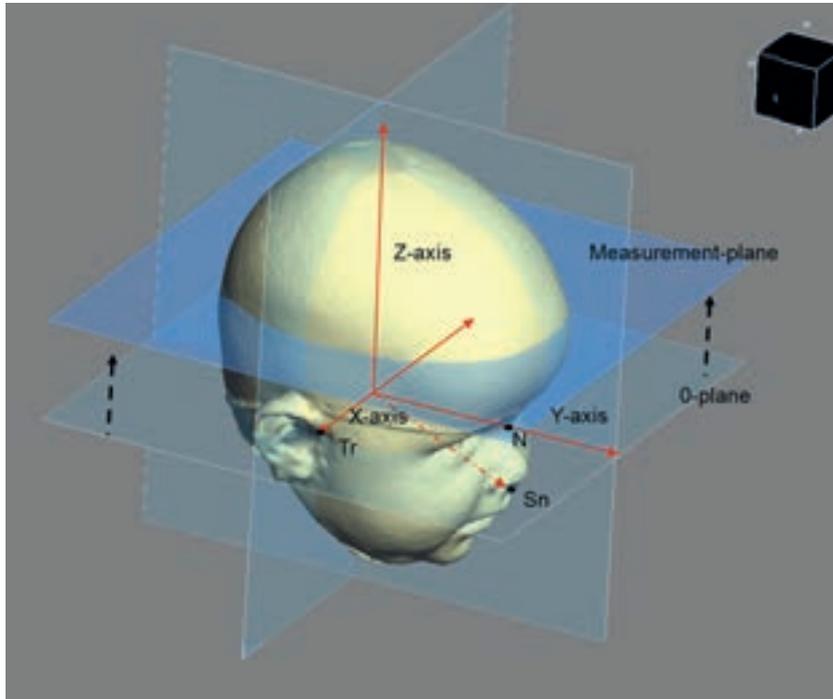


Abbildung 2 Ausrichtung der virtuellen dreidimensionalen Datensätze: Die Grundebene (0-Ebene) verläuft durch die Traguspunkte rechts/links und Nasion; die Messebene ist parallel nach kranial verschoben auf Höhe der maximalen okzipitalen Auswölbung.

Figure 2 Orientation of the virtual 3D data sets: The 0-plane is defined by Tragus right/left and the nasion; measurement plane is parallel to the 0-plane at the height of maximum posterior protrusion of the occipital region.

Patienten und Methode

Patienten

In den Jahren 2010–2012 stellten sich insgesamt 360 Patienten mit auffälligen Kopfformen, von einfachen Lagerungsanomalien bis hin zu syndromalen Fehlbildungen, im kraniofazialen Zentrum des Universitätsklinikums Würzburg vor. Die Patienten wurden von Kinderärzten und Physiotherapeuten überwiesen oder kamen auf Initiative der Eltern aufgrund einer auffälligen Kopfform.

Im Rahmen der Erstvorstellung wurde jedes Kind von einem erfahrenen pädiatrischen Neurochirurgen klinisch sowie einem Radiologen und Pädiater sonographisch untersucht. Nach Ausschluss einer vorzeitigen Schädelnahtsynostose, einer syndromal bedingten Kopfneubildung bzw. kongenitalen Anomalie wurden 48 Patienten mit einer lagerungsbedingten Asymmetrie des Kopfes in die Studie einbezogen. Das Alter der Patienten bei Behandlungsbeginn betrug durchschnittlich $6,0 + 0,97$ Monate.

Die Einschlusskriterien für die Studie waren: ein Geburtstermin zwischen der 37.–42. Schwangerschaftswoche (durchschnittlich $38,0 + 2,1$ SSW), eine lagerungsbedingte Asymmetrie des Hinterhauptes mit einer Diagonaldifferenz $\geq 1,2$ cm, ein Mindestalter von ≥ 5 Monaten bei Therapiebeginn.

Kontrollgruppe

Als Kontrollgruppe konnten 37 Säuglinge ohne Asymmetrie der Kopfform aus Kinderarztpraxen akquiriert werden. Das Alter der Patienten betrug durchschnittlich $6,4 + 0,3$ Monate.

Die Einschlusskriterien waren ebenfalls ein Geburtstermin zwischen der 37.–42. Schwangerschaftswoche (durchschnittlich $38,8 + 1,9$ SSW) sowie der Ausschluss einer kongenitalen Anomalie.

Behandlungsmethode

Die Durchführung der Studie wurde von der Ethikkommission geprüft und genehmigt (Ethiknummer 143/09). Im

Rahmen der Behandlung von Säuglingen mit lagerungsbedingter Kopfasymmetrie wurde von allen Patienten eine dreidimensionale 360° Abbildung der Kopfoberfläche non-invasiv mittels eines lichtoptischen 3D-Scans erstellt. Die non-invasive 3D-Diagnostik der Kopfmorphologie speziell im Säuglingsalter ist bereits zahlreich beschrieben [6, 8, 16, 17, 20].

Der speziell für Säuglingsaufnahmen entwickelte Scanner (3dMD, Atlanta, USA) basiert auf einem stereophotogrammetrischen Verfahren mit einer sehr geringen Aufnahmezeit von 1,5 msec. So entstehen keine Bewegungsartefakte während der Aufnahme sequenz. Zur Vermeidung von Artefaktbildung durch die Kopfbehaarung wurde jedem Säugling vor der Aufnahme eine eng anliegende Nylonmütze aufgesetzt. Die angestrebte Zielform des Kopfes wurde anschließend virtuell am 3D-Datensatz des Patienten erstellt. Mit diesen modifizierten Daten wurde eine Kopforthese CAD/CAM unterstützt hergestellt (Cranioform, Alpnach, Schweiz).

Die individuelle Anpassung der Kopforthese erfolgte nach 1–2 Wochen (Abb. 1). Die Eltern wurden ausführlich bezüglich Anlegen der Orthese, Tragedauer und Reinigung sowie über mögliche Komplikationen wie Druckstellen oder dermatologische Auffälligkeiten informiert. Eine Kontrolle der Tragedauer erfolgte durch Befragung der Eltern und durch Beurteilung der Tragespuren. Allerdings kann bei sehr guter Compliance und Motivation der Eltern von einem konsequenten Einsatz des Therapiemittels ausgegangen werden. Eine unterstützende Physiotherapie wurde bei der Mehrzahl der Kinder fortgeführt. In regelmäßigen, 4-wöchigen Intervallen erfolgte eine Nachkonturierung der Kopforthese. Unmittelbar nach Abschluss der Therapie wurde ein zweiter 3D-Scan durchgeführt.

3D-Analyse

Die Generierung der 3D-Daten folgte einem standardisierten Aufnahmeprotokoll. Nach Triangulation und Aufbereitung der Datensätze erfolgte die Konvertierung in ein gängiges 3D-Datenformat (.stl). Die Analyse wurde mit der 3D-Software Cranioform Analytics 3.0 (Cranioform, Alpnach, Schweiz)

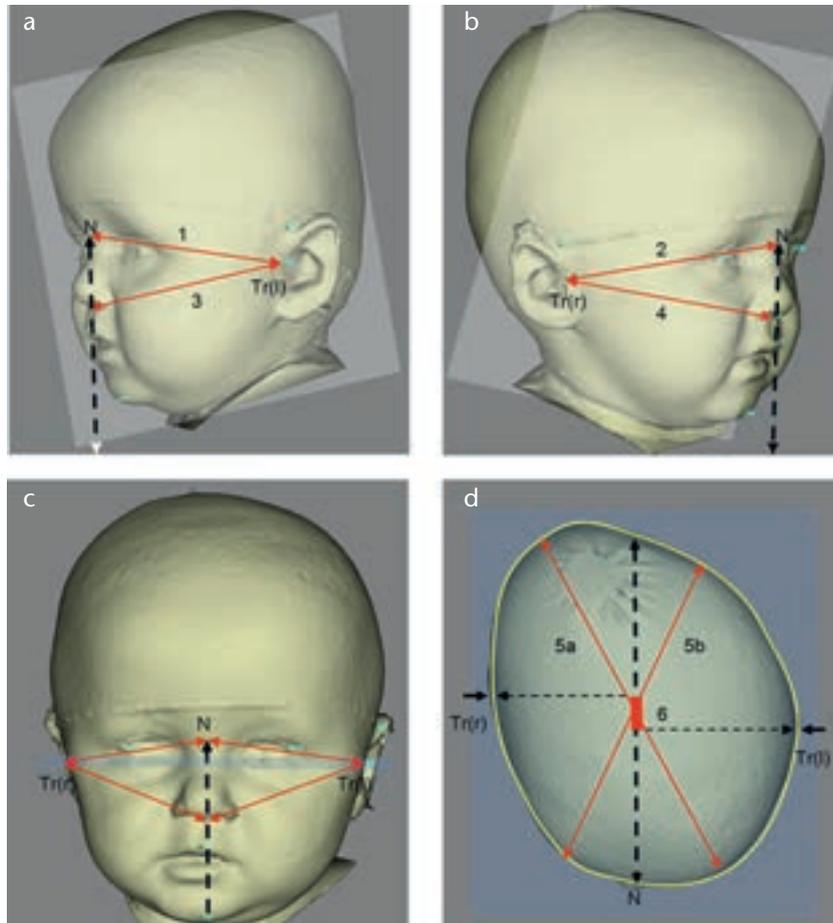


Abbildung 3 Dreidimensionale Analyse der Kopfasymmetrie bei einem Patient mit linksseitigem Plagiozephalus; deutlich ist die okzipitale Abflachung linksseitig zu erkennen: **a** Halbseitenprofil links: Verbindung Tragus links zu Nasion (1) und Tragus links zu Subnasale (3); **b** Halbseitenprofil rechts: Verbindung Tragus rechts zu Nasion (2) und Tragus rechts zu Subnasale (4); **c** Ansicht von frontal: Kontralateral zur okzipitalen Abflachung ist auf Ebene des Mittelgesichtes eine Vergrößerung der Messstrecken nachzuweisen; zugleich ist schon eine leichte Asymmetrie des Gesichtes zu erkennen; **d** Ansicht von kranial: Diagonaldifferenz der Strecke 5a–5b (5); Ear Shift (6).

Figure 3 3D-analysis of the asymmetry of the head in a patient with a left-sided plagiocephaly; occipital a significant flattening on the left side is shown: **a** Half-sided profil view left: Connection tragus left to nasion (1) and tragus left to subnasale (3); **b** half-sided profil view right: Connection tragus right to nasion (1) and tragus right to subnasale (3); **c** frontal view: contralateral to the occipital flattening in the midface there is an increase of the parameter; simultaneously a slight facial asymmetry is detectable; **d** cranial view: Diagonal difference 5a–5b (5); Ear Shift (6).

durchgeführt. Zur Ausrichtung der 3D-Datensätze im virtuellen Raum wurde ein Koordinatensystem definiert, welches auf anatomisch definierten Referenzpunkten basierte. Die Generierung der 3D-Datensätze sowie die virtuelle Ausrichtung der Daten sind in früheren Studien bereits beschrieben [6–8, 18].

Nach dreidimensionaler Ausrichtung des virtuellen Kopfes wurden für die Analyse zwei Ebenen definiert. Die Grundebene (0-Ebene) verlief durch die

Traguspunkte rechts und links sowie den Nasionpunkt. Die Messebene war parallel zur 0-Ebene nach kranial verschoben auf Höhe der maximalen posterioren Auswölbung in der Okzipitalregion (Abb. 2). Die dreidimensionale Analyse der Kopfasymmetrie erfolgte mittels 6 Variablen (Abb. 3, Tab. 1). Die faziale Asymmetrie auf Höhe des Mittelgesichtes wurde durch die Abstände von Tragus rechts bzw. links zum Nasion sowie vom Tragus rechts bzw. links zum Sub-

nasale definiert. Die neurokraniale Asymmetrie des Kopfes wurde auf Höhe der Messebene durch die 30° Diagonaldifferenz beschrieben. Der Versatz der Ohrachse in sagittaler Richtung (Ear shift) auf Höhe der 0-Ebene spiegelt die Verschiebung der Traguspunkte wieder.

Statistik

Die statistische Analyse erfolgte mit der Software IBM, SPSS, Statistics Version 19.0 für Windows (IBM Deutschland GmbH, Ehningen, Deutschland).

Die Auswertung der Daten erfolgte retrospektiv und wurde mit dem Mann-Whitney-U-Test durchgeführt, um eine verteilungsunabhängige, non-parametrische Analyse zu ermöglichen. Die Analyse beinhaltete den Vergleich zwischen der Patientengruppe mit der Kontrollgruppe prätherapeutisch, sowie die prä- und posttherapeutischen Unterschiede innerhalb der Patientengruppe. Das Signifikanzniveau lag bei $p < 0,05$.

Ergebnisse

Faziale Asymmetrie

Die Ergebnisse der Analyse der fazialen Asymmetrie sind in Tabelle 2 dargestellt. Sowohl die direkten Verbindungslinien von Tragus rechts zu Nasion, sowie Tragus rechts zu Subnasale waren bei Säuglingen mit okzipitaler Abflachung auf der linken Seite (Plagiozephalus links) signifikant größer als bei Patienten mit okzipitaler Abflachung auf der rechten Seite (Plagiozephalus rechts) ($N-Tr[r]: p = 0,001$; $Sn-Tr[r]: p = 0,001$). Im Gegensatz dazu waren bei Säuglingen mit einem Plagiozephalus rechts die Verbindungslinien Tragus links zu Nasion, sowie Tragus links zu Subnasale signifikant größer als bei Säuglingen mit einem Plagiozephalus links ($N-Tr[l]: p = 0,012$; $Sn-Tr[l]: p = 0,009$).

Insgesamt zeigte sich somit, dass kontralateral zur Seite der neurokranialen Asymmetrie (okzipitale Abflachung) auch eine viszerokraniale Asymmetrie nachzuweisen war (Verlängerung der Verbindungslinien auf Höhe des Mittelgesichtes).

Therapie

Die mittlere Therapiedauer betrug unabhängig von der Seite der lagebedingten

Nr	Variable Variables	Einheit Unit	Definition Definition
	Faziale Parameter Facial parameter		
1/2	N-Tr(r) und N-Tr(l)	cm	Nasion zu Tragus rechts bzw. Nasion zu Tragus links ist die Länge der direkten Verbindungslinie zwischen dem Nasion (N) und dem Traguspunkt rechts (T[r]) bzw. links (T[l]). <i>Nasion to tragus right, respectively nasion to tragus left is the direct length of the connection line between nasio (N) and tragus right (T[r]) respectively left (Tr[l]).</i>
3/4	Sn-Tr(r) und Sn-Tr(l)	cm	Subnasale zu Tragus rechts bzw. Subnasale zu Tragus links ist die Länge der direkten Verbindungslinie zwischen dem Subnasale (Sn) und dem Traguspunkt rechts (T[r]) bzw. links (T[l]). <i>Subnasale to tragus right, respectively subnasale to tragus left is the direct length of the connection line between Subnasale (Sn) and tragus right (T[r]) respectively left (Tr[l]).</i>
	Neurokraniale Parameter Neurocranial parameter		
5	Diagonalendifferenz Diagonaldifference	cm	Vergleich der Hemisphären auf Höhe des Neurokraniums – Differenz zwischen der längeren Diagonalen D1 und der kürzeren Diagonalen D2 auf Höhe der Messebene im 30° Winkel zur Y-Achse <i>Compares the hemispheres on the level of the neurocranium – difference between the longest diagonal (D1) to the shorter diagonal (D2) on the measurement plane in an angle of 30° to the y-axis.</i>
6	Ear shift	cm	Verschiebung der Traguspunkte auf der 0-Ebene in sagittaler Richtung in Höhe der Schädelbasis <i>Offset of the tragus points on the 0-plane in the sagittal direction on the level of the cranial base</i>

Tabelle 1 Definition der Variablen zur 3D-Analyse des Kopfes.**Table 1** Definition of the variables for 3D-analysis of the head.

Asymmetrie durchschnittlich 4,5 Monate. Bei keinem Patienten musste die Therapie abgebrochen werden.

Die kephalometrischen Ergebnisse der neurokranialen Asymmetrie des Kopfes vor (T1) und nach (T2) der Therapie sind in den Tabellen 3a/3b dargestellt. Die neurokraniale Asymmetrie, definiert durch die Diagonalendifferenz über beide Seiten, war bei den Patienten mit Lagerungsplagiozephalus vor der Therapie um mehr als das Dreifache größer als bei der Kontrollgruppe (Diagonalendifferenz: $p < 0,001$). Ebenso zeigte der Ear shift vor der Therapie einen mehr als doppelt größeren Wert im Vergleich zur Kontrollgruppe (Ear shift: $p < 0,001$).

Die Diagonalendifferenz verringerte sich durch die Therapie um mehr als die Hälfte des Ausgangswertes, blieb allerdings noch signifikant erhöht im Vergleich zur Kontrollgruppe zum Zeitpunkt T2. Bei der Kontrollgruppe wurde innerhalb des Beobachtungszeitraumes keine Veränderung der Diagonalendifferenz verzeichnet. Auch der Ear shift blieb bei der Kontrollgruppe zwischen T1 und T2 stabil. Dagegen verringerte sich der Ear shift bei den Säuglingen mit Lagerungsplagiozephalus deutlich von T1 zu T2, blieb aber ebenfalls signifikant erhöht im Vergleich zu den Säuglingen ohne Asymmetrie.

Insgesamt zeigte sich eine deutliche Reduktion der neuro-kranialen Asym-

metrie bei den Patienten, wohingegen keine Veränderung diesbezüglich bei der Kontrollgruppe zu verzeichnen war.

Diskussion

Das Ziel dieser Studie war es, zum einen die Pathomorphologie des lagerungsbedingten Plagiozephalus mittels dreidimensionaler Oberflächenscans zu analysieren und zum anderen den Einfluss der neurokranialen Asymmetrie auf den Gesichtsschädel zu quantifizieren. Darüber hinaus sollte die Therapie des Lagerungsplagiozephalus mittels Kopf-orthese evaluiert werden.

In der vorliegenden Arbeit konnte anhand non-invasiv gewonnener Oberflächendaten gezeigt werden, dass sich bei Säuglingen mit Lagerungsplagiozephalus die neurokraniale Asymmetrie bis auf die Ebene des Mittelgesichtes fortsetzt. Die einseitige Hinterhauptsabflachung führt kontralateral zu einer Verlängerung der Verbindungslinien auf Höhe des Mittelgesichtes (N-Tr und Sn-Tr). Diese anthropometrisch ermittelten Daten auf der Gesichtsoberfläche werden mit Daten bzgl. einer Asymmetrie auf skelettaler Ebene unterstützt: Auch wenn beim Lagerungsplagiozephalus eine röntgenologische Untersuchung nicht indiziert ist [19], wird in der Literatur eine Ausweitung der Asymmetrie auf das Viszerokranium anhand einer Studie mittels invasiver 3D-Computertomographie bestätigt. Dabei zeigte sich auf der betroffenen Seite eine Ausdehnung der Orbita und der Maxilla in antero-posteriorer Richtung sowie eine Verkürzung des Jochbeinbogens [12]. Somit ist vor allem von einer Verschiebung der Maxilla in der Mittellinie auszugehen. Auch eine Fortleitung der Asymmetrie bis in den Unterkiefer mit einem verkürzten Ramus und Corpus mandibulae auf der betroffenen Hinterhauptseite ist beschrieben [3, 12]. Insgesamt scheint sich die neurokraniale Asymmetrie im Sinne eines „Top-Down-Developments“ auf das Mittelgesicht bis hin zum Unterkiefer auszuwirken. Somit kann die Torsion dieser beiden Schädelanteile gegeneinander schon in den ersten Lebensmonaten in der weiteren Entwicklung zu ausgeprägten Wachstumsstörungen führen. Bei weiterem progressivem Wachstumsverlauf wird die Entwicklung einer mandibulären Late-

		Klassifikation der Asymmetrie Classification of the asymmetry								
	Faziale Parameter Facial parameter	Einheit Unit	Plagiozephalus rechts Plagiocephalus right N = 31			Plagiozephalus links Plagiocephalus left N = 17			Mann-Whitney U	
			Median	M	S	Median	M	SD	p	S
1	N-Tr(r)	cm	8,40	8,39	0,48	8,90	8,89	0,31	0,001	**
2	N-Tr(l)	cm	8,70	8,76	0,39	8,50	8,45	0,33	0,012	*
3	Sn-Tr(r)	cm	8,60	8,63	0,44	9,10	9,07	0,27	0,001	**
4	Sn-Tr(l)	cm ³	8,90	8,95	0,38	8,80	8,63	0,35	0,009	**

Mann-Whitney U-Test test: n.s. = not significant; * = p < .05; ** = p < .01.

Tabelle 2 Klassifikation der fazialen Asymmetrie in Abhängigkeit des Plagiozephalus rechts bzw. Plagiozephalus links. Deskriptive Analyse und Mann-Whitney U-Test der kephalometrischen Parameter. Median, Mittelwert (MW) und Standardabweichung des Mittelwertes (SD); Signifikanz (S) für p < 0,05.
Table 2 Classification of the facial asymmetry in accordance to the plagiocephalus right, respectively plagiocephalus left. Descriptive analysis and Mann-Whitney U-Test of the cephalometric parameter. Median, Mean (M) and standard deviation of the mean (SD); significance (S) for p < 0,05.

		T1								
	Parameter	Einheit Unit	Patienten Patients N = 48			Kontrollgruppe Controls N = 37			Mann-Whitney U	
			Median	M	SD	Median	M	SD	p	S
5	Diagonalendifferenz Diagonaldifference	cm	1,15	1,15	0,41	0,30	0,35	0,25	< 0,000	***
6	Ear shift	cm	0,50	0,53	0,29	0,20	0,21	0,16	< 0,000	***

Mann-Whitney U-Test test: *** = p < .001

Tabelle 3a Therapie: Deskriptive Analyse und Mann-Whitney U-Test der kephalometrischen Parameter zwischen den Patienten und der Kontrollgruppe zum Untersuchungszeitpunkt T1. Median, Mittelwert (M) und Standardabweichung des Mittelwertes (SD); Signifikanz (S) für p < 0,05.
Table 3a Therapy: Descriptive analysis and Mann-Whitney U-Test for the cephalometric parameter of the patients and the controls at T1. Median, Mean (M) and standard deviation of the mean (SD); Significance (S) for p < 0,05.

		T2								
	Parameter	Einheit Unit	Patienten Patients N = 48			Kontrollgruppe Controls N = 37			Mann-Whitney U	
			Median	M	SD	Median	M	SD	p	S
5	Diagonalendifferenz Diagonaldifference	cm	0,50	0,53	0,37	0,30	0,33	0,23	0,011	*
6	Ear Shift	cm	0,30	0,38	0,26	0,20	0,19	0,130	< 0,000	***

Mann-Whitney U-Test test: n.s. = not significant; * = p < .05; *** = p < .001

Tabelle 3b Therapie: Deskriptive Analyse und Mann-Whitney U-Test der kephalometrischen Parameter zwischen den Patienten und der Kontrollgruppe zum Untersuchungszeitpunkt T2. Median, Mittelwert (M) und Standardabweichung des Mittelwertes (SD); Signifikanz (S) für p < 0,05.
Table 3b Therapy: Descriptive analysis and Mann-Whitney U-Test for the cephalometric parameter of the patients and the controls at T2. Median, Mean (M) and standard deviation of the mean (SD); Significance (S) for p < 0,05.

(Abb. 1-3; Tab. 1-3: P. Meyer-Marcotty)

rognathie und Okklusionsstörungen durch seitenungleiche Verschiebung der Kiefergelenke als Folge eines Lagerungsplagiozephalus mit Deviation der Schädelbasis in der Literatur diskutiert [4] und bestätigt [4, 5, 11].

Bei Säuglingen mit Lagerungsplagiozephalus zeigte sich vor Beginn der Therapie eine über das Dreifache vergrößerte Diagonalendifferenz auf Höhe des Neurokraniums und ein um mehr als das Doppelte vergrößerter Ear shift. Demzufolge kann diese neurokraniale Asymmetrie nach den bislang in der Literatur beschriebenen Werten als eine schwere Ausprägungsform klassifiziert werden [9, 10]. Dabei spiegelt der vergrößerte Ear shift die Verlagerung der Ohrachse in sagittaler Richtung wider. Eine Folge kann die Verlagerung des knöchernen Gehörganges sein, der wiederum verbunden ist mit einer konsensuellen Verlagerung der Fossa articularis sowie des Kiefergelenkes auf Seite des abgeflachten Hinterkopfes. Zukünftig sollten longitudinale Wachstumsstudien den Effekt des Lagerungsplagiozephalus auf die Kiefergelenke sowie die Asymmetrie des Unterkiefers analysieren.

Aufgrund der Auswirkungen des Lagerungsplagiozephalus auf den gesamten Schädel ist in einem prophylaktisch orientierten Behandlungsansatz eine rechtzeitige, konservative Therapie mittels einer wachstumssteuernden Kopforthese bei ausgeprägten Formen der Asymmetrie indiziert [13]. Es empfiehlt sich bei einer Schädelanomalie den Säugling innerhalb der ersten 4 Lebensmonate an ein spezialisiertes Zentrum zu überweisen.

Die Therapie sollte spätestens im 6. Lebensmonat beginnen, um das intrinsische Wachstumspotenzial mit der

Volumenzunahme des Gehirns von 112 % innerhalb des ersten Lebensjahres formgebend auszunutzen [14, 15]. Die in der Studie ermittelte Therapie-dauer von 4,5 Monaten bei einer Tragezeit von 23 Stunden entspricht den Empfehlungen in der Literatur [14]. Eine spätere Behandlung erst im 2. Lebensjahr ist wenig erfolgsversprechend aufgrund der deutlich langsameren Expansion des Gehirns. Persistiert bei einem Heranwachsenden ein Lagerungsplagiozephalus muss besonders auf Asymmetrien des Mittelgesichtes, des Oberkiefers und/oder des Unterkiefers geachtet werden. Rechtzeitig eingeleitete geeignete kieferorthopädische Maßnahmen können das Kiefer- und Mittelgesichtswachstum im Rahmen einer Frühbehandlung entsprechend korrigierend steuern.

Als Limitation der Studie ist das Fehlen unbehandelter Säuglinge zu nennen. Dreidimensionale Daten über Säuglinge mit vergleichbar ausgeprägter Kopfasymmetrie existieren in der Literatur bislang nicht. Bei leichten bis moderaten Ausprägungsformen der Kopfasymmetrie scheint eine Milderung der Kopfasymmetrie durch Repositionierung und Physiotherapie erreichbar zu sein [10]. Bei ausgeprägten Formen, wie in dieser Studie dargestellt, existieren bislang keine Daten. Somit steht eine abschließende Aussage bzgl. einer Überlegenheit einer Helmtherapie gegenüber einer spontanen Wachstumskorrektur innerhalb des ersten Lebensjahres noch aus.

Schlussfolgerung

Säuglinge mit einem Lagerungsplagiozephalus zeichnen sich durch eine neu-

ro-kraniale Asymmetrie aus, die sich durch Fortleitung der Wachstumsstörung („Top-Down-Development“) bis auf das Mittelgesicht bzw. den Unterkiefer auswirken kann. Die Folge dieser Wachstumsstörung können in späteren Lebensabschnitten Asymmetrien des Gesichtsschädels und Malokklusionen mit Okklusionsstörungen umfassen.

Das zunehmende Auftreten eines Lagerungsplagiozephalus im Säuglingsalter stellt eine neue diagnostische und therapeutische Herausforderung dar. Profunde Kenntnis um die Diagnose und geeignete Therapiemaßnahmen helfen, diese Herausforderung kompetent annehmen zu können. Die Zusammenarbeit an spezialisierten Zentren für die interdisziplinäre Diagnostik und Therapie des lagerungsbedingten Plagiozephalus mittels Kopforthese stellt eine neue Schnittstelle zwischen der Zahn- und Humanmedizin dar.

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

Die Studie wurde durch den Wissenschaftsfond der DGKFO sowie das Interdisziplinäre Zentrum für klinische Studien (IZKF) des Universitätsklinikums Würzburg gefördert.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. Philipp Meyer-Marcotty
Poliklinik für Kieferorthopädie
Universitätsmedizin Göttingen
Robert-Koch-Str. 40, 37099 Göttingen
philipp.meyer-marcotty@med.uni-goettingen.de

Literatur

- Argenta L, David L, Thompson J: Clinical classification of positional plagiocephaly. *J Craniofac Surg* 2004;15:368–372
- Hutchison BL, Hutchison LA, Thompson JM, Mitchell EA: Plagiocephaly and brachycephaly in the first two years of life: a prospective cohort study. *Pediatrics* 2004;114:970–980
- Kane AA, Lo LJ, Vannier MW, Marsh JL: Mandibular dysmorphology in unicoronal synostosis and plagiocephaly without synostosis. *Cleft Palate Craniofac J* 1996;33:418–423
- Kawamoto HK, Kim SS, Jarrahy R, Bradley JP: Differential diagnosis of the idiopathic laterally deviated mandible. *Plast Reconstr Surg* 2009;124:1599–1609
- Kreiborg S, Cohen MM, Jr.: The oral manifestations of Apert syndrome. *J Craniofac Genet Dev Biol* 1992;12:41–48
- Linz C, Meyer-Marcotty P, Bohm H et al.: 3D stereophotogrammetric analysis of operative effects after broad median cranioectomy in premature sagittal craniosynostosis. *Childs Nerv Syst* 2014;30:313–318
- Meyer-Marcotty P, Bohm H, Linz C et al.: Head orthosis therapy in infants with unilateral positional plagiocephaly: an interdisciplinary approach to broadening the range of orthodontic treatment. *J Orofac Orthop* 2012;73:151–165
- Meyer-Marcotty P, Böhm H, Linz C et al.: Spectrum of positional deformities – is there a real difference between plagioceph-

- phaly and brachycephaly? *J Cranio-maxillofac Surg* 2014
9. Mortenson PA, Steinbok P: Quantifying positional plagiocephaly: reliability and validity of anthropometric measurements. *J Craniofac Surg* 2006;17:413–419
 10. Moss SD: Nonsurgical, nonorthotic treatment of occipital plagiocephaly: what is the natural history of the misshapen neonatal head? *J Neurosurg* 1997;87:667–670
 11. Müller-Richter UDA, Schweitzer T, Meyer-Marcotty P, Klammert U, Kübler AC, Böhm H: Behandlung angeborener komplexer Dysgnathien – Korrektur des Mittelgesichts und Oberkiefers bei kraniofazialen Fehlbildungen. *MKG-Chirurg* 2011;4:189–205
 12. Netherway DJ, Abbott AH, Gulamhuseinwala N et al.: Three-dimensional computed tomography cephalometry of plagiocephaly: asymmetry and shape analysis. *Cleft Palate Craniofac J* 2006;43:201–210
 13. Plank LH, Giavedoni B, Lombardo JR, Geil MD, Reisner A: Comparison of infant head shape changes in deformational plagiocephaly following treatment with a cranial remolding orthosis using a noninvasive laser shape digitizer. *J Craniofac Surg* 2006;17:1084–1091
 14. Pogliani L, Mameli C, Fabiano V, Zuccotti GV: Positional plagiocephaly: what the pediatrician needs to know. A review. *Childs Nerv Syst* 2011;27:1867–1876
 15. Robinson S, Proctor M: Diagnosis and management of deformational plagiocephaly. *J Neurosurg Pediatr* 2009;3:284–295
 16. Schaaf H, Malik CY, Streckbein P, Pons-Kuehnemann J, Howaldt HP, Wilbrand JF: Three-dimensional photographic analysis of outcome after helmet treatment of a nonsynostotic cranial deformity. *J Craniofac Surg* 2010;21:1677–1682
 17. Schaaf H, Pons-Kuehnemann J, Malik CY et al.: Accuracy of three-dimensional photogrammetric images in non-synostotic cranial deformities. *Neuropediatrics* 2010;41:24–29
 18. Schweitzer T, Böhm H, Linz C et al.: Three-dimensional analysis of positional plagiocephaly before and after molding helmet therapy in comparison to normal head growth. *Childs Nerv Syst* 2013; Jan 31. [Epub ahead of print]
 19. Schweitzer T, Böhm H, Meyer-Marcotty P, Collmann H, Ernestus RI, Krauss J: Avoiding CT scans in children with single-suture craniosynostosis. *Childs Nerv Syst* 2012;28:1077–1082
 20. Spitzer MJ, Kramer M, Neukam FW, Nkenke E: Validation of optical three-dimensional plagiocephalometry by computed tomography, direct measurement, and indirect measurements using thermoplastic bands. *J Craniofac Surg* 2011;22:129–134

T. Retzlaff¹, P. Gängler²

Funktionszeit von initialen Amalgamfüllungen nach zehn und mehr Jahren

Functional period of initial amalgam fillings after ten and more years



Dr. Tabea Retzlaff

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

Diese Langzeitstudie aus der Praxis dokumentiert für Amalgamfüllungen eine Funktionszeit von 13 Jahren. Es wurden Überlebensraten von mehr als 25 Jahren bei 16,7 % der Erstversorgungen erreicht.

This long-term study from private practice documents a high average survival rate of 13 years for amalgam fillings. 16,7 % of fillings have survived for 25 years.

Einleitung: Ziel dieser Untersuchung war die Darstellung der Haltbarkeit von initialen Amalgamfüllungen, d.h. der Erstversorgung von Kariesläsionen mit Amalgam ohne andere vorherige Füllungstherapie, im Seitenzahnbereich in einer allgemeinen Zahnarztpraxis im Rahmen eines Versorgungsforschungsprojektes. Im klinischen Teil dieser Studie erfolgte die Qualitätsbeurteilung dieser initialen Amalgamrestorationen.

Methode: Es handelte sich um eine retrospektive Querschnittsstudie auf Grundlage der medizinischen Dokumentation mit Einbeziehung der klinischen Kontrolldaten anlässlich routinemäßiger Wiedervorstellungen der Patienten. Die Daten der Dokumentation gingen bis ins Jahr 1982 zurück. Es wurden 120 Patientenakten per Handsuche nach initialen Amalgamfüllungen, mit einer Liegedauer von 10 Jahren oder länger, durchgesehen. Die Auswertung der Daten erfolgte mit dem Life-Table-Verfahren nach Kaplan und Meier für die Darstellung der Funktionszeiten. Im Rahmen der klinischen Kontrolle von 120 Patienten mit den 10 oder mehr Jahre alten initialen Amalgamfüllungen wurden die Restaurationen bewertet, zum Teil fotografiert und die klinische Akzeptanz beurteilt mit dem modifizierten CPM-Index.

Ergebnisse: Es wurden 901 initiale Amalgamfüllungen an den Seitenzähnen dokumentiert. Amalgamrestorationen an Prämolaren und Molaren hatten mit 13 Jahren die gleiche Funktionszeit. Nach 5 Jahren waren noch 86,5 % der gesamten initialen Füllungen vorhanden. Nach 10 Jahren überlebten 63,3 % und sogar nach 20 Jahren waren 25,1 % der dokumentierten Restaurationen in situ. Die Füllungsqualität der

Introduction: The goal of this study was to present the durability of initial amalgam fillings, i.e. the first care of caries lesions with amalgam without other prior filling therapy, in the side tooth area in a general dental practice as part of a care research project. The quality evaluation of these initial amalgam restorations occurred in the clinical part of this study.

Methods: This involved a retrospective crosssection study on the basis of medical documentation with the inclusion of clinical audit data on the occasion of routine follow-up appointments of the patients. The data of the documentation go back to 1982. A total of 120 patient files were inspected by means of a manual search according to initial amalgam fillings with a service life of 10 years or longer. Evaluation of the data was made with the life table procedure according to Kaplan and Meier to present the functional periods. As part of a clinical audit of 120 patients with 10 or more year-old initial amalgam fillings, the restorations were evaluated, in part photographed and the clinical acceptance evaluated with the modified CPM index.

Results: A total of 901 initial amalgam fillings were documented on side teeth. Amalgam restorations on premolars and molars had the same functional period, with 13 years. After five years, 86.5 % of the total initial fillings were still present. After 10 years, 63.3 % had survived and even after 20 years 25.1 % of the documented restorations were in situ. The filling quality of the 169 surviving initial amalgam fillings was evaluated with the C-criterion of the CPM index. Finally, it was determined that 70 %, consisting of correct

¹ Zahnarztpraxis Dr. Rolf Eckardt, Hellkamp 2, 20255 Hamburg

² Abteilung für Zahnerhaltung und Präventive Zahnmedizin, Professor emeritus, Universität Witten/Herdecke, Alfred-Herrhausen-Str. 44, 58455 Witten

Peer-reviewed article: eingereicht: 28.09.2014, revidierte Fassung akzeptiert: 03.12.2014

DOI 10.3238/dzz.2015.0033-0042

169 überlebten initialen Amalgamfüllungen wurde mit dem C-Kriterium des CPM-Index bewertet. Abschließend wurde festgestellt, dass 70 %, bestehend aus korrekten und korrigierbaren initialen Füllungen bei der Untersuchung klinisch akzeptabel waren. 30 % der Restaurationen waren nicht mehr ausreichend und müssen aus diversen Gründen ersetzt werden.

Schlussfolgerung: In einer allgemeinen Zahnarztpraxis zeigte sich bei initialen Amalgamfüllungen nach 5 Jahren Liegezeit kaum ein Unterschied zwischen den prozentualen Überlebensraten an Prämolaren und Molaren. Ähnliches ließ sich für die Restaurationsgröße bestimmen. Erst die Daten der 10-Jahres-Überlebensrate ließen erkennen, dass je kleiner eine Restauration mit Amalgam war, umso höher die zu erwartende Funktionszeit war. Die überlebten Amalgamfüllungen waren zu ca. 70 % klinisch akzeptabel. Die Daten zeigten, dass bei regelmäßigen Kontrollen in der Praxis die jeweils notwendigen Korrekturen vorgenommen werden müssten, um die Qualität der Restaurationen lange zu erhalten. (Dtsch Zahnärztl Z 2015; 70: 33–42)

Schlüsselwörter: Amalgam; Funktionszeit; Versorgungsforschung; retrospektive Querschnittsstudie; CPM-Index

1 Einleitung

Für den gesetzlich Krankenversicherten ist Amalgam zurzeit noch häufig die Regelversorgung, denn zahnärztliche Amalgame gelten als wissenschaftlich anerkannte Materialien zur Versorgung kariöser Defekte im Seitenzahnbereich. Gemäß der Behandlungsrichtlinie haben vertragszahnärztliche Leistungen die ausreichende, zweckmäßige und wirtschaftliche Behandlung des Patienten sicherzustellen, wobei diese Versorgung nach dem anerkannten Stand der medizinischen Kenntnisse erbracht werden soll. Obwohl die Bundeszahnärztekammer den Gebrauch von Amalgam weiter als unbedenklich einstuft, ist die Bevölkerung durch zahlreiche Berichte und Diskussionen in den Medien über die angeblich schädliche Quecksilberfreisetzung aus Amalgamfüllungen verunsichert worden. Die Problematik des Amalgams wird zunehmend politisiert und oft in den Medien irreführend dargestellt. Die Reaktion vieler Menschen darauf ist die Ablehnung von Amalgamfüllungen oder der Wunsch nach deren Entfernung. Amalgam gilt heute als der am besten untersuchte Werkstoff in der restaurativen Zahnheilkunde. Aufgrund der langen klinischen Erfahrung mit diesem Füllungsmaterial ist es möglich,

Aussagen hinsichtlich toxikologischer Gesichtspunkte mit hoher Sicherheit zu treffen. Bei den gesundheitlichen Auswirkungen ist insbesondere das Quecksilber, als toxikologisch bedenklichster Bestandteil, von Bedeutung. Es ist die primäre Quelle für die Belastung der Bevölkerung mit anorganischem Quecksilber. Die aufgenommene Quecksilbermenge ist allerdings toxikologisch unbedenklich [19, 22]. Die Hauptquelle für die Belastung mit den weitaus toxischeren organischen Quecksilberverbindungen ist die Nahrung. Überwiegend Methylquecksilber gelangt durch den Verzehr von Fischen in den menschlichen Organismus [19]. Die von der Europäischen Kommission 2007 verfasste Gemeinschaftsstrategie für Quecksilber stellt fest, dass das Einatmen von Quecksilberdampf aus zahnmedizinischen Amalgam die Hauptquelle der Quecksilberexposition in Industrieländern ist. Die Strategie verfolgt deshalb unter anderem das Ziel, durch Verringerung von Angebot und Nachfrage, den Eintritt von Quecksilber in die Gesellschaft zu verringern. Eine Einschränkung oder gar ein Verbot der Verwendung von Amalgam könnte die finanzielle Stabilität des Gesundheitssystems beeinträchtigen und Auswirkungen auf die Fähigkeit einzelner Patienten haben, für ihre

and correctable initial fillings, were clinically acceptable in the study. 30 % of the restorations were no longer adequate and had to be replaced for various reasons.

Discussion: In a general dental practice hardly any difference emerged between the percentage survival rates of premolars and molars in the case of amalgam fillings after 5 years' service life. A similar finding could be determined for the restoration size. Only the data of the 10-year survival rate revealed that the smaller a restoration with amalgam was, the higher the functional period to be expected was. The surviving amalgam fillings were clinically acceptable up to approximately 70 %. The data showed that in the event of regular check-ups in the practice the corrections necessary in each case had to be carried out in order to preserve the quality of the restorations for a long time.

Keywords: amalgam; functional period; care research; retrospective cross-section study; CPM index

Zahngesundheit aufzukommen [2]. Neben den zwar wissenschaftlich unbelegten, in der Bevölkerung gleichwohl aber diskutierten gesundheitlichen Folgen sind es zudem die Umweltschädigungen durch Quecksilberrückstände bei der Entsorgung, die zu einem Umdenken in der Füllungstherapie führen. Seit einiger Zeit steht zudem ein Verarbeitungsverbot von Quecksilber durch die Weltgesundheitsorganisation (WHO) zur Debatte, das sich vorwiegend auf die Vermeidung einer Exposition mit dem Metall sowohl bei der Be- und Verarbeitung als auch bei der Entsorgung konzentriert [16]. Anfang Oktober 2013 wurde das internationale Minamata-Übereinkommen unterzeichnet, in dem die weltweite Reduktion der Quecksilberemission in die Umwelt geregelt ist. Das Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP) veranlasste im Februar 2009 die Erarbeitung dieser Konvention. Bei den Verhandlungen einigte man sich unter anderem auf eine „Phase down“-Strategie für zahnärztliches Amalgam, das bedeutet eine Reduktion der Verwendung von Amalgam ohne eine zeitliche Vorgabe. Anfang März 2014 hat der wissenschaftliche Beratungsausschuss für Gesundheits- und Umweltrisiken der Europäischen Kommission, das Scientific Committee on Health and Environmen-

1	Anatomische Form
	0 korrekte anatomische Form
	1 mangelhafte Umrissgestaltung
	2 mangelhafte Füllungskontur
	3 Umrissgestaltung und Füllungskontur mangelhaft
	4 Fraktur der Füllung oder Füllungsverlust (teilweise oder vollständig)
2	Oberflächenqualität (mind $\frac{2}{3}$ der Gesamtoberfläche)
	0 glatte, homogene Oberfläche
	1 glatte, inhomogene Oberfläche
	2 raue, homogene Oberfläche
	3 raue, inhomogene Oberfläche
3	Abrasion
	0 kein Substanzverlust
	1 Substanzverlust entsprechend individueller Muster
	2 lokalisierter Substanzverlust
	3 ausgeprägter Substanzverlust
4	Randschluss
	0 nicht sondierbarer Füllungsrand
	1 sondierbarer Füllungsrand bis $\frac{1}{3}$ des Gesamtumfangs
	2 sondierbarer Füllungsrand an mehr als $\frac{1}{3}$ des Gesamtumfangs
	3 Randspalt
5	Stufenbildung
	0 keine Stufenbildung
	1 Füllungsüberschuss
	2 negative Stufenbildung
	3 sowohl positive als auch negative Stufenbildung
6	Verfärbungen des Füllungsrandes
	0 keine Verfärbungen
	1 bis $\frac{1}{3}$ des Gesamtumfangs erkennbare Verfärbungen
	2 mehr als $\frac{1}{3}$ des Gesamtumfangs erkennbare Verfärbungen
	3 Sekundärkaries mit Kavitation
7	Klinische Akzeptanz
	0 korrekte Füllung
	1 bis $\frac{1}{3}$ des Gesamtumfangs erkennbare Verfärbungen
	2 mehr als $\frac{1}{3}$ des Gesamtumfangs erkennbare Verfärbungen
	3 Sekundärkaries mit Kavitation
4 Füllung muss unverzüglich ersetzt werden	

tal Risks (SCHER), eine Stellungnahme zu den Gesundheits- und Umweltauswirkungen von Amalgam veröffentlicht. Man kam zu dem Ergebnis, dass die Gesundheits- und Umweltgefährdung durch das in zahnärztlichem Amalgam enthaltene Quecksilber vergleichsweise gering ist. Nur unter außergewöhnlichen Umständen, einem „Worst-Case-Szenario“, d.h. im Falle einer hohen Zahnarztichte, verbunden mit einem hohen Grad der Amalgamnutzung bei gleichzeitigem Fehlen von Amalgamabscheidern, könne auf lokaler Ebene Risiken für Gesundheit und Umwelt nicht ausgeschlossen werden [18]. Dieses Szenario ist für Deutschland ausgeschlossen, da hier flächendeckend Amalgamabscheider für Zahnarztpraxen vorgeschrieben sind. Ziel dieser Untersuchung war die Darstellung der Haltbarkeit von initialen Amalgamfüllungen, d.h. von ausschließlich Erstversorgungen von Kariesläsionen mit Amalgam ohne jede andere vorherige Füllungstherapie, im Seitenzahnbereich, in einer allgemeinen Zahnarztpraxis im Rahmen eines Versorgungsforschungsprojektes. Des Weiteren wurden mögliche Optionen für die Nachfolgeversorgungen bei notwendiger Erneuerung von Amalgamfüllungen betrachtet, sowie dessen Versagensmechanismen. Im klinischen Teil dieser Studie erfolgte die Qualitätsbeurteilung der initialen Amalgamrestorationen anhand der C-Kriterien des CPM-Index.

2 Material und Methode

In der hier durchgeführten Untersuchung handelte es sich um eine retrospektive Querschnittsstudie auf der Grundlage der medizinischen Dokumentation mit Einbeziehung der klinischen Kontrolldaten anlässlich routinemäßiger Wiedervorstellungen der Patienten. Es wurden 120 Patientenakten per Handsuche nach initialen Amalgamfüllungen durchgesehen, die mindestens vor 10 Jahren oder länger gelegt worden waren. Ein Einschlusskriterium für die Untersuchung war, dass diese Patienten bis zum Jahr 2011 regelmäßig, d.h. mindestens einmal im Jahr zur Kontrolluntersuchung in die Zahnarztpraxis kamen. Dies gewährleistete eine detaillierte Krankengeschichte. Das Alter und das Geschlecht der Patienten waren zu-

Tabelle 1 C-Kriterien des CPM-Index [8].

Table 1 C- criteria of the CPM Index [8].

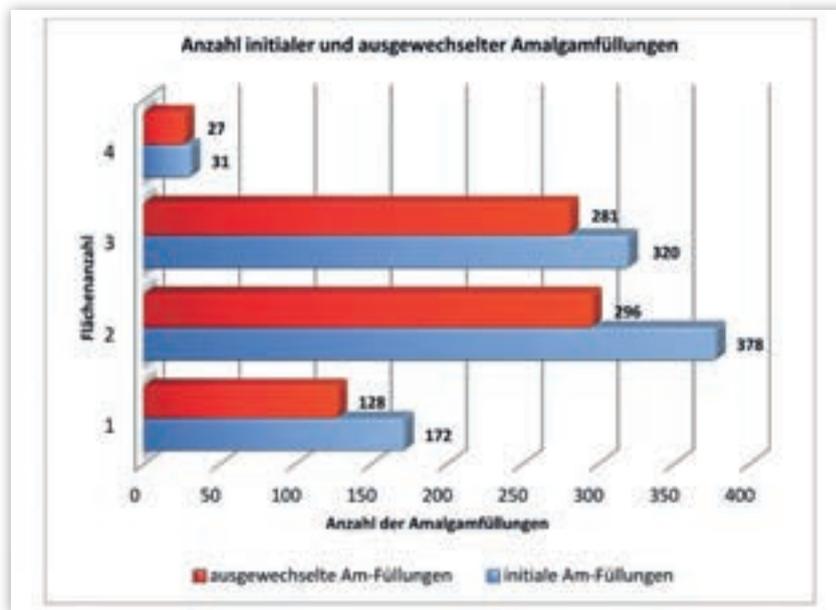


Abbildung 1 Anzahl der initialen und ausgewechselten Amalgamfüllungen aufgeteilt auf die Flächenanzahl der Füllungen.

Figure 1 Number of initial and replaced amalgam fillings according to the number of filling surfaces.

fällig. Nur Prämolaren und Molaren aller 4 Quadranten fanden Berücksichtigung. Für die Auswertung der aufgenommenen Parameter wurden die Patientendaten vollständig anonymisiert, die Verarbeitung des Datenmaterials erfolgte codiert, um die Richtlinien des Datenschutzes einzuhalten. Die aufgenommenen Daten in der Praxis für die initial gelegten Amalgamfüllungen gingen bis zum Jahr 1982 zurück. Nur ein

Behandler führte alle dokumentierten initialen Amalgamrestorationen aus. Die Zahnarztpraxis befindet sich in Hamburg und wurde 1981 gegründet. Die aufgenommenen Daten wurden in eine Excel-Tabelle übernommen und anschließend codiert für die Auswertung mit dem Statistikprogramm SPSS. Die Auswertung der Daten erfolgte mithilfe des Life-Table-Verfahrens nach Kaplan und Meier. Hilfreiche Unterstüt-

zung bietet die Kaplan-Meier Kurve beim Ablesen spezifischer Überlebensraten oder Funktionszeiten. Im Jahr 2011 fand im Rahmen der routinemäßigen Wiedervorstellung der Patienten die klinische Kontrolle von 120 Patienten mit den 10 oder mehr Jahre alten initialen Amalgamfüllungen statt, diese wurden bewertet, zum Teil fotografiert und die klinische Akzeptanz beurteilt. Zur Bewertung diente der modifizierte CPM (Clinical, Photographic, Micromorphological)-Index, wobei hier nur die klinische und z.T. fotografische Auswertung erfolgte. Dabei wurde der Füllungszustand taktil und visuell unter Zuhilfenahme von Licht, Spiegel und Sonde begutachtet. Die klinischen Kriterien (siehe Dokumentationsbogen – Tabelle 1) beinhalten die anatomische Form, die Oberflächenqualität, die Abrasion, den Randschluss, die Stufenbildung, die Verfärbungen des Füllungsrandes und die klinische Akzeptanz [8].

3 Ergebnisse

3.1 Funktionszeit

Anhand von 120 Patientenakten wurden insgesamt 901 initiale Amalgamfüllungen an den Seitenzähnen dokumentiert. Im Durchschnitt waren das etwa 7,5 gelegte Amalgamfüllungen pro Patient. Die Patienten waren zu 45,8 % männlichen und 54,2 % weiblichen Geschlechts. Die Auswertung der Daten er-

Gruppe	Ereignisse N (%)	Zensurierungen N (%)	Median [Jahre]	95%-KI für den Median
Prämolar	246 (75,9 %)	78 (24,1 %)	13,0	[11,7; 14,3]
Molar	486 (84,2 %)	91 (15,8 %)	13,0	[12,1; 13,8]
1 Fläche	128 (74,4 %)	44 (25,6 %)	14,0	[11,8; 16,2]
2 Flächen	296 (78,3 %)	82 (21,7 %)	13,0	[11,7; 14,3]
3 Flächen	281 (87,8 %)	39 (12,2 %)	12,0	[10,8; 13,2]
4 Flächen	27 (87,1 %)	4 (12,9 %)	9,0	[6,3; 11,7]
Gesamt	732 (81,2 %)	169 (18,8 %)	13,0	[12,2; 13,8]

KI=Konfidenzintervall

Tabelle 2 Zusammenfassung der mittleren Funktionszeit der initialen Amalgamfüllungen mit Angabe des 95%-Konfidenzintervalls.

Table 2 Summary of the average functional period of the initial amalgam fillings with statement of the 95% confidence interval.

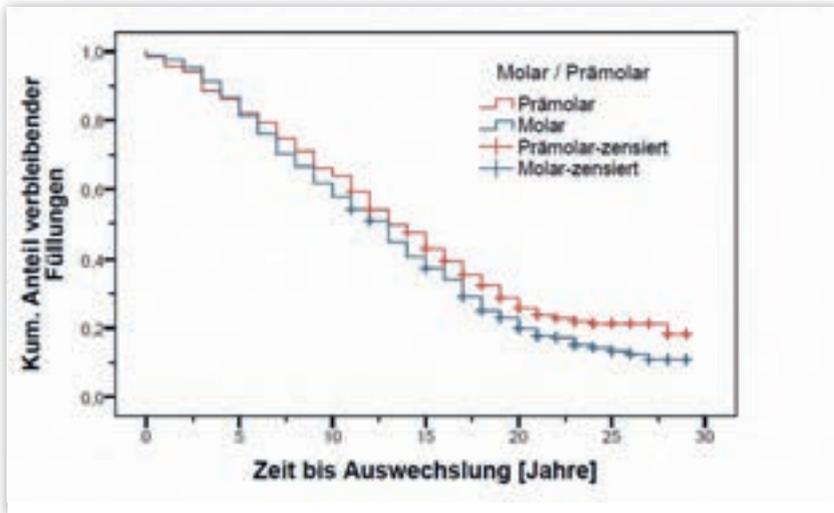


Abbildung 2 Darstellung der Kaplan-Meier-Kurven für initiale Amalgamfüllungen an Prämolaren und Molaren.

Figure 2 Presentation of the Kaplan-Meier curves for initial amalgam fillings in premolars and molars.

folgte einerseits für die Gesamtheit aller dokumentierten Amalgamfüllungen, andererseits flossen Kaplan-Meier-Analysen für die Prämolaren, Molaren sowie die gelegten Füllungen für die einzelnen Zahnflächen ein. Von den 901 aufgenommenen Amalgamfüllungen aus den Patientenakten wurden 642 Füllungen ausgewechselt. 90 Zähne von den übrig gebliebenen 259 Zähnen wurden entfernt, d.h., dass 169 gelegte Amalgamrestaurationen, also 18,8 %, nicht ausgewechselt wurden. In Abbildung 1 zeigt sich die Verteilung der initialen und ausgewechselten Amalgamfüllungen aufgeteilt auf die Flächen der Zähne. Von der Gesamtzahl der 901 Amalgamfüllungen wurden etwa 42 % zweiflächige, 35,5 % dreiflächige und 19 % einflächige initiale Amalgamrestaurationen gelegt. Bei den 31 vorhandenen vierflächigen initialen Amalgamfüllungen erfolgte von 27 Füllungen ein Austausch, das sind etwa 87 %. Ein Wechsel gegen andere Materialien musste bei einflächigen und zweiflächigen initialen Amalgamfüllungen zu jeweils 74 % und 78 % vorgenommen werden. Von den 320 dreiflächigen initialen Restaurationen wurden etwa 88 %, also 281 Amalgamfüllungen ausgewechselt. In Tabelle 2 sind zusammenfassend alle Ergebnisse zu den mittleren Funktionszeiten der initialen Amalgamfüllungen für die Molaren, Prämolaren, die gesamten betrachteten Füllungen und die Aufteilung

auf die einzelnen Flächen der Zähne wiedergegeben. Amalgamfüllungen an Prämolaren und Molaren hatten mit 13 Jahren die gleiche Funktionszeit. Zu erkennen war aber, dass initiale einflächige Amalgamfüllungen eine deutlich längere Funktionszeit (14 Jahre) als beispielsweise vierflächige Amalgamfüllungen (9 Jahre) hatten. Die Zensierung bezog sich auf die überlebten Füllungen, d.h., dass von den gesamten 169 überlebten Füllungen auf die Prämolaren 78 Füllungen und auf die Molaren 91 Füllungen fielen. Die Funktionszeiten lassen sich auch anhand sogenannter Kaplan-Meier-Kurven grafisch darstellen. In Abbildung 2 lässt sich die mittlere Funktionszeit, also der Zeitpunkt, an dem noch 50 % der Restaurationen vorhanden sind, für die Prämolaren und die Molaren mit 13 Jahren ablesen. Es ergab sich für die Prämolaren und Molaren eine hohe 1-Jahres-Überlebensrate von 98,5 bis 98,8 %. Auch nach 5 Jahren waren noch etwa 86,5 % der gesamten initialen Amalgamfüllungen vorhanden. Nach 10 Jahren überlebten 63,3 % und sogar nach 20 Jahren waren 25,1 % der dokumentierten Amalgamfüllungen in situ. Dabei entfiel der höchste Wert auf einflächige Restaurationen mit 33,8 %.

3.2 Versagensmechanismen

Die aus den Patientenakten dokumentierten Gründe des Versagens oder der

Auswechslung von initialen Amalgamfüllungen prozentual verteilt an Seitenzähnen sind in Tabelle 3 dargestellt. Zu 50 % war der Grund der Entfernung von Amalgamfüllungen die Bildung von Sekundärkaries, verteilt auf etwa die Hälfte zwischen den Prämolaren und den Molaren. Von der Gesamtzahl der ausgewechselten Füllungen wurden 16,4 % der Zähne mit Zahnersatz versorgt. Das schloss alle Kronen und Teilkronen verschiedenster Materialien mit ein. Zu etwa gleicher Prozentzahl von 8 % war der Grund der Auswechslung die Fraktur der Füllung oder des Zahnes mit der initialen Amalgamfüllung, jeweils mehr bei den Molaren als bei den Prämolaren. Auf Patientenwunsch fand bei etwa 6 % der Amalgamfüllungen ein Austausch gegen andere Materialien statt.

3.3 Folgeversorgungen

Die Folgeversorgungen der ausgewechselten initialen Amalgamfüllungen sind anhand der Patientenakten dokumentiert worden. Verblendkronen konnten am häufigsten, zu 32,8 % mehr an Prämolaren als an Molaren angefertigt werden. Die Eingliederung reiner Goldkronen erfolgte an 123 Molaren und 4 Prämolaren, das entsprach etwa 17 % der Gesamtzahl der Ereignisse. Zu 21,3 % fiel die Wahl auf Kompositrestaurationen als Folgeversorgung nach initialen Amalgamfüllungen, davon öfter angefertigt an Molaren als an Prämolaren. Die Eingliederung von Teilkronen aus Gold entsprach 11,3 %. Mit einer Spanne von 0,1 bis 1,1 % wurden neue Amalgamfüllungen, Inlays aus Gold bzw. Keramik, Teleskopkronen und Zementfüllungen hergestellt. In Abbildung 3 ist die Anzahl der verschiedenen Folgeversorgungen und der Extraktionen für jeden der dokumentierten Seitenzähne aufgeschlüsselt. Der größte Teil der Folgeversorgungen entfiel auf Verblendkronen, die auch bei Weisheitszähnen Verwendung fanden, gefolgt von Kompositversorgungen und Goldkronen. Fast die gesamte Anzahl der Goldkronen wurde an Molaren angefertigt, und nur insgesamt 4 Fälle wurden für die Prämolaren dokumentiert.

3.4 Füllungsqualität

Die Füllungsqualität der 169 überlebten initialen Amalgamfüllungen wurde mit

Grund der Auswechslung		Molar / Prämolare		Gesamt
		Prämolare	Molar	
Fraktur Füllung	Anzahl	13	46	59
	% innerhalb Molar/Prämolare	5,3 %	9,5 %	8,1 %
Fraktur Zahn	Anzahl	21	41	62
	% innerhalb Molar/Prämolare	8,5 %	8,4 %	8,5 %
Karies	Anzahl	118	251	369
	% innerhalb Molar/Prämolare	48,0 %	51,6 %	50,4 %
apikale Parodontitis	Anzahl	7	34	41
	% innerhalb Molar/Prämolare	2,8 %	7,0 %	5,6 %
marginale Parodontitis	Anzahl	2	9	11
	% innerhalb Molar/Prämolare	0,8 %	1,9 %	1,5 %
Patientenwunsch	Anzahl	26	21	47
	% innerhalb Molar/Prämolare	10,6 %	4,3 %	6,4 %
Zahnersatz	Anzahl	52	68	120
	% innerhalb Molar/Prämolare	21,1 %	14,0 %	16,4 %
unbekannt	Anzahl	7	16	23
	% innerhalb Molar/Prämolare	2,8 %	3,3 %	3,1 %
Gesamt	Anzahl	246	486	732
	% innerhalb Molar/Prämolare	100,0 %	100,0 %	100,0 %

Tabelle 3 Prozentuale Verteilung der Gründe der Auswechslung der initialen Amalgamfüllungen auf Molaren und Prämolaren.

Table 3 Percentage distribution of the reason for replacing the initial amalgam fillings across molars and premolars.

dem C-Kriterium des CPM-Index bewertet (siehe Beispielfoto – Abbildung 4 und Tabelle 4). Hier wird nur das wichtigste Kriterium, die klinische Akzeptanz, dargestellt. Die Gesamteinschätzung der klinischen Prognose der kontrollierten initialen Amalgamfüllungen wird in Abbildung 5 gezeigt. Es sollte eine Aussage dazu getroffen werden, ob die entsprechenden Füllungen an den Molaren und den Prämolaren korrigiert oder sogar ersetzt werden mussten. Der größte Teil der 169 Amalgamfüllungen, etwa 37 %, erwies sich als klinisch akzeptabel, jedoch mit geringen Abweichungen von der Regel. Als korrekte Füllung und somit das beste Ergebnis konnten jeweils 11 Restaurationen der Prämolaren und

der Molaren betrachtet werden. Klinisch nicht mehr akzeptabel, aber korrigierbar waren 33 (19,5 %) der Amalgamfüllungen. In ca. 22 % der kontrollierten Fälle wurden weniger gute Ergebnisse aufgezeichnet. Diese wiesen einen Qualitätsverlust auf und die Restaurationen sollten aus präventiven Gründen ersetzt werden. Aus den vorangegangenen Bewertungen, v.a. aus dem des Randschlusses und der Verfärbung des Füllungsrandes ergab sich die Zahl der unverzüglich zu ersetzenden Füllungen. Restaurationen mit Sekundärkaries waren klinisch nicht akzeptabel und müssen unverzüglich ausgewechselt werden. Zum Zeitpunkt der durchgeführten Nachuntersuchung betraf das 13 Fälle,

5 an den Prämolaren und 8 an den Molaren. Abschließend wurde festgestellt, dass ca. 70 % (118 Fälle), bestehend aus korrekten und korrigierbaren initialen Amalgamfüllungen bei der Untersuchung klinisch akzeptabel waren. Etwa 30 % (51 Fälle) der Restaurationen waren nicht mehr ausreichend und müssen aus diversen Gründen ersetzt werden.

4 Diskussion

4.1 Methodik

Der klinische Erfolg der Füllungstherapie mit Amalgam ist unter anderem ab-

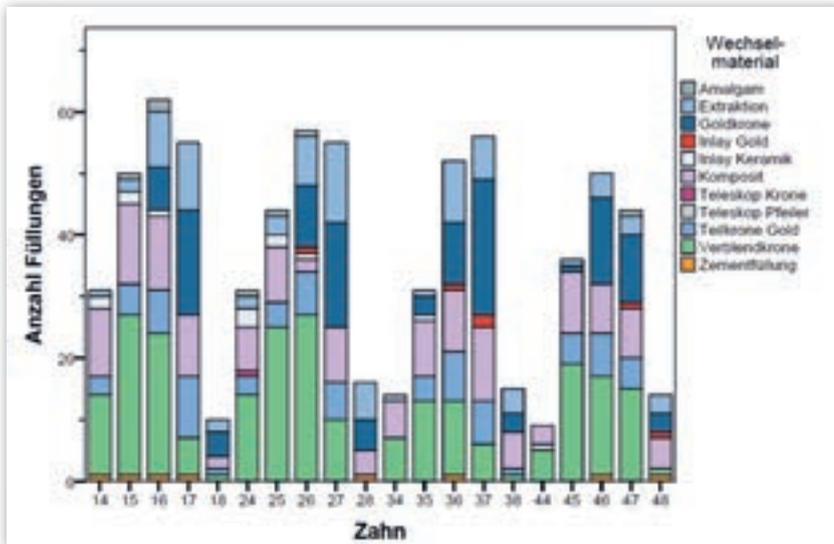


Abbildung 3 Grafische Darstellung der verschiedenen Folgeversorgungen der initialen Restaurationen für jeden dokumentierten Seitenzahn.

Figure 3 Graphic presentation of the various follow-up care measures of the initial restorations for each documented posterior tooth.



Abbildung 4 Oberkiefer mit klinisch akzeptablen bewerteten Amalgam-Versorgungen.

Figure 4 Maxilla with clinical acceptable evaluated amalgam restorations.

hängig von der Qualität des Werkstoffes und dessen Materialeigenschaften. Die hier verwendeten Non-Gamma-2-Amalgame entsprachen zum jeweiligen Zeitpunkt der Füllungslegung den festgelegten Qualitätsansprüchen und gesetzlichen Normen. Für die Präparation der Kavitäten wurden die Blackschen Regeln mit gewissen Einschränkungen, d.h. keine zwingende Verlegung der Ka-

vitätenränder bis in die Selbstreinigungszone, angewendet. Durchschnittliche dagegen waren für die Retention der Restaurationen unabdingbar. Nach der persönlichen Mitteilung des einzigen Behandlers mit zunehmend sehr großer Berufserfahrung wurde für alle Amalgamfüllungen versucht, substanzschonend zu präparieren. Hoyer et al. erzielten damit bessere Ergebnisse als mit

konventionell extendierten Restaurationen [6]. Entscheidend für den Erfolg einer korrekten Amalgamfüllung ist das dichte Anlegen und Verkeilen einer Matrixe. Beim Fehlen einer Kavitätenwand, insbesondere an approximalen Kontakten, kam eine Matrize zum Einsatz, damit die Zahnform getreu dem anatomischen Vorbild und die Kaufläche in ihrer richtigen vertikalen Dimension wieder hergestellt werden konnte. Die Kondensation der Amalgamfüllungen erfolgte manuell mit Handstopfern. Vergleichende Untersuchungen zur Güte manueller und maschineller Kondensationsverfahren konnten keine Überlegenheit einer der Methoden aufzeigen, denn die Untersuchungsergebnisse variieren je nach Autor [9]. In der hier durchgeführten Studie konnte aus den Patientenakten nicht entnommen werden, ob an jeder gelegten initialen Amalgamfüllung eine Politur ausgeführt wurde. Die Politur führt zu einer Oberflächenvergütung, Reduzierung von Rauigkeiten und Korrosionseinschränkungen [3]. Durch die stufenfreie Korrektur der Übergangszone Zahnhartsubstanz und Amalgam wird die Plaqueansammlung vermindert und somit der eventuell entstehenden Sekundärkariesbildung entgegengewirkt. Des Weiteren wird durch eine sachgemäße Politur die Randständigkeit der Amalgamfüllungen verbessert [10]. Der Einfluss verschiedener Poliermethoden und Instrumente auf die Oberflächenbeschaffenheit der Füllungen ist zu vernachlässigen, denn die Resultate, auch für einfache Verfahren, sind gleichwertig. Durch das Fehlen entsprechender klinisch kontrollierter Studien ist der Einfluss der Politur auf die Funktionszeit von Amalgamfüllungen nicht nachgewiesen [7]. Auch in den vorliegenden Ergebnissen konnte zwischen polierten und nichtpolierten initialen Füllungen nicht unterschieden werden.

Für die klinische Beurteilung der initialen Amalgamrestaurationen kamen in der vorliegenden Untersuchung die C-Kriterien des modifizierten CPM-Index zur Anwendung [8, 6]. Das System stellt einen sensitiven Bewertungsmaßstab für verschiedenartige Füllungsmaterialien dar, der einen direkten Vergleich zwischen der klinischen und mikroskopischen Beobachtung von Restaurationen ermöglicht [1]. Durch die zahn- und zeitbezogene Dokumentation von verschie-

Zahn	Füllungsflächen	Monat/Jahr Füllungslegung	Bewertung anatomische Form	Bewertung Oberflächenqualität	Bewertung Abrasion	Bewertung Randschluss	Bewertung Stufenbildung	Bewertung Verfärbung Füllungsrand	Bewertung Klinische Akzeptanz
17	omp	10/86	0	0	1	1	1	0	1
16	modp	09/88	0	3	2	1	0	0	2
15	mod	10/86	0	0	1	0	0	0	0
14	od	09/88	0	2	1	1	1	1	2
24	od	02/93	0	2	1	1	1	0	1
25	mod	02/93	0	2	1	0	0	0	1
26	odp	08/92	0	2	1	1	0	1	1

Tabelle 4 Bewertung der C-Kriterien des CPM-Index [8] der in situ befindlichen initialen Amalgamrestaurationen anhand des Probandenfalles der Abb. 4.

Table 4 Evaluation of C-criteria of the CPM index [8] the in situ initial amalgam restorations on the basis of case subjects of Fig. 4.

(Abb. 1–5, Tab. 1–4: T. Retzlaff)

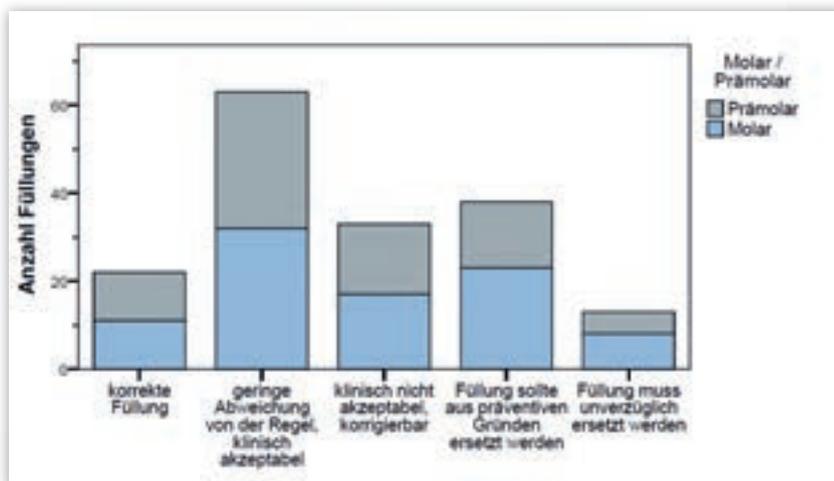


Abbildung 5 Bewertung der klinischen Akzeptanz initialer Amalgamfüllungen an Prämolaren und Molaren.

Figure 5 Evaluation of the clinical acceptance initial amalgam fillings in premolars and molars.

denen Kriterien sind die gewonnenen Resultate jederzeit reproduzier- und prüfbar. Die differenzierte Codierung jedes einzelnen Kriteriums reduziert mögliche Fehlerquellen und lässt es zu, dass präzise Aussagen getroffen werden können. Bei den CPM-Kriterien ist durch die Drittelung des Füllungsrandes eine semiquantitative Aussage möglich. Unabhängig von der Bewertung einzelner Merkmale der Füllung erfolgte die Beurteilung der klinischen Akzeptanz als wichtigstes Kriterium für den Anwender. Ein relevanter Faktor für die Funktionszeit von Amalgam-

füllungen, die patientenbezogenen Unterschiede bezüglich der Mundhygiene, Kariesaktivität, Ernährungsgewohnheiten und Bruxismus, konnten hier nicht ausreichend dokumentiert werden. Für Patienten mit hoher Kariesaktivität ist die Überlebensdauer von Füllungen reduziert [20]. Die hier ermittelten langen Funktionszeiten der Amalgamfüllungen wie auch bei Hawthorne und Smales der Fall, könnten darauf zurückgeführt werden, dass nur Patienten in die Dokumentation mit einfließen, die immer regelmäßig mindestens einmal im Jahr zur Kontroll-

untersuchung gekommen sind [4]. Die dadurch resultierende wiederkehrende Motivation der Patienten zur guten Mundhygiene könnte das Untersuchungsergebnis zur Haltbarkeit der initialen Amalgamfüllungen positiv beeinflussen. Die dokumentierten initialen Amalgamrestaurationen wurden nicht zufällig pro Patient ausgewählt, sondern es flossen eine größere Anzahl von Füllungen pro Patient mit in die Bewertung ein und somit kann eine Unabhängigkeit der Fälle nicht versichert werden. Laut Hickel et al. sollte sich die statistische Analyse jedoch auf den Patienten beziehen, da mehrere Füllungen im selben Patienten nicht unabhängig voneinander betrachtet werden können [5]. Da es sich in dieser hier vorliegenden Studie um eine Analyse der Funktionszeit von initialen Amalgamfüllungen unter den alltäglichen Bedingungen in einer allgemeinen Zahnarztpraxis handelte, wurden somit auch Risikopatienten mit mehreren Füllungen mit eingeschlossen, die den Durchschnitt der Bevölkerung besser repräsentierten. Schließt man diese aus, reduziert sich die Fallzahl pro Patient und es könnten eventuell keine aussagekräftigen Ergebnisse gewonnen werden.

4.2 Ergebnisse

Die Lebensdauer von Füllungen wird durch verschiedenartige Studien, wie

Longitudinal-, Querschnittsstudien, die prospektiv oder retrospektiv angelegt sein können, erfasst. Die Vergleichbarkeit der Studien ist nicht einfach, da es an einheitlichen Kriterien mangelt und es Variationen in der Entscheidung der einzelnen Behandler gibt [14]. Bei den Angaben zur Funktionszeit ist zu unterscheiden zwischen Ergebnissen aus kontrollierten Longitudinalstudien, die das Potenzial eines Materials unter annähernd idealen Bedingungen zeigen und unkontrollierten Querschnittstudien, die darstellen, wie sich ein Material unter den alltäglichen Bedingungen einer allgemeinen Zahnarztpraxis tatsächlich verhält. Dies war bei dieser Nachuntersuchung von initialen Amalgamfüllungen der Fall. Am besten ließen sich die hier gewonnenen Ergebnisse mit anderen retrospektiven Studien aus der Literatur vergleichen. In einer Untersuchung von *Lucarotti* et al. reichte je nach Größe und Komplexität der Füllung die Überlebensrate für Amalgamfüllungen von 72 % (einfächig) bis zu 60 % (dreifächig) nach 5 Jahren und von 58 % bis zu 43 % nach 10 Jahren [11]. Die Autoren kamen zum Schluss, dass kleine einfächige Amalgamfüllungen nach 10 Jahren eine höhere Funktionszeit haben, als größere dreifächige Amalgamfüllungen. *Hawthorne* und *Smales* untersuchten 1997 den Einfluss von verschiedenen Faktoren auf die Langzeithaltbarkeit von Füllungen [4]. Der durchschnittliche Zeitraum, über den Patienten ihren Zahnarzt besuchten, lag bei 24,8 Jahren. Als mittlere Funktionszeit ermittelten die Autoren für Amalgam 22,5 Jahre. Die exzellente Funktionszeit der Füllungen in der vorliegenden Studie wurde auf die regelmäßigen Zahnarztbesuche der Patienten zurückgeführt und auf die relativ niedrige Fluktuation bei den Zahnärzten. Sie kamen zum Schluss, dass hochwertige Füllungen mit langer Haltbarkeit in ausgewählten allgemeinen Praxen durchgeführt werden können. In einer retrospektiven Studie von *Opdam* et al. zog man Patientenakten einer allgemeinen Zahnpraxis in den Niederlanden heran und aus den Daten für Amalgam wurde eine Überlebensrate von 89,6 % nach 5 und 79,2 % nach 10 Jahren festgestellt [15]. Die Anzahl der sanierten Oberflächen hatte einen signifikanten Einfluss auf das Überleben der Füllungen und die Anzahl der Restaurationen bei einem Patienten. Der Zahn-

arzt, das Material, Alter oder Geschlecht der Patienten sowie die Kombination Zahnarzt und Material zeigten keinen signifikanten Einfluss. In der hier durchgeführten retrospektiven Analyse von 901 initialen Amalgamfüllungen wurde eine mittlere Funktionszeit von 13 Jahren festgestellt. Es zeigte sich kein Unterschied der Funktionszeit von Prämolaren und Molaren, die für beide Zahngruppen 13 Jahre betrug. Meistens wurde in Studien angegeben, wie bei *Manhart* et al., dass Füllungen in Prämolaren besser halten als in Molaren [12]. Im Gegensatz dazu zeigten sich bei Untersuchungen von *Van Nieuwenhuysen* et al. bei Füllungen in Prämolaren eine höhere Funktionsausfallrate als in Molaren [21]. Die mittlere Funktionszeit von einflächigen initialen Amalgamrestaurationen war mit 14 Jahren höher als die der dreifächigen Füllungen mit 12 Jahren. Dieses Ergebnis könnte beispielsweise durch die geringere Fallzahl beeinflusst worden sein. Aus den ermittelten Daten war zu ersehen, dass initiale einflächige Amalgamfüllungen eine deutlich längere Funktionszeit (14 Jahre) als z.B. vierflächige Amalgamfüllungen (9 Jahre) hatten. Die Überlebensraten nach 5 Jahren mit 86,5 % und 10 Jahren mit 63,3 % lagen zwischen denen von *Lucarotti* et al. und *Opdam* et al. [11, 15]. Auch kann sich der Meinung von *Lucarotti* et al. angeschlossen werden, dass kleinere Amalgamfüllungen nach 10 Jahren über eine höhere Funktionszeit verfügen als größere dreifächige Amalgamfüllungen [11]. Die festgestellten Werte für einflächige Amalgamfüllungen hatten nach 10 Jahren eine Überlebensrate von 66,9 % und dreifächigen Restaurationen mit Amalgam 58,4 %. Dadurch wurde ersichtlich, dass die Anzahl der sanierten Oberflächen einen signifikanten Einfluss auf die Funktionszeit der initialen Amalgamfüllungen besaß. *Kosa* et al. sahen den Grund in der besseren Bewertung einflächiger Füllungen in dem erhöhten Schwierigkeitsgrad mehrflächiger Füllungen und der damit verbundenen schlechteren Prognose für die Zahnerhaltung [8]. Bei Querschnittsstudien, die eher die Situation in der täglichen Praxis reflektierten, wurden deutlich höhere Verlustraten gefunden als bei klinisch kontrollierten Langzeitstudien. Es wurde unterschieden nach frühen und späten Verlusten. Nach Wochen bis einigen Monaten machten sich Verarbei-

tungs- und Behandlungsfehler bemerkbar, während zu einem späteren Zeitpunkt vor allem Frakturen, das Auftreten von Sekundärkaries, Abnutzung und Verschleiß des Materials eine Rolle spielten. Die häufigsten Gründe für den Ersatz von Amalgamfüllungen waren Sekundärkaries, Frakturen, Dimensionsprobleme und Randunregelmäßigkeiten [13]. Auch für *Pieper* stand bei der Behandlung Erwachsener der Ersatz insuffizienter Füllungen im Vordergrund [17]. Als Ursache des Funktionsverlustes bei Amalgamfüllungen sah er zu 58 % die Sekundärkaries und zu 13 % die Füllungsfraktur. Ähnliche Ergebnisse ergaben sich in dieser hier vorliegenden Untersuchung, zu ca. 50 % war der Grund der Erneuerung von Amalgamfüllungen die Bildung von Sekundärkaries, verteilt auf etwa die Hälfte zwischen den Prämolaren und Molaren. Der Anteil an frakturierten Füllungen lag etwas niedriger, bei ca. 8 %, jeweils mehr bei den Molaren als bei den Prämolaren. Zur Qualitätsbeurteilung der dokumentierten in situ befindlichen initialen Amalgamfüllungen wurde das C-Kriterium des CPM-Index eingesetzt. Das Kriterium Klinische Akzeptanz diente der Zusammenfassung der Bewertung unter dem in der täglichen Praxis wichtigen Gesichtspunkt der Erneuerungsbedürftigkeit. Es kann nur eine korrekte Füllung sein, wenn keines der anderen Kriterien abgewertet wurde. Die Codes klinisch akzeptabel mit geringen Abweichungen von der Regel und klinisch nicht akzeptabel, aber korrigierbar, resultierten insofern aus den relativ streng beurteilten Einzelkriterien, stellten aber für den Praktiker keine direkte Qualitätseinbuße dar. In diesem Zusammenhang war auch die große Anzahl der bei den Merkmalen Oberflächenqualität und Randschluss abgewerteten Füllungen zu sehen. Diese wurden mit klinisch akzeptabel oder nach Korrektur akzeptabel gewertet, da es sich nur um geringfügige Abweichungen vom Idealzustand handelte. Von den 169 nachkontrollierten überlebten Amalgamfüllungen waren nur 22 Restaurationen (13 %) als korrekte Füllung gewertet worden. Der größte Teil, etwa 37 % erwiesen sich als klinisch akzeptabel mit geringen Abweichungen von der Regel, z.B. Einbußen in der Oberflächenqualität oder kleineren detektierbaren Rändern. Klinisch nicht mehr akzeptabel, aber korrigierbar, d.h. polierbare

Stufen und Oberflächen, waren 33 (19,5 %) der Amalgamfüllungen. In ca. 22 % der kontrollierten Fälle wurden schlechtere Ergebnisse aufgezeichnet. Diese Füllungen sollten aus präventiven Gründen ersetzt werden. Restaurationen mit Sekundärkaries und teilweisen Füllungsfrakturen sollten unverzüglich erneuert werden, dieses betraf ca. 8 % der inspeziierten Zähne. Abschließend wurde festgestellt, dass ca. 70 % (118 Fälle), bestehend aus korrekten und korrigierbaren überlebten initialen Amalgamfüllungen bei der Untersuchung klinisch akzeptabel waren. Etwa 30 % (51 Fälle) der Restaurationen waren nicht mehr ausreichend und müssen aus diversen Gründen ersetzt werden. Kosa et al. untersuchten in einer Querschnittsstudie die Qualität von Füllungen aus einem konventionellen Amalgam mit einem Alter von durchschnittlich 10 Jahren und diagnostizierten besonders bei den über 10-jährigen Restaurationen vermehrte Korrosion und Sekundärkaries [8]. Von diesen waren aber nach dem CPM-Index noch insgesamt 63 % akzeptabel bzw. korrigierbar. Nach den gleichen Kriterien fanden Hoyer et al. in einer 3-jährigen Longitudinalstudie noch

91 % grazile Amalgamfüllungen akzeptabel bzw. korrigierbar [6].

5 Schlussfolgerungen

Nach 5 Jahren Liegezeit der initialen Amalgamfüllungen ergab sich kaum ein Unterschied zwischen den prozentualen Überlebensraten an Prämolaren und Molaren. Erst im Laufe der darauffolgenden Jahre ließ sich feststellen, dass initiale Amalgamfüllungen in Prämolaren eine etwas höhere Haltbarkeit hatten als in Molaren. Ähnliches ließ sich für die Restaurationsgröße der Amalgamfüllungen bestimmen. Erst anhand der Daten für die 10-Jahres-Überlebensrate ließ sich deutlich der Umstand erkennen, dass je kleiner eine Restauration mit Amalgam war, umso höher war die zu erwartende Funktionszeit. Sekundärkaries stellte bei allen Zähnen den Hauptgrund der Auswechslung der Amalgamfüllungen dar. Apikale Parodontitis und marginale Parodontitis zeigten sich wesentlich häufiger an Molaren als an Prämolaren. Anhand der Qualitätsbeurteilung der überlebten Amalgamfüllungen wurde festgestellt, dass bei den regelmäßi-

gen Kontrollen in der Praxis die jeweils notwendigen Korrekturen vorgenommen werden müssten, um die Qualität der Restaurationen möglichst lange zu erhalten. Trotz der anhaltenden Diskussion über die Verwendung von Quecksilber sind die positiven Aspekte des dentalen Amalgams, die gute marginale Adaption (Randschlussverhalten), die hohe Verschleißfestigkeit und die einfache Verarbeitung bei vergleichsweise hoher Fehlertoleranz zu nennen. Bezüglich der Materialeigenschaften sowie unter Kostengesichtspunkten ist Amalgam derzeit nicht aus der zahnärztlichen Versorgung wegzudenken. 

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

Korrespondenzadresse

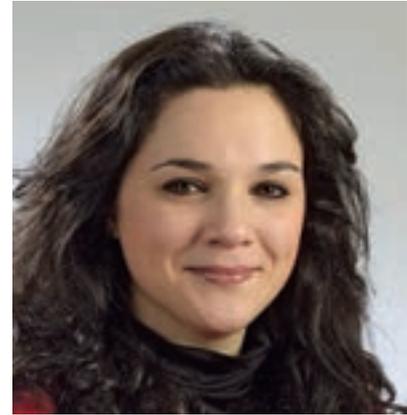
Tabea Retzlaff, Dr., M.Sc.
Zahnarztpraxis Dr. Rolf Eckardt
Hellkamp 2
20255 Hamburg
info@zahnarzt-osterstrasse.de

Literatur

- Gängler P, Hoyer I, Montag R: Clinical evaluation of posterior composite restorations: the 10-year report. *J Adhes Dent* 2001;3:185–194
- Gelband H: The science and politics of dental amalgam. *Int J Technol Assess Health Care* 1998;14:123–134
- Geurtsen W: Rasterelektronenmikroskopische Untersuchungen gummipolierter Amalgamfüllungen. *Dtsch Zahnärztl Z* 1984;39:529–531
- Hawthorne WS, Smales RJ: Factors influencing long-term restoration survival in three private dental practices in Adelaide. *Aust Dent J* 1997;42:59–63
- Hickel R, Roulet JF, Bayne S, et al.: Recommendations for conducting controlled clinical studies of dental restorative materials. *Clin Oral Investig* 2007;11:5–33
- Hoyer I, Gängler P, Wucherpfennig G: Klinische Erfolgsbewertung der modifizierten Kavitätenpräparation bei grazilen Amalgamfüllungen. *Dtsch Zahnärztl Z* 1992;47:439–443
- Kamann W: Die Amalgamfüllung. Köln: Dt. Zahnärzte-Verlag, 2003
- Kosa W, Gängler P, Wucherpfennig G: Klinische Qualität von Amalgamfüllungen nach zehnjähriger Funktionszeit (CPM-Kriterien). *Dtsch Stomatol* 1991;41:53–56
- Letzel H, van't Hof MA, Vrijhoef MM: The influence of the condensation instrument on the clinical behaviour of amalgam restorations. *J Oral Rehabil* 1987;14:133–138
- Lovadino JR, Ruhnke LA, Consani S: Influence of burnishing on amalgam adaptation to cavity walls. *J Prosthet Dent* 1987;58:284–286
- Lucarotti PS, Holder RL, Burke FJ: Outcome of direct restorations placed within the general dental services in England and Wales (Part 1): variation by type of restoration and re-intervention. *J Dent* 2005;33:805–815
- Manhart J, Chen H, Hamm G, Hickel R: Buonocore Memorial Lecture. Review of the clinical survival of direct and indirect restorations in posterior teeth of the permanent dentition. *Oper Dent* 2004;29:481–508
- Manhart J, Chen HY, Hickel R: Überlebenszeitanalyse von konservierend-zahnärztlichen Restaurationen-Teil II: Direkte Füllungen aus Amalgam und Glasionomerzement im Seitenzahnbereich. *ZWR* 2003;112:205–214
- Mjör IA, Jokstad A, Qvist V: Longevity of posterior restorations. *Int Dent J* 1990;40:11–17
- Opdam NJ, Bronkhorst EM, Roeters JM, Loomans BA: A retrospective clinical study on longevity of posterior composite and amalgam restorations. *Dent Mater* 2007;23:2–8
- Petersen PE, Baez R, Kwan S, Ogawa H: Future use of materials for dental restoration. World Health Organisation 2009
- Pieper K: Qualitätssicherung in der Füllungstherapie. München: Carl Hanser Verlag, 1990
- SCHER: Opinion on the environmental risks and indirect health effects of mercury from dental amalgam (update 2014). 2014
- Schiele R: Zur Frage der Toxologie von Quecksilber aus Amalgam-Füllungen. (1981) In: Amalgam – Pro und Contra., Hrsg.: Institut der deutschen Zahnärzte (IDZ). Deutscher Ärzte-Verlag, Köln 1992
- Tyas MJ: Placement and replacement of restorations by selected practitioners. *Aust Dent J* 2005;50:81–89; quiz 127
- Van Nieuwenhuysen JP, D'Hoore W, Carvalho J, Qvist V: Long-term evaluation of extensive restorations in permanent teeth. *J Dent* 2003;31:395–405
- Visser H: Quecksilber-Exposition durch Amalgamfüllungen. Hüthig Buch Verlag, Heidelberg 1993

A. Mikeli¹, S. A. Rau¹, M. H. Walter¹

Verblendkeramikfrakturen bei festsitzendem, implantatgetragenen Zahnersatz – retrospektive klinische Studie



Dr. Aikaterini Mikeli

Veneer ceramic fractures in implant supported fixed restorations – retrospective clinical study

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

Verblendkeramikfrakturen zählen zu den häufigsten technischen Komplikationen der festsitzenden implantatgetragenen Restaurationen. Durch diese Studie wurden wichtige Risikoindikatoren ermittelt.

Veneer ceramic fractures belong to the most common technical complications in implant supported fixed restorations. Through this study important risk indicators were defined.

Einführung: Technische Komplikationen bei festsitzenden implantatgetragenen Restaurationen treten oft auf, obwohl dentale Biomaterialien sich ständig weiterentwickeln. Unter den technischen Komplikationen zählen Verblendkeramikfrakturen zu den häufigsten. Ziel der vorliegenden klinischen retrospektiven Studie war die Bestimmung der Prävalenz von Verblendkeramikfrakturen und entsprechender Risikoindikatoren in der Klientel einer Universitätszahnklinik.

Methode: Patienten (Alter ≥ 18 Jahre) mit festsitzenden implantatgetragenen metall- oder vollkeramischen Restaurationen wurden nachuntersucht, sowie demografische und klinische Parameter erhoben. Alle Restaurationen wurden systematisch auf Verblendkeramikfrakturen untersucht und in vier Gruppen je nach Ausmaß und Reparierbarkeit eingeteilt. Die Analyse der Daten erfolgte deskriptiv. Weiterhin erfolgte eine Kontingenztafelanalyse der Beziehungen zwischen den demografischen/klinischen Parametern und Verblendkeramikfrakturen auf Patienten-, Restaurations- und Einheitenebene.

Ergebnisse: Eine Gesamtzahl von 144 Patienten wurde untersucht; 45,8 % waren männlich und 54,2 % weiblich. Es lagen 507 Einheiten vor, 483 metallkeramische (MK) und 24 vollkeramische (VK). Dies entsprach 291 implantatgetra-

Introduction: Even though progress in dental materials has been made, technical complications still occur frequently in implant-supported fixed restorations. Fractures of the veneer ceramic are among the most frequent technical complications. The aim of this retrospective clinical study was to determine the prevalence of ceramic fractures and respective risk indicators in patients of a university dental hospital.

Methods: Patients (age ≥ 18 years) having previously received implant supported either metal-ceramic or all-ceramic fixed dental restorations were included. On the day of examination, demographic and clinical parameters were collected. Any present veneer ceramic fracture was recorded. The fractures were classified into four categories according to their extent and reparability. Descriptive statistical analyses were made. Contingency table analysis was used to determine the correlation between demographic/clinical parameters and veneer ceramic fractures on patient, restoration and unit levels.

Results: A total number of 144 patients were examined; 45.8 % males and 54.2 % females. 507 units were included in the analysis; 483 porcelain-fused-to-metal (PFM) and 24 all-ceramic (AC). This corresponded to 291 implant-supported single crowns/splinted crowns (278 PFM, 13 AC),

¹ Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, UniversitätsZahnMedizin, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus der TU Dresden

Peer-reviewed article: eingereicht: 09.10.2014, revidierte Fassung akzeptiert: 09.01.2015

DOI 10.3238/dzz.2015.0043-0051

genen Einzelkronen/verblockten Kronen (278 MK, 13 VK), 28 implantatgetragenen Brücken (28 MK, 0 VK), 16 Verbundbrücken (14 MK, 2 VK) und 14 implantatgetragenen Extensionsbrücken (13 MK, 1 VK). Knapp ein Viertel der Patienten (23,6 %) wies mindestens eine Verblendkeramikfraktur auf, wobei 16,4 % der MK Brücken, 12,2 % der MK Kronen und 9,5 % der MK Einzeleinheiten betroffen waren. Die entsprechenden Ergebnisse für die VK-Restaurationen waren 33,3 %, 0,0 % und 4,2 %. Es konnten Zusammenhänge zwischen Verblendkeramikfrakturen und demografischen und klinischen Parametern ermittelt werden. Dabei stellte sich Bruxismus als wichtigster Risikoindikator dar. Weitere Risikoindikatoren waren männliches Geschlecht, Alter > 60 Jahre, ≤ 20 natürliche Zähne, ≥ 3 Implantate, hohe Anzahl implantatgetragener Brücken, nicht verblockte Einzelkronen und vorangegangene technische Komplikationen.

Schlussfolgerung: Verblendkeramikfrakturen bei festsitzenden implantatgetragenen Restaurationen sind als häufiges multikausales Geschehen anzusehen. Durch die Studie wurden wichtige Risikoindikatoren ermittelt. Die Ergebnisse lassen weitere prospektive klinische Studien sinnvoll erscheinen. (Dtsch Zahnärztl Z 2015; 70: 43–51)

Schlüsselwörter: Verblendkeramikfraktur; technische Komplikationen; implantatgetragener festsitzender Zahnersatz

Einleitung

Die Einführung der modernen Implantologie durch Brånemark (1969) [5] hat das Therapiespektrum der Versorgung zahnloser Kieferabschnitte wesentlich geprägt. Dank der Schonung der Zahnhartsubstanz und hohen Überlebensraten stellen implantatgetragene Versorgungen eine Alternative zu konventionellen prothetischen Restaurationen dar [24, 34]. Misserfolge beruhen auf biologischen, mechanischen und technischen Komplikationen. Mit dem Begriff „mechanische Komplikationen“ ist das strukturelle Versagen von Implantaten und Verbindungskomponenten gemeint. Indes beziehen sich die technischen Komplikationen auf die Suprastruktur [24]. Die Prävalenz der in der Literatur beschriebenen mechanischen und technischen Komplikationen bei implantatgetragenen Zahnersatz unterscheidet sich in jeder Studie [9]. Verblendkeramikfrakturen sind mit Prävalenzraten von 0–44 % angegeben [8, 10, 17, 19, 20, 24, 28, 32]. Im Bereich der technischen Komplikationen stellen die Verblendkeramikfrakturen je nach zitiertem Literaturquelle die häufigste oder zweithäufigste Komplikationsart dar

[19, 28, 34]. Dies kann entweder als kohäsives Versagen innerhalb der Keramikverblendung oder als adhäsives Versagen durch Lösen der Keramik vom Gerüst vorliegen. Des Weiteren existiert eine Mischform, mit oder ohne Exposition des Gerüstmaterials [1, 11, 14]. Entsprechend der Ausdehnung können Verblendkeramikfrakturen zu einem Misserfolg der gesamten implantatgetragenen Versorgung, finanziellem und zeitlichem Mehraufwand und zur Unzufriedenheit von Zahnarzt, Zahntechniker und Patient führen.

Verblendkeramikfrakturen werden in letzter Zeit zunehmend als multikausales Geschehen angesehen. Verschiedene Faktoren, wie die Spanne einer Restauration, das Vorhandensein eines Anhängers, vorangegangene technische Komplikationen, Bruxismus, der Okklusionstyp und die Verwendung einer okklusalen Schiene können die Prävalenz dieser Komplikation möglicherweise beeinflussen [3, 17, 29]. Laut Literaturangaben treten technische Komplikationen bei implantatgetragenen Zahnersatz im Vergleich zu konventionellen zahngestützten Restaurationen häufiger auf [3, 15, 17, 19]. Da Implantate ankylosisch im Kieferknochen verankert

28 implant supported fixed dental prostheses (FDP) (28 PFM, 0 AC), 16 implant-tooth supported FDPs (14 PFM, 2 AC) and 14 implant-supported cantilever FDPs (13 PFM, 1 AC). About one fourth of the patients (23.6 %) showed at least one veneer ceramic fracture with 16.4 % of the PFM FDPs, 12.2 % of the PFM crowns 9.5 % of the PFM units being affected. The results for AC restorations were 33.3 %, 0.0 % and 4.2 % respectively. Statistically significant correlations between veneer ceramic fractures and clinical parameters were detected. Bruxism was the most significant risk indicator. Other risk indicators were male gender, age > 60 years, ≤ 20 natural teeth, ≥ 3 implants, high number of implant-supported FDPs, non-splinted single crowns and previous technical complications.

Discussion: Fractures of the veneer ceramic in implant-supported fixed restorations are frequent. From the results of the study important risk indicators could be derived.

Keywords: veneer ceramic fracture; technical complications; implant supported fixed restoration

sind, stellen die fehlenden Rückkopplungsmechanismen des parodontalen Ligamentes und der Zahnpulpa eine Ursache für die hohe Komplikationsrate dar [17, 19]. Die fehlenden reflektorischen Regelkreise, die den Zahnersatz vor Überlastung schützen, führen zu verringerter taktiler Sensitivität und dadurch zu erhöhten Kaukräften bei Patienten mit implantatgetragenen Restaurationen [30]. Laut Hämmerle [13] und Keller [16] ist die Taktilität bei Patienten, die mit implantatgetragenen Zahnersatz versorgt sind, im Vergleich zu Patienten mit konventionellem Zahnersatz um das 8– bis 10-fache reduziert.

Die ständige Entwicklung dentaler Biomaterialien beeinflusst ebenfalls die tägliche klinische Praxis. Materialien, Systeme und Werkstoffe für die Patientenversorgung werden verändert, neue werden zugelassen. Auf dem Markt stehen dem Zahnarzt unterschiedliche Materialien zur Verfügung. Deren physikalische Eigenschaften unterscheiden sich teilweise enorm. Voraussetzung für eine erfolgreiche Therapiewahl ist die Kenntnis der Vor- und Nachteile des jeweiligen Werkstoffes. In der differenzialtherapeutischen Abwägung sind neben kli-

Begründung	Anzahl (n)	Rate (%)
Patient nicht erreichbar	167	42,1
Termin abgesagt	17	4,3
umgezogen	16	4,0
falsch archiviert in DENTWARE	14	3,5
keine aktuelle Kontaktinformationen	6	1,5
bevorzugt Hauszahnarzt	4	1,0
Implantate verloren	3	0,8
gestorben	2	0,5
Alter/medizinische Probleme	2	0,5
andere Gründe	22	5,5
Gesamt-Drop-out von potenziellen 397 Patienten:	253	63,7

Tabelle 1 Drop-out-Raten und Gründe.

Table 1 Drop-out rates and reasons.

nischen Befunden auch die Präferenzen und die Risikobereitschaft des Patienten mit einzubeziehen.

Ziel der vorliegenden klinischen retrospektiven Studie war es, einen Überblick über die Prävalenz der Verblendkeramikfrakturen bei festsitzendem implantatgetragenen Zahnersatz, deren Ausdehnung und die dazugehörigen Risikoindikatoren zu gewinnen.

Methoden

Die retrospektive klinische Studie wurde in der Abteilung für Zahnärztliche Prothetik der UniversitätsZahnMedizin Carl Gustav Carus Dresden, Technische Universität Dresden (TUD) durchgeführt und von der zuständigen Ethikkommission genehmigt (Nr. EK255072011). Die Patienten wurden über das Implantat-Recall und DENTWARE-System (DENTWARE Computer GmbH, Maisach, Germany) der Abrechnung der Klinik rekrutiert. Erwachsene Patienten (Alter \geq 18 Jahre), die im Zeitraum von 1995 bis 2011 mit festsitzenden implantatgetragenen metallkeramischen oder vollkeramischen Restaurationen versorgt worden waren, wurden eingeschlossen. Die Suche ergab 397 po-

tenzielle Patienten. Jeder Patient wurde zweimal telefonisch kontaktiert und über die Studie informiert. Die Patienten, die telefonisch nicht erreichbar waren, wurden zusätzlich per Post kontaktiert. Aus verschiedenen Gründen nahmen 253 Patienten nicht teil (Drop-out Rate 63,7 %, Tab. 1). Insgesamt wurden 144 Patienten untersucht. Davon waren 78 weiblich (54,2 %) und 66 männlich (45,8 %). Die Studie war ein Teil einer größeren retrospektiven klinischen Studie, die in einer Sitzung pro Patient die Prävalenz der periimplantären Entzündungen und der Keramikdefekte untersucht hat. Es waren immer zwei Zahnärzte beteiligt (Assistent-Untersucher). Die Untersuchung der Keramikdefekte wurde immer von dem gleichen Zahnarzt durchgeführt. Am Tag der klinischen Untersuchung wurden soziodemografische und klinische Parameter, mittels eines für die Studie entwickelten Dokumentationsbogens erhoben (Tab. 2). Die Diagnose Bruxismus wurde gestellt, wenn sowohl die klinische Untersuchung, als auch die Selbstauskunft Hinweise für Bruxismus ergaben. Der eigens für die Studie entwickelte Fragebogen enthielt Fragen, wie „Beißen Sie sich auch im Alltag öfter mal ‚auf die Zähne?‘“ und „Haben Sie schon bemerkt,

dass Sie mit den Zähnen knirschen?“, die mit „Ja“ oder „Nein“ zu beantworten waren. In der klinischen Untersuchung bestätigten intraorale Anzeichen, wie beispielsweise Abrasionsspuren, keilförmige Defekte, Zungen-, Wangenimpressionen, das Vorliegen von Bruxismus. Unter relativer Trockenlegung wurden alle Restaurationen systematisch auf Keramikfrakturen untersucht, allerdings ohne Verwendung von Lupenbrillen. Alle vorhandenen Keramikfrakturen wurden zu Dokumentationszwecken fotografiert, im Oberkiefer (OK) und Unterkiefer (UK) in der Aufsicht, in Okklusion, sowie Keramikfraktur im Detail. Weiterhin wurden die Daten über die verwendeten Materialien und das Eingliederungsdatum aus der Patientenkartentasche erhoben.

Die Defekte wurden bezüglich ihrer Ausdehnung und Reparaturmöglichkeit in vier Gruppen eingeteilt (modifizierte Gruppen basiert auf Heintze 2010 [14]). Gruppe A entsprach intakten Restaurationen. Zu Gruppe B zählten kleinere Frakturen mit guter Funktion und Ästhetik und der Möglichkeit einer intraoralen Politur. Gruppe C umfasste große Frakturen bis zum Gerüst mit schlechter Funktion und Ästhetik, aber intraoraler Reparaturmöglichkeit. Gruppe D bein-

Untersuchte Parameter	
Demografische Daten	Alter
	Geschlecht
Bruxismus	Bruxismus (Fragebogen und klinische Untersuchung)
	Schutzschiene
Okklusion	Okklusionstyp
	verkürzte Zahnreihe
Implantat	Anzahl der Implantate
	Implantatsystem
	Durchmesser/Länge/Position der Implantate
Restauration	Position/Art der prothetischen Versorgung
	Funktionsdauer
	Retentionstyp (zementiert/verschraubt)
	Materialien der Restauration (metallkeramisch/vollkeramisch)
	Restaurationsspanne
	Anhänger
Andere Daten	vorangegangene technische Komplikationen
	Gegenkiefer (Zahnersatz/natürliche Zähne)

Tabelle 2 Untersuchte klinische und demografische Parameter.

Table 2 Examined clinical and demographic parameters.

haltete Restaurationen, die zerstört bzw. irreparabel waren. Außerdem wurde die genaue Lokalisation der Fraktur dokumentiert (okklusal, bukkal, lingual, distal, mesial, zervikal, inzisal).

Die Analyse der Daten erfolgte deskriptiv. Die statistische Auswertung wurde mithilfe der Statistiksoftware SPSS für Windows (IBM SPSS Statistics 21.0, Armonk, NY: IBM Corp.) durchgeführt. Weiterhin erfolgte eine Kontingenztafelanalyse der Beziehungen zwischen den demografischen und klinischen Parametern und vorliegenden Keramikfrakturen auf Patienten-, Restaurations- und Einheitenenebene entsprechend metallkeramischen und vollkeramischen Restaurationen. Auf Einheitenenebene bezeichnete der Begriff „Einheit“ die einzelne Restaurationskomponente. Das entsprach für eine implantatgetragene Brücke bzw. Verbund-

brücke den folgenden Einheiten: Implantatpfeiler, Zahnpfeiler, Zwischenglied und Anhänger. Eine „Einzelkrone“ entsprach einer „Einheit“. Die Einheiten wurden ebenso weiter in VK und MK unterteilt. Die Nullhypothese war, dass die untersuchten Faktoren keinen Einfluss auf das Auftreten der Keramikfrakturen hatten. Ein p-Wert = 0,05 wurde als Signifikanzniveau festgelegt, während ein p-Wert \leq 0,001 eine hohe Signifikanz kennzeichnete.

Ergebnisse

Insgesamt lagen 507 Einheiten (483 MK, 24 VK) vor, darunter 291 implantatgetragene Einzelkronen (278 MK, 13 VK), 28 implantatgetragene Brücken (28 MK, 0 VK), 16 Verbundbrücken (14 MK, 2 VK) und 14 implantatgetragene Exten-

sionsbrücken (13 MK, 1 VK). Alle Restaurationen wurden in zwei Fremdlaboren hergestellt und per Hand geschichtet. Für die Herstellung der edelmetallfreien (EMF) MK Restaurationen wurden die CoCr EMF Legierungen Shera alloy E (SHERA Werkstoff-Technologie GmbH & Co. KG, Lemförde, Deutschland) und Bellisima 280 (sw-dentalhandel GmbH, Osnabrück, Deutschland) verwendet. Als Edel-Metall (EM) Legierungen wurden die AuPt Legierungen Carrara Pdf (Elephant Dental B.V., Hoorn, Niederlande), Degudent U, Degulor M (Degussa Dental, Dentsply Prosthetics, Dentsply International, Konstanz, Deutschland), Wegold B-SG, Wegold H-GP (Wegold Edelmetalle AG, Wendelstein, Deutschland) und die PdAg EM Legierung Alabond C (Heraeus Kulzer GmbH, Hanau, Deutschland) verwendet. Die verwendete VK Systeme waren Alumina, Procera (Procera-AllCeram,

Verblendkeramik	
Ceramic Creation (für zirkon)	CREATION WILLI GELLER INTERNATIONAL GmbH, Meiningen, Österreich
Classica (für EM und EMF)	Wegold Edelmetalle AG, Wendelstein, Deutschland
Cosmica (für EM)	
E max Ceram (für zirkon)	Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein
GC Initial (für EMF)	GC Europe N.V., Leuven, Belgium
Interaction Carrara (für EM)	Elephant Dental B.V., Hoorn, Niederlanden
Reflex (für EM und EMF)	WIELAND Dental + Technik GmbH & Co. KG, Pforzheim, Deutschland
ZIROX (für zirkon)	

Tabelle 3 Verwendete Verblendkeramik für die Herstellung der untersuchten Restaurationen.

Table 3 Veneer ceramic used in the fabrication of the examined restorations.

Ducera-Dental, Rosbach, Deutschland), InCeram Zirconia und VitaDur Alpha (VITA Zahnfabrik H. Rauter GmbH & Co. KG, Bad Säckingen, Deutschland), Zirconia ZENO (WIELAND Dental + Technik GmbH & Co. KG, Pforzheim, Deutschland) und Zirconia, Cercon (Dentsply Prosthetics, Dentsply International, Konstanz, Deutschland). Die verwendete Verblendkeramik ist in der Tabelle 3 präsentiert.

Auf Patientenebene wiesen 23,6 % der Patienten mindestens eine Verblendkeramikfraktur auf, wobei 16,4 % der MK Brücken, 12,2 % der MK Kronen und 9,5 % der MK Einzeleinheiten betroffen waren. Die entsprechende Prävalenz für die VK-Restaurationen war 33,3 %, 0,0 % und 4,2 %. Es konnte kein Regressionsmodell erstellt werden. Die Mehrzahl der Keramikfrakturen gehörten der Gruppe A an. Keine Fraktur wurde der Gruppe D zugeteilt (Tab. 4).

Insbesondere auf Patientenebene wiesen die Faktoren Alter, Bruxismus, Anzahl der natürliche Zähne, Anzahl der Implantate und die Gesamtzahl der implantatgetragenen Brücken pro Patient eine signifikante Korrelation zu den Verblendkeramikfrakturen auf. Patienten über 60 Jahre alt wiesen eine 2,8-mal höhere Odds Ratio im Vergleich zu jüngeren Patienten ($p = 0,018$) auf (Tab. 5). Weiterhin wiesen Patienten mit vorliegendem Bruxismus einen 3,5-mal höheren Odds Ratio als Patienten ohne Bruxismus ($p = 0,002$) auf. Eine höhere Prävalenz der Keramikfrakturen bei

männlichen (18,2 %) im Vergleich zu weiblichen Bruxern (15,4 %) wurde ebenfalls festgestellt. Jedoch gab es keinen statistisch signifikanten Unterschied zwischen den beiden Geschlechtern. Allerdings waren bei Nicht-Bruxern nur geringfügige Frakturen der Gruppe B nachweisbar, während bei Bruxern auch Defekte der Gruppe C dokumentiert wurden. Die höhere Prävalenz der Keramikfrakturen auf nicht verblockten Einzelkronen (10,7 %) als auf verblockten (6,4 %) bei Bruxern erreichte ebenso keine statistische Signifikanz. Eine Gesamtzahl von über 20 vorhandenen natürlichen Zähnen verminderte Wahrscheinlichkeit einer Keramikfraktur (OR = 0,4, $p = 0,018$). Diesem Ergebnis entsprechend lag bei einer höheren Implantanzahl ($p = 0,002$) sowie einer höheren Zahl implantatgetragener Brücken ($p = 0,012$) eine erhöhte Wahrscheinlichkeit einer Verblendkeramikfraktur vor.

Die Restaurationen wurden für die statistische Analyse ursprünglich in den Gruppen MK/VK und weiter in „Brücken“ und „Einzelkronen“ aufgeteilt. In den VK-Gruppen wurde keine signifikante Korrelation zwischen den untersuchten Faktoren und den Keramikfrakturen festgestellt. Für die MK Einzelkronen stellten Bruxismus ($p = 0,002$), Verblockung der Kronen ($p = 0,041$) und vorangegangene technische Komplikationen ($p < 0,001$) signifikante Risikoindikatoren für Keramikfrakturen dar (Tab. 5).

Die Prävalenz der Keramikfrakturen auf Einheitenebene lag in der VK-Gruppe bei 4,2 %, während sie in der MK-Gruppe bei 9,5 % lag (Tab. 4). Die statistische Analyse ergab keine signifikanten Korrelationen in der VK-Gruppe. Für die MK-Gruppe hatten die Faktoren Geschlecht ($p = 0,033$), Bruxismus ($p < 0,001$) und vorangegangene technische Komplikationen ($p < 0,001$) eine statistisch signifikante Korrelation zu den Keramikfrakturen (Tab. 5).

Insgesamt wurden Verblendkeramikfrakturen vermehrt auf okklusalen, bukkalen und distalen Oberflächen der Restaurationen und weniger zervikal, lingual und mesial gefunden, jedoch ohne signifikante Unterschiede.

Diskussion

Die Studie weist die Limitationen eines retrospektiven Studiendesigns und der retrospektiven Datenerhebung auf, weswegen keine Schlussfolgerungen zu Kausalitäten möglich sind. Methodenkritisch ist außerdem anzumerken, dass über 95 % der untersuchten Restaurationen metallkeramisch waren. Daher sind die Ergebnisse zu vollkeramischen Restaurationen wenig aussagekräftig. Es handelt sich um eine retrospektive Studie mit großer Zeitspanne (1995–2011). Unter diesem Aspekt ist die genannte Drop-out Rate begründet. Verblendkeramikfrakturen bei implantatgetragenen festsitzenden Restaurationen sind als

	Alter in Jahren Mittelwert (min-max)	Funktions- dauer in Jahren Mittelwert (min-max)	n	Fraktur/Frakturgruppe (n)			Prävalenz
				Nein	Ja		
			A	B	C		
Patienten	58,3 (22,2-79,7)	-	144	110	26	8	23,6 %
Metallkeramisch							
Einheiten	-	5,4 (0,01-17,5)	483	437	38	8	9,5 %
Brücken	-	4,9 (0,8-15,7)	55	46	6	3	16,4 %
Einzelkronen	-	5,6 (0,01-17,5)	278	244	29	5	12,2 %
Vollkeramisch							
Einheiten	-	3,8 (2,07-12,05)	24	23	-	1	4,2 %
Brücken	-	2,5 (2,05-3,36)	3	2	-	1	33,3 %
Einzelkronen	-	4,7 (2,07-12,05)	13	13	-	-	-

Tabelle 4 Prävalenz der Verblendkeramikfrakturen bei festsitzendem, implantatgetragenen Zahnersatz. Gruppe A: intakte Restauration, Gruppe B: kleine Fraktur mit guter Funktion und Ästhetik/intraorale Politur möglich, Gruppe C: große Fraktur bis zum Gerüst, schlechte Funktion und Ästhetik/intraorale Reparatur möglich, Gruppe D: zerstörte/irreparabel Restauration.

Table 4 Prevalence of veneer ceramic fractures in implant supported fixed restorations. Group A: intact restoration, Group B: minor fracture, good function and esthetics/intraoral polishing possible, Group C: major fracture reaches framework, poor function and esthetics/intra-oral repair possible, Group D: destroyed/irreparable restoration.

multifaktorielles Geschehen anzusehen. Die Mehrheit der Keramikfrakturen in dieser Studie entsprach kleinen Frakturen, die leicht poliert oder mithilfe der aktuellen Reparatursysteme intraoral repariert werden können. Bruxismus stellte sich als Hauptrisikoindikator für Verblendkeramikdefekte dar.

Diese Ergebnisse entsprechen der aktuellen Literatur. *Kreissl* [19] verbindet Bruxismus mit technischen Komplikationen, während *Salvi* [29] über höhere Quoten von mechanischen/technischen Komplikationen bei Bruxern im Vergleich zu Nicht-Bruxern berichtet. Bruxismus spielt auch in anderen Studien eine bedeutende Rolle in der Prävalenz von Keramikfrakturen [3, 4, 7, 17, 19], was zu deutlich erhöhten Ereignisraten dieser Komplikationsart führt [7, 29]. Bei okklusionsaktiven Patienten steigen die Kaukräfte erheblich im Vergleich zu den funktionsgesunden Pa-

tienten [33]. Dies in Kombination mit den fehlenden Rückkopplungsmechanismen und der ankylotischen Verankerung der Implantate im Kieferknochen ist entscheidend für das Auftreten von Keramikfrakturen. Klinisch ist es nicht leicht zu erkennen, ob sich ein Patient in einer okklusionsaktiven Phase befindet [21, 22, 26]. In dieser Studie basiert die Diagnose des Bruxismus auf einer Kombination von Selbstauskunft und klinischer Untersuchung [22]. In einigen Studien konnte gezeigt werden, dass bei okklusionsaktiven Patienten Keramikdefekte mit Schutzschienen vermieden werden konnten [17, 22]. Allerdings trugen in unserer Studie nur 9 Patienten eine Schutzschiene. Wegen dieser geringen Anzahl war eine entsprechende statistische Auswertung nicht möglich.

Aktuelle Veröffentlichungen sehen das Geschlecht nicht als Risikoindikator

für Keramikfrakturen bei implantatgetragenen Zahnersatz. Allerdings konnte in dieser Studie eine signifikante statistische Korrelation zwischen Geschlecht und Verblendkeramikfrakturen in MK-Einheitenebene festgestellt werden ($p = 0,033$). Da männliche Patienten höhere durchschnittliche Kaukräfte aufweisen [2, 18, 27], sind Keramikdefekte häufiger als bei weiblichen Patienten zu erwarten.

Laut *Miyaura* [25] hat die Anzahl der vorhandenen Zähne einen großen Einfluss auf die Kaufunktion, bzw. auf die Kaukräfte. Insbesondere Patienten mit weniger als 20 vorhandenen Zähnen weisen signifikant höhere Kaukräfte auf als Patienten mit über 20 vorhandenen Zähnen. Normalerweise führt okklusale Überlastung bei Patienten mit natürlichen Zähnen zu okklusalem Trauma, während bei Patienten mit Implantatversorgungen mechanische oder techni-

		Variablen	Variablen-Gruppen	OR (95% CI)	p value
Patienten	Alter	≤ 60 Jahren*, > 60 Jahren		2,8 (1,7–6,8)	0,018
	Bruxismus	Nein*, Ja		3,6 (1,5–7,9)	0,002
	Anzahl der natürlichen Zähnen	≤ 20*, > 20		0,4 (0,2–0,9)	0,018
	Anzahl der Implantate	1*, 2, ≥ 3		1,3 (0,3–5,2) 4,9 (1,6–15,5)	0,002
	Anzahl der implantatgetragenen Brücken	0*, 1, 2		2,0 (0,8–5,0) 8,7 (1,5–50,8)	0,012
Metallkeramisch	Einheiten	Geschlecht	Männlich*, Weiblich	0,5 (0,3–0,9)	0,033
		Bruxismus	Nein*, Ja	3,3 (1,7–6,5)	<0,001
		vorangegangene technische Komplikation	Nein*, Ja	4,2 (1,9–8,8)	<0,001
	Brücken	–	–	–	–
	Einzelkronen	Bruxismus	Nein*, Ja	3,4 (1,5–7,6)	0,002
		Verblockte Kronen	Nein*, Ja	0,4 (0,2–0,9)	0,041
		vorangegangene technische Komplikation	Nein*, Ja	4,5 (1,8–11,1)	<0,001

Tabelle 5 Signifikante Beziehungen nach Kontingenztafelanalyse zwischen demografischen/klinischen Variablen und Keramikfrakturen auf Patienten-, Restaurations- und Einheitenbene. * Referenzgruppe.

Table 5 Statistically significant correlations after contingency table analysis between demographic/clinical variables and veneer ceramic fractures on patient, restoration and unit levels. * reference group. (Tab. 1–5: A. Mikeli)

sche Komplikationen zu erwarten sind [25, 31]. Dies stimmt mit unseren Ergebnissen überein. In unserer Studie zeigten Patienten mit über 20 vorhandenen natürlichen Zähnen eine signifikant niedrigere Keramikfrakturquote als Patienten mit weniger als 20 vorhandenen natürlichen Zähnen ($p = 0,018$). Auch ein Zustand nach umfangreicherem Zahnverlust, der mittels einer höheren Anzahl an implantatgetragenen festsitzenden Restaurationen versorgt wurde, kann eine signifikant höhere Keramikfrakturprävalenz aus den oben genannten Gründen mit sich bringen. Außerdem wurde in dieser Studie eine signifikante höhere Keramikfrakturprävalenz bei Patienten über 60 Jahre festgestellt, trotz verringerten Kaumuskelvolumens und -aktivität und den dazugehörigen niedrigeren Kaukräften bei Patienten

über 60 Jahre [27]. Dieses Ergebnis kann möglicherweise durch die höhere Zahl umfangreicher Implantatversorgungen in dieser Altersgruppe erklärt werden.

In Übereinstimmung mit anderen Studien [4, 23, 29] konnte in dieser Studie ebenfalls eine Korrelation zwischen vorangegangenen technischen Komplikationen und Verblendkeramikfrakturen festgestellt werden ($p < 0,001$). Bei bereits frakturierten und reparierten Verblendungen kann von einer Vorschädigung, ungünstigen lokalen Verhältnissen bzw. auch begünstigenden patientenbezogenen Faktoren ausgegangen werden. Daher erscheint dieses Ergebnis plausibel.

Schließlich wiesen die nicht verblockten implantatgetragenen MK Einzelkronen fast doppelt so viele Keramikfrakturen im Vergleich zu den verblock-

ten Kronen auf, allerdings ohne hohe statistische Signifikanz ($p = 0,041$). Laut Clelland [6] rufen verblockte Kronen ein gleichmäßigeres Belastungsmuster als nicht verblockte hervor. Grossmann [12] schlägt die Verblockung der Kronen nur in Fällen von Parafunktionen vor. Nach unseren Ergebnissen könnte ein verblocktes Design protektiv wirken, möglicherweise durch eine bessere Verteilung der Kaukräfte. Wichtig sind sicher eine mangelfreie Gestaltung des Gerüsts und die effiziente Unterstützung der Keramikschicht [8].

Auf Basis des retrospektiven Studiendesigns, der retrospektiven Datenerhebung und der entsprechenden Einschränkungen sind keine Schlussfolgerungen zu Kausalitäten möglich. Unsere Nullhypothese wurde teilweise abgelehnt. Eine kritische Diskussion über die

Ergebnisse und die potenzielle Risikoin-
dikatoren kann allerdings Möglichkeiten
zur Verringerung dieser technischen
Komplikation aufzeigen. Daher weisen
die folgenden Faktoren auf ein höheres
Verblendkeramikfrakturrisiko an im-
plantatgetragenen Zahnersatz hin und
beschreiben das Profil eines Risikopatienten
für diese technische Komplikation:

- Bruxismus
- männliches Geschlecht
- Alter > 60 Jahre
- ≤ 20 natürliche Zähne
- ≥ 3 Implantate
- hohe Zahl implantatgetragener Brücken

- nicht verblockte Einzelkronen
- vorangegangene technische Komplika-
tionen

Allgemein sollten patienten- und restau-
rationsbezogene Risikofaktoren bei der
Planung einer implantatgetragenen
festsitzenden Restauration sorgfältig be-
rücksichtigt werden, um langfristig gute
Ergebnisse zu erzielen. 

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

Korrespondenzadresse

Aikaterini Mikeli, Dr. med. dent.
Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik,
UniversitätsZahnMedizin,
Universitätsklinikum
Carl Gustav Carus der TU Dresden
Dresden, Sachsen GERMANY
Aikaterini.Mikeli@uniklinikum-dresden.de

Literatur

1. Al-Amleh B, Lyons K, Swain M: Clinical trials in zirconia: a systematic review. *J Oral Rehab* 2010;37:641–652
2. Al-Omari WM, Shadid R, Abu-Naba'a L, El Masoud B: Porcelain fracture resistance of screw-retained, cemented-retained and screw-cemented-retained Implant-supported metal ceramic posterior crowns. *J Prosthodont* 2010;19:263–273
3. Brägger U, Aeschlimann S, Bürgin W, Hämmerle CH, Lang NP: Biological and technical complications and failures with fixed partial dentures (FPD) on implants and teeth after four to five years of function. *Clin Oral Implants Res* 2001;12:26–34
4. Brägger U, Karoussis I, Persson R, Pjeturs-son B, Salvi G, Lang NP: Technical and biological complications/failures with single crowns and fixed partial dentures on implants: a 10-year prospective cohort study. *Clin Oral Implants Res* 2005;16:326–334
5. Brånemark PI, Breine U, Adell R, Hans-son BO, Lindström J, Ohlsson A: Intra-osseous anchorage of dental prostheses. I. Experimental studies. *Scand J Plast Reconstr Surg* 1969;3:81–100
6. Clelland NL, Seidt JD, Daroz LG, McGlumphy EA: Comparison of strains for splinted and nonsplinted implant prostheses using three-dimensional image correlation. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2010;25:953–959
7. De Boever AL, Keersmaekers K, Vanmaele G, Kerschbaum T, Theuniers G, De Boever JA: Prosthetic complications in fixed endosseous implant-borne reconstructions after an observations period of at least 40 months. *J Oral Rehabil* 2006;33:833–839
8. De Bruyn H, Lindén U, Collaert B, Björn AL: Quality of fixed restorative treatment on Brånemark implants. *Clin Oral Impl Res* 2000;11:248–255
9. Duncan JP, Nazarova E, Vogiatzi T, Taylor TD: Prosthodontic complications in a prospective clinical trial of single-stage implants at 36 months. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003;18:561–565
10. Esquivel-Upshaw JF, Mehler A, Clark AE, Neal D, Anusavice KJ: Fracture analysis of randomized implant-supported fixed dental prostheses. *J Dent* 2014;42:1335–1342. doi: 10.1016/j.jdent.2014.07.001. Epub 2014 Jul 9
11. Göstemeyer G, Jendras M, Dittmer MP, Bach FW, Stiesch M, Kohorst P: Influence of cooling rate on zirconia/veneer interfacial adhesion. *Acta Biomaterialia* 2010;6:4532–4538
12. Grossmann Y, Finger IM, Block MS: Indications for splinting implant restorations. *J Oral Maxillofac Surg* 2005;63:1642–1652
13. Hämmerle CH, Wagner D, Brägger U et al: Threshold of tactile sensitivity perceived with dental endosseous implants and natural teeth. *Clin Oral Implants Res* 1995;6:83–90
14. Heintze DS, Rousson V: Survival of zirconia- and metal-supported fixed dental prostheses: a systematic review. *Int J Prosthodont* 2010;23:493–502
15. Karl M, Graef F, Taylor TD, Heckmann SM: In vitro effect of load cycling on metal-ceramic cement- and screw-retained implants restorations. *J Prost Dent Mar* 2007;97:137–140
16. Keller D, Hämmerle CH, Lang NP: Thresholds for tactile sensitivity perceived with dental implants remain unchanged during a healing phase of 3 months. *Clin Oral Implants Res* 1996;7:48–54
17. Kinsel RP, Lin D: Retrospective analysis of porcelain failures of metal ceramic crowns and fixed partial dentures supported by 729 implants in 152 patients: Patient-specific and implant-specific predictors of ceramic failure. *J Prosth Dent* 2009;101:388–394
18. Koç D, Doğan A, Bek B: Effect of gender, facial dimensions, body mass index and type of functional occlusion on bite force. *J Appl Oral Sci* 2011;19:274–279
19. Kreissl ME, Gerds T, Muche R, Heydecke G, Strub JR: Technical complications of implant-supported fixed partial dentures in partially edentulous cases after an average observation period of 5 years. *Clin Oral Implants Res* 2007;18:720–726
20. Larsson C, Vult von Steyern P: Five-year follow-up of implant-supported Y-TZP and ZTA fixed dental prostheses. A randomized, prospective clinical trial comparing two different material systems. *Int J Prosthodont* 2010;23:555–561
21. Manfredini D, Winocur E, Guarda-Nardini L, Lobbezoo F: Epidemiology of bruxism in adults: a systematic review of the literature. *J Orofac Pain* 2013;27:99–110
22. Manfredini D: Bruxismus und Implantate. *Zahnmedizin up2date* 2013;7:247–268
23. Mericske-Stern R, Grütter L, Rösch R, Mericske E: Clinical evaluation and prosthetic complications of single tooth replacements by non-submerged implants. *Clin Oral Implants Res* 2001;12:309–318
24. Mikeli A, Böning K, Jacoby S: Literaturübersicht: Chipping-Risiko bei festsitzendem implantatgetragenen Zahnersatz. *ZWR, Das Deutsche Zahnärzteblatt* 2012;121:542–550
25. Miyaura K, Matsuka Y, Morita M, Yamashita A, Watanabe T: Comparison of biting forces in different age and sex groups: a study of biting efficiency with mobile and non-mobile teeth. *J Oral Rehabil* 1999;26:223–227
26. Özcan M: Review: Fracture reasons in ceramic-fused-to-metal restorations. *J Oral Rehabil* 2003;30:265–269
27. Palinkas M, Nassar MS, Cecílio FA et al: Age and gender influence on maximal

- bite force and masticatory muscles thickness. Arch Oral Biol 2010;55: 797–802
28. Sailer I, Zembic A, Jung RE, Siegenthaler D, Holderegger C, Hämmerle CH: Randomized controlled clinical trial of customized zirconia and titanium implant abutments for canine and posterior single-tooth implant reconstructions: preliminary results at 1 year of function. Clin Oral Implants Res 2009;20:219–25
 29. Salvi GE, Brägger U: Mechanical and technical risks in implant therapy. Int J Oral Maxillofac Surg 2009;24:69–85
 30. Scholander S: A retrospective evaluation of 259 single-tooth replacements by the use of Brånemark implants. Int J Prosthodont 1999;12:483–491
 31. Schwarz MS: Mechanical complications of dental implants. Clin Oral Implants Res 2000;11:156–158
 32. Schwarz S, Schröder C, Hassel A, Bömcke W, Rammelsberg P: Survival and chipping of zirconia-based and metal-ceramic implant-supported single crowns. Clin Implant Dent Relat Res 2012;14(Suppl.1):e119–25. doi: 10.1111/j.1708–8208.2011.00388.x. Epub 2011 Oct 10.
 33. Studart AR, Filser F, Kocher P, Lüthz H, Gauckler LJ: Mechanical and fracture behavior of veneer-framework composites for all-ceramic dental bridges. Dent Mater 2007;23:115–123
 34. Torrado E, Ercoli C, Al Mardini M, Grazer GN, Tallents RH, Cordaro L: A comparison of the porcelain fracture resistance of screw-retained and cement-retained implant-supported metal-ceramic crowns. J Prosth Dent 2004;91: 532–537

BEAUTIFIL-Bulk

Ein Bulk – zwei Viskositäten



- Stopfbar und fließfähig
- Niedrige Polymerisations schrumpfung und Schrumpfungsspannung
- Für Inkrementstärken bis 4 mm



www.shofu.de

Official Partner



Minimally Invasive
Cosmetic Dentistry



Halle 4.1
Stand
A40 / B49



Fragebogen: DZZ 1/2015

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

- 1 Fragen zum Beitrag von M. Karl: „Fraktur einer Lithium-Disilikat Krone bei der Zementierung“. Im Allgemeinen kann die Bruchlast vollkeramischer Restaurationen erhöht werden durch**

 - A adhäsive Zementierung
 - B Reduktion der Schichtstärke
 - C Tangentialpräparation
 - D konventionelle Zementierung
 - E Ätzung mit Phosphorsäure
- 2 Im Vergleich zu Zirkondioxid-Keramik weist Lithium-Disilikat**

 - A eine höhere Transluzenz auf
 - B eine höhere Festigkeit auf
 - C einen Mechanismus der „Umwandlungsverstärkung“ auf
 - D eine höhere Sintertemperatur auf
 - E eine α -case auf
- 3 Die Anwendung von Flußsäure zur Vorbehandlung adhäsiv zu befestigender Restaurationen**

 - A schafft Mikroretentionen
 - B hinterlässt eine saubere, glatte Keramik-Oberfläche
 - C senkt die Verbundfestigkeit
 - D sollte maximal 5 sec dauern
 - E führt zur Deprotonierung von Siliziumkristallen
- 4 Fraktographie**

 - A analysiert Bruchflächen von Werkstücken, um Aussagen über die Bruchursache zu treffen
 - B hat in der Zahnheilkunde keine Anwendung
 - C kann nicht zur Schadensanalyse bei Metallen eingesetzt werden
 - D lässt keine quantitativen Aussagen zu
 - E kann nicht zur Schadensanalyse bei Keramiken eingesetzt werden
- 5 Fragen zum Beitrag von T. Retzlaff, P. Gängler: „Funktionszeit von initialen Amalgamfüllungen nach zehn und mehr Jahren“. Welcher Bestandteil des Füllungswerkstoffes Amalgam gilt als das toxikologisch bedenklichste?**

 - A Silber
 - B Zinn
 - C Kupfer
 - D Quecksilber
 - E Zink
- 6 Welches klinische Kriterium des CPM-Index ist das Wichtigste zur Beurteilung der Erneuerungsbedürftigkeit von Füllungen?**

 - A Oberflächenqualität
 - B Abrasion
 - C Stufenbildung
 - D Verfärbungen des Füllungsrandes
 - E Klinische Akzeptanz
- 7 Was stellt in den meisten Untersuchungen den häufigsten Grund der Auswechslung von Amalgamfüllungen dar?**

 - A Sekundärkaries
 - B Füllungsfraktur
 - C apikale Parodontitis
 - D Zahnfraktur
 - E marginale Parodontitis
- 8 Wie kann man die Qualität und somit die Liegedauer der Restaurationen am Patienten erhöhen?**

 - A regelmäßiger Recall
 - B Mundhygieneunterweisung
 - C Korrekturen der Füllungen, z.B. Politur
 - D Ernährungsaufklärung
 - E alle der genannten
- 9 Fragen zum Beitrag von A. Mikeli et al.: „Verblendkeramikfrakturen bei festsitzendem, implantatgetragendem Zahnersatz – retrospektive klinische Studie“. Zu den Vorteilen der implantatgetragenen Restaurationen gehört:**

 - A die Schonung der Zahnhartsubstanz
 - B die hohen Überlebensraten
 - C erweitertes Therapiespektrum der Versorgung bei Patienten mit vorliegender Freundsituation oder/und prothetischer Erstversorgung
 - D Alternative zu konventionellen prothetischen Restaurationen
 - E alle der genannten
- 10 Der Misserfolg der implantatgetragenen Restaurationen laut Literaturangaben begründet sich:**

 - A in biologischen Komplikationen
 - B in technischen Komplikationen
 - C in biologischen oder/und technischen Komplikationen
 - D in schlechter Mundhygiene
 - E in Parafunktionen

11 Die Verblendkeramikfrakturen bei feststehendem, implantatgetragenen Zahnersatz gehören zu:

- A biologischen Komplikationen
- B technischen Komplikationen
- C den seltensten Komplikationen
- D wiesen nicht multifaktorielle Ursachen auf
- E führen nicht zu einem Misserfolg der gesamten Versorgung

12 Laut der Studie: Welche Faktoren weisen auf ein höheres Verblendkeramikfrakturrisiko an implantatgetragenen Zahnersatz:

- A Bruxismus
- B Männlich
- C Alter > 60 Jahren
- D Vorangegangene technische Komplikationen
- E alle der genannten



FORTBILDUNGSKURSE DER APW

2015

20.–21.02.2015

(Fr 14:00–18:00 Uhr, Sa 09:00–17:00 Uhr)

Thema: „Funktionsdiagnostik und -therapie: Kopf- und Gesichtsschmerz“

Kursort: Berlin

Referentin: PD Dr. Ingrid Peroz

Gebühren: 525,00 €/495,00€ APW-Mitgl.

Kursnummer: CA20140001WK04

28.02.2015 (Sa 09:00–16:00 Uhr)

Thema: „Fehlerteufel in der adhäsiven Zahnheilkunde – Typische Fehler und wie man sie vermeidet oder korrigiert“

Kursort: Düsseldorf

Referent: Dr. Markus Lenhard

Kursgebühren: 360,00 €/ 330,00 €

DGZMK-Mitgl./ 310,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2015CR01

06.–07.03.2015

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

Thema: „Praxisrelevante Funktionsdiagnostik, Funktionsanalyse und Funktionstherapie“

Kursort: Stuttgart

Referent: Dr. Marco Goppert

Kursgebühren: 630,00 €/ 600,00 €

DGZMK-Mitgl./ 580,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2015CF01

14.03.2015 (Sa 09:00–17:00 Uhr)

Thema: „APW Select – Diagnostik und Therapie des funktionsgestörten Patienten“

Kursort: Frankfurt

Referenten: Dr. Markus Bechtold, Prof.

Dr. Olaf Bernhardt, Prof. Dr. Antoon de

Laat, Prof. Dr. Dr. Andreas Neff, PD Dr.

Ingrid Peroz, Prof. Dr. Hans-Jürgen Schindler,

Prof. Dr. Marc Schmitter, Prof. Dr. Jens

Christoph Türp, PD Dr. Anne Wolowski

Kursgebühren: 350,00 €/ 320,00 €

DGZMK-Mitgl./ 300,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2015SE01

18.03.2015 (Mi 15:00–19:00 Uhr)

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

Kursort: Münster

Referent: Dr. Bernd Hartmann, Dr. Sebastian Schulz

Kursgebühren: 210,00 €/ 180,00 €

DGZMK-Mitgl./ 160,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2015CA02

21.03.2015 (Fr 09:00–17:00 Uhr)

Thema: „Postendodontische Rekonstruktionen: Stifte, wenn ja – wie und warum? Wenn nein – was dann?“

Kursort: Berlin

Referenten: PD Dr. Kerstin Bitter, Dr. Guido Sterzenbach

Kursgebühren: 440,00 €/ 410,00 €

DGZMK-Mitgl./ 390,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2015CE01

21.03.2015 (Sa 09:00–17:00 Uhr)

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

Kursort: Ulm

Referent: Prof. Dr. Ralph Luthardt, Dr.

Heike Rudolph

Kursgebühren: 480,00 €/ 450,00 €

DGZMK-Mitgl./ 430,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2015CW01

27.–28.03.2015

(Fr 14:00–18:00 Uhr, Sa 09:00–17:00 Uhr)

Thema: „Adhäsive Zahnmedizin – direkt vs. indirekt“

Kursort: Marburg

Referent: Prof. Dr. Roland Frankenberger

Gebühren: 525,00 €/495,00€ APW-Mitgl.

Kursnummer: CA20150001WK05

28.03.2015 (Sa 09:00–17:00 Uhr)

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

Kursort: Berlin

Referent: Dr. Matthias Lange, Prof. Dr.

Olaf Bernhardt

Kursgebühren: 610,00 €/ 580,00 €

DGZMK-Mitgl./ 560,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2015CF02

17.–18.04.2015

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

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

Kursort: Frankfurt

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

Kursgebühren: 590,00 €/ 560,00 €

DGZMK-Mitgl./ 540,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2015CE02

18.04.2015 (Sa 09:00–17:00 Uhr)

Thema: „Die Überführung der therapeutischen Schienenposition in die definitive prothetische Rekonstruktion“

Kursort: Berlin

Referent: PD Dr. Torsten Mundt

Kursgebühren: 400,00 €/ 370,00 €

DGZMK-Mitgl./ 350,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2015CF03

18.04.2015 (Sa 09:00–17:00 Uhr)

Thema: „Typische Fehler in der Implantologie – Misserfolge vermeiden durch richtige Planung“

Kursort: Frankfurt

Referent: Prof. Dr. Andreas Filippi

Kursgebühren: 410,00 €/ 380,00 €

DGZMK-Mitgl./ 360,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2015CI02

18.04.2015 (Sa 10:00–18:00 Uhr)

Thema: „Biologisches Gewebemanagement mit dem Tissue Master Concept® –

Replantation und Extrusion von Wurzelsegmenten“

Kursort: Nürnberg

Referent: Dr. Stefan Neumeyer

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

Kursnummer: ZF2015CI03

18.04.2015 (Sa 09:00–17:00 Uhr)

Thema: „Diagnostik und Therapie von Unfallverletzungen im Milch- und bleibenden Gebiss“

Kursort: München

Referenten: PD Dr. Jan Kuehnisch, Prof. Dr. Reinhard Hickel, Dr. Katharina Bücher

Kursgebühren: 520,00 €/ 490,00 €
DGZMK-Mitgl./ 470,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2015CK01

18.04.2015 (Sa 09:00–17:00 Uhr)

Thema: „Zahn oder Implantat: Praxisnahe prothetische Versorgungskonzepte im parodontal geschädigten Gebiss“

Kursort: Berlin

Referent: Prof. Dr. Michael Naumann

Kursgebühren: 500,00 €/ 470,00 €
DGZMK-Mitgl./ 450,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2015CW02

22.04.2015 (Mi 15:00–19:00 Uhr)

Thema: „Internet und Social Media: Welche Möglichkeiten ergeben sich für eine Zahnarztpraxis durch Facebook & Co.“

Kursort: Münster

Referenten: Dr. Sebastian Schulz, Dr. Bernd Hartmann

Kursgebühren: 210,00 €/ 180,00 €
DGZMK-Mitgl./ 160,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2015CA03

24.–25.04.2015

(Fr 14:00–18:00 Uhr, Sa 09:00–17:00 Uhr)

Thema: „Allgemeinmedizinisches Wissen für Zahnärzte – von Pharmakologie bis Notfallmanagement“

Kursort: Göttingen

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

Gebühren: 525,00 €/ 495,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: CA20140001WK06

25.04.2015 (Sa 09:30–17:00 Uhr)

Thema: „Notfallmanagement nach Frontzahntrauma und Behandlung von Spät-komplikationen nach Zahntrauma“

Kursort: Heidelberg

Referenten: PD Dr. Johannes Mente, Prof. Dr. Christopher Lux, OA Dr. Thorsten Pfeiferle

Kursgebühren: 390,00 €/ 360,00 €

DGZMK-Mitgl./ 340,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2015CE03

06.05.2015 (Sa 15:00–20:00 Uhr)

Thema: „Basiskurs Chirurgie – Parodontalchirurgie“

Kursort: Würzburg

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

Kursgebühren: 290,00 €/ 260,00 €
DGZMK-Mitgl./ 240,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2015CP01

29.–30.05.2015

(Fr 14:00–18:00 Uhr, Sa 09:00–17:00 Uhr)

Thema: „Parodontologie – Therapie der parodontalen Erkrankungen in der Praxis“

Kursort: Aachen

Referent: PD Dr. Jamal M. Stein

Gebühren: 525,00 €/ 495,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: CA20140001WK07

05.–06.06.2015

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

Thema: „Vollkeramische Adhäsivbrücken – eine bewährte Alternative zu Einzelimplantaten“

Kursort: Kiel

Referent: Prof. Dr. Matthias Kern

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

Kursnummer: ZF2015CW03

12.–13.06.2015

(Fr 14:00–18:00 Uhr, Sa 09:00–17:00 Uhr)

Thema: „Innovationen und Problemlösungen in der restaurativen Zahnheilkunde“

Kursort: Heidelberg

Referenten: PD Dr. Diana Wolff, Dr. Cornelia Freese

Kursgebühren: 490,00 €/ 460,00 €
DGZMK-Mitgl./ 440,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2015CR02

13.06.2015 (Sa 09:00–17:00 Uhr)

Thema: „Minimal-invasive plastische und prä-prothetische Parodontalchirurgie step-by-step am Schweinekiefer (Praktischer Arbeitskurs)“

Kursort: Bonn

Referent: Dr. Moritz Keschull

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

Kursnummer: ZF2015CP02

19.–20.06.2015

(Fr 14:00–19:00 Uhr, Sa 09:00–17:00 Uhr)

Thema: „Revisionen endodontischer Misserfolge (Arbeitskurs)“

Kursort: Göttingen

Referent: Prof. Dr. Michael Hülsmann

Kursgebühren: 480,00 €/ 450,00 €
DGZMK-Mitgl./ 430,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2015CE04

19.–20.06.2015

(Fr 14:00–18:00 Uhr, Sa 09:00–17:00 Uhr)

Thema: „Update Zahnhartsubstanzdefekte: Prävention, Frühdiagnostik und Therapieentscheid“

Kursort: Uni Witten/Herdecke

Referent: Prof. Dr. Stefan Zimmer

Gebühren: 525,00 €/ 495,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: CA20140001WK08

19.–20.06.2015

(Fr 13:00–19:00 Uhr, Sa 09:00–16:00 Uhr)

Thema: „Die ‚Ritualisierte Verhaltensführung‘ – Ein Konzept für eine erfolgreiche Kinderbehandlung in der zahnärztlichen Praxis“

Kursort: Stuttgart

Referentin: ZA Barbara Beckers-Lingener

Kursgebühren: 580,00 €/ 550,00 €
DGZMK-Mitgl./ 530,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2015CK02

20.06.2015 (Sa 09:00–17:00 Uhr)

Thema: „Prothetische Konzepte: Von der prothetischen Planung zur Therapie“

Kursort: Ulm

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

Kursgebühren: 480,00 €/ 450,00 €
DGZMK-Mitgl./ 430,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2015CW04

26.06.2015 (Fr 09:00–17:00 Uhr)

Thema: „Vollkeramische Vorgehensweisen und Präparationstechniken“

Kursort: Münster

Referent: ZA Ulf Krüger-Janson

Kursgebühren: 590,00 €/ 560,00 €
DGZMK-Mitgl./ 540,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF2015CÄ01

CURRICULA

– Curriculum Implantologie

Serienstart: 27./28.03.2015

Kursort: bundesweit

Kursnummer: CI20150191

Kontakt: Dirk Oberhoff: 0211 66967345

Anmeldung/ Auskunft:

Akademie Praxis und Wissenschaft

Liesegangstr. 17a; 40211 Düsseldorf

Tel.: 0211 669673 – 0 ; Fax: – 31

E-Mail: apw.fortbildung@dgzmk.de

„Sehe mich als Mittler zwischen den Welten Hochschule und Praxis“



DGZMK-Vizepräsident PD Dr. Dietmar Weng ist als Praktiker und Uni-Dozent tätig/Wunsch nach Stärkung der Arzt-Patienten-Beziehung und Schwächung der Geldverteilungsinstitutionen im Gesundheitswesen

Es ist ein weites Feld, das die DGZMK (Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde) und die ihr angeschlossenen oder assoziierten Fachgesellschaften und Arbeitskreise beackern. Mit über 21.000 Mitgliedern stellt die DGZMK nicht nur die älteste, sondern auch die größte nationale Wissenschaftliche Gesellschaft im Bereich der ZMK dar, sie gilt als das Flaggschiff einer Flotte von Organisationen im Bereich der Wissenschaftlichen ZMK. Doch wer steht hier am Ruder, wer bestimmt den Kurs und wer vertritt die Interessen der Mitglieder von DGZMK und APW? Unter der Rubrik „DGZMK-Köpfe“ stellen wir Ihnen die handelnden Personen des Geschäftsführenden Vorstands und ihre Aufgaben vor. In dieser Ausgabe gehen Fragen an den Vizepräsidenten der DGZMK, PD Dr. *Dietmar Weng* (Starnberg/Uni Kiel).

Ist Ihnen eigentlich bewusst, dass Ihr Berufsprofil geradezu einmalig gut zum Aufgabenprofil der DGZMK passt, nämlich den Wissenstransfer zwischen Hochschulen und Praktikern zu befördern? Als niedergelassener Implantologe, Parodontologe und Prothetiker arbeiten Sie ja nicht nur in der Praxis in Starnberg, sondern auch als Gast-Dozent an der Uni Kiel. Ein schwieriger Spagat?

Nein, es ist ein selbst gewählter und ich habe keine Schwierigkeiten damit. Schließlich habe ich vor der Niederlassung über 10 Jahre an Universitäten in Deutschland und den USA gearbeitet und bin daher sehr vertraut mit dem universitären System. Der Schwerpunkt meiner Tätigkeiten liegt jetzt auf der Arbeit in der Praxis, aber ich würde sicher etwas vermissen, wenn ich an der Uni über meinen Lehrauftrag nicht

mehr mitwirken könnte. Das ist Normalität für mich.

Was konkret hat Sie denn bewogen, im Jahr 2013 das Amt des Vizepräsidenten der DGZMK zu übernehmen, mussten Sie überreden werden?

Man musste mich keineswegs überreden, im Gegenteil, es ist eine große Ehre gefragt worden zu sein. Und mit der Aufgabe kann ich mich bestens identifizieren. Denn als Vizepräsident verrete ich die niedergelassenen Mitglieder der DGZMK, die wie ich als Praktiker tätig sind. Aber ich kann mich durch meine Erfahrungen in der Hochschultätigkeit in beide Seiten hineindenken. Deshalb verstehe ich dieses Amt, als Vermittler-tätigkeit zwischen den beiden ‚Welten‘.

Wenn wir über das Amt des DGZMK-Vizepräsidenten spre-

chen, müssen wir über Ihren Vorgänger, den leider viel zu früh verstorbenen Dr. Wolfgang Bengel reden, dessen Aufgaben Sie ja übernommen haben. Ein schweres Erbe?

Es sind tatsächlich große Fußstapfen, in die ich da treten muss und darf. *Wolfgang Bengel* hat enorm viel Zeit und Engagement in die DGZMK gesetzt. Mit der Einführung des Angebots der Mundschleimhaut-Beratung und Hilfe bei der Röntgendiagnostik für die Mitglieder hat er ein sehr erfolgreiches Angebot geschaffen, das wir in seinem Sinne fortzusetzen hoffen. Bei diesem Mitgliederservice kommt es aufs Tempo an, es ist sehr wichtig, dass die eingesandten Daten sehr schnell bearbeitet werden. Hier hat sich *Wolfgang Bengel* ja auch persönlich stark engagiert. Die geltenden Datenschutzbestimmungen hemmen das Prozedere etwas, aber sie müssen beach-



Abbildung 1 PD Dr. *Dietmar Weng* kann sich mit der Aufgabe, Vizepräsident der DGZMK zu sein, bestens identifizieren.

tet werden, das gilt besonders im Hinblick auf unser neues Internet-Wissensportal owidi.

Als Pendler zwischen den zwei dentalen Welten der Praxis und der Hochschule sollten Sie einen guten Einblick haben, wo da jeweils der Schuh drückt: Nennen Sie bitte den größten (bürokratischen?) Stolperstein, der Ihnen an der Uni begegnet ist und dann das, was Sie in der Praxis am allermeisten stört?

Im Zusammenhang mit der Uni ist es kein Stolperstein, der mich stört. Es ist eher ein systemischer Störfaktor. Denn erwartet wird, dass man an der Uni ein guter Forscher, ein guter Ausbilder und ein guter Behandler sein soll. Das ist so etwas wie ein Spagat in drei Richtungen gleichzeitig. Besonders krass wird dieser Druck und Zwang, wenn man Drittmittel einwirbt. Erst wenn man Drittmittel gewinnt und Geld in die Uni einspült, beweist man, dass man ein guter Wissenschaftler ist. Dass sich die Verwaltungsstrukturen der Universität dann solche Gelder wieder zu großen Teilen als Overhead-Kosten einverleiben, finde ich paradox.

In der Praxis empfinde ich etwa die Bestimmungen zum Qualitätsmanagement als großen Hemmschuh. Bei mir wird kein Patient qualitativ besser oder schlechter behandelt als ohne diese Vorschriften.

Es erscheint eine gute Fee und Sie dürfen dem Bundesgesundheitsminister einen Wunsch nennen (auch in der Märchenwelt wird ra-

tioniert ...), den er erfüllen muss: welcher wäre das?

In Umkehrung aktueller Gesetzesvorhaben und der Tendenz der vergangenen Jahre wünsche ich mir eine Stärkung und Wiederbelebung der Arzt-Patienten-Beziehung und eine Schwächung des Einflusses der Geldverteilungsinstitutionen im Gesundheitswesen.

Wie reagiert eigentlich Ihre Familie auf die Bipolarität Ihres Arbeitens, allein das Pendeln zwischen Nord und Süd dürfte recht zeitaufwändig sein?

Zum Glück ist meine Familie sehr tolerant, dank meiner häufigen Vortragstätigkeit hat sie sich ohnehin seit vielen Jahren daran gewöhnt, dass ich unterwegs bin. Wir müssen halt gut im Voraus planen, um in der Familie genügend Freiräume zu haben.

Ein so aktiver Mann wie Sie braucht sicher auch einen Ausgleich zum Job-Trubel. Wie regenerieren Sie am liebsten?

Das ist hier in Bayern nicht schwer. Die Berge sind sehr nah, sie laden ein zum Skifahren und Wandern. Darüber hinaus bin ich musikalisch noch etwas aktiv. Nachdem ich früher Klavier und Orgel gelernt habe, spiele ich gelegentlich Keyboard in einer Band. Außerdem besuche ich gerne Konzerte.

Weil literarische und musische Neigungen auch etwas über den Menschen Weng sagen: welches Buch hat Sie in letzter Zeit beeindruckt, welcher Musik lauschen



Abbildung 2 In seiner Freizeit geht PD Dr. Dietmar Weng gerne in den Bergen wandern. (Abb. 1 u. 2: privat)

Sie gern und gibt es in der Kunst ein Idol?

Ich bin ein großer *Thomas Mann*-Fan, den lese ich immer wieder. Musikalisch und künstlerisch möchte ich mich eigentlich gar nicht so festlegen, aber *Rachmaninow* und *Rodin* finde ich gut. 

Das Interview führte *Markus Brakel* mit PD Dr. *Dietmar Weng*

Einmal weit aufmachen, bitte.

Wer im Bereich Zahnmedizin noch aktueller informiert sein will, der findet bei zm-online alles Wissenswerte direkt aus erster Hand: egal, ob Hintergrundberichte, Interviews, Produktinnovationen oder Neuigkeiten aus der Wissenschaft. Nichts mehr verpassen: www.zm-online.de

zm_{online}

Jetzt
online
gehen!

www.zm-online.de

Neue Horizonte: praktizieren und studieren

Zahlreiche Hochschulen und sogar einige Fachgesellschaften bieten mittlerweile berufsbegleitende Masterstudiengänge in den unterschiedlichsten Spezialgebieten der Zahnmedizin an. So schaffen Zahnärzte den Spagat zwischen Beruf und universitärer Weiterbildung.

Fast jeder fünfte Zahnarzt hat Interesse an einer „Spezialisierung mit formalem Abschluss“ – das ergab eine neue Studie des Instituts Deutscher Zahnärzte (IDZ) zum Rollenverständnis im Berufsstand.

Um dem Wunsch nach und der Notwendigkeit zur Fortbildung in der Zahnmedizin nachzukommen, wurde vor 40 Jahren die Akademie Praxis und Wissenschaft (APW) der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK) ins Leben gerufen. Seither hat die APW zahlreiche Curricula in allen zahnmedizinischen Disziplinen auf den Weg gebracht, die heute bei einigen universitären Weiterbildungsprogrammen als Teil des Studiums anerkannt werden. Für ein solches zwei- bis dreijähriges postgraduales Hochschulstudium, das meist mit dem Master of Science abschließt, schreiben sich diejenigen Zahnmediziner ein, die ihr theoretisches und praktisches Wissen noch weiter vertiefen wollen. „Das Curriculum, das ich zuerst absolviert hatte, war deutlich oberflächlicher als der anschließende Master“, erzählt Dr. Sabine Hessabi (Abb. 1), die in Baden-Baden eine Fachpraxis für Parodontologie und Periimplantäre Therapie betreibt und den gleichnamigen Online-Masterstudiengang der Universität Freiburg absolviert hat. „Ich finde Parodontologie extrem spannend und wollte mein Wissen vertiefen – deshalb habe ich den Master gemacht.“

Kompromiss zwischen Tätigkeitsschwerpunkt und Fachzahnarzt

Da es für das Gros der Zahnärzte praktisch unmöglich ist, die eigene Praxis für drei Jahre aufzugeben und nach geschafftem APW-Curriculum mit Abschluss „Tätigkeitsschwerpunkt“ eine

Vollzeit-Weiterbildung zum Fachzahnarzt zu absolvieren, starteten vor rund 15 Jahren die ersten berufsbegleitenden Master-Studiengänge. „Ein Kompromiss, der niedergelassenen Kollegen eine tiefergehende Ausbildung im Sinne einer Weiterbildung ermöglicht“, erklärt Prof. Dr. Peter Eickholz (Abb. 2) vom Zentrum der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde an der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main und Präsident der Deutschen Gesellschaft für Parodontologie (DG PARO). Seit 2007 bietet die Fachgesellschaft ein berufsbegleitendes Master-Programm an. An die 20 Ausbildungen mit Master of Science-Abschluss können approbierte Zahnärzte im deutschsprachigen Raum derzeit absolvieren – in den unterschiedlichsten Spezialgebieten von der Kinderzahnheilkunde bis zur ästhetischen Gesichtschirurgie.

„Ein Master kann und sollte die höhere Stufe sein“, sagt der APW-Vorsitzende Dr. Norbert Grosse (Abb. 3). So bietet die DGZMK gemeinsam mit der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf ein Masterprogramm in der Endodontologie an. „Ein gutes Beispiel dafür, wie un-

ter Anerkennung der Curriculum-Inhalte ein Master aufgesetzt werden kann“, erklärt Dr. Grosse. „Es ist der einzige Studiengang in Deutschland in diesem Fach“, betont Studiengangleiter Dr. David Sonntag. „Stärke unseres Programms ist der internationale Referentenpool.“

Voraussetzung: Approbation und Berufserfahrung

In beliebten Disziplinen wie Implantologie oder Prothetik werden gleich mehrere Masterprogramme angeboten. Im Jahr 2003 entwickelte Prof. Dr. Günter Dhom, langjähriger Präsident der Deutschen Gesellschaft für Implantologie (DGI) und derzeit deren Fortbildungsreferent, mit Kollegen im Auftrag des DGI-Vorstands das Postgraduierten-Programm Master of Oral Implantology, das 2005 ins erste Studienjahr startete und mittlerweile rund 400 Absolventen zählt. „Die Module finden jeweils an den Wirkungsstätten unserer hochkarätigen Referenten statt“, erklärt der Ludwigshafener. „Dadurch haben die Teilnehmer eine Chance, ins ‚Allerheiligste‘



Abbildung 1 Dr. Sabine Hessabi.



Abbildung 2 Prof. Dr. Peter Eickholz.

von berühmten Implantologen zu schauen und zu erleben, wie diese ihre Patienten behandeln, mit ihren Mitarbeitern umgehen und ihr Berufsumfeld organisieren.“

Interessenten an Programmen wie dem DGI-Master, der in Zusammenarbeit mit der privaten Steinbeis-Hochschule Berlin stattfindet, müssen eine Approbation und zwei und mehr Jahre Berufspraxis sowie ein finanzielles Polster mitbringen. Rund 25.000 Euro betragen allein die Studiengebühren.

Implantologie, Prothetik und Kinderzahnheilkunde im Fokus der Masterprogramme

Einen Masterstudiengang in der Implantologie bietet ebenfalls die Universität Witten-Herdecke in Zusammenarbeit mit der Europäischen Fortbildungsakademie für Medizin und Zahnmedizin (EFMZ) an, der auch eLearning-Komponenten enthält. Als Novum hat die Universität Freiburg unter der Leitung von Prof. Dr. Petra Ratka-Krüger (Abb. 4) 2007 einen Online-Master der Parodontologie ins Leben gerufen, mit einer Förderung des Landes Baden-Württemberg von 860.000 Euro. „Ohne diese Summe hätten wir den Studiengang nicht etablieren können“, sagt die Studiengangleiterin. So können Parodontologie-Interessierte einen Master durch „Blended Learning“ – einer Kombination aus Präsenz- und Online-Lehre – erwerben. „Das ist ideal für berufstätige Zahnärzte, die sich weiterbilden wollen, aber gleichzeitig in einer Praxis sind und eine

Familie haben“, argumentiert Prof. Ratka-Krüger.

Allerdings sei das Pensum nicht unerheblich, betont Dr. Hessabi: „Den zeitlichen Aufwand, der in Hochphasen zehn bis zwölf Wochenstunden beträgt, hatte ich unterschätzt, aber es hat uns allen sehr großen Spaß gemacht.“ Die Zahnärztin hat den Online-Master 2011 abgeschlossen. Zweimal im Monat treffen sich die rund zwölf Teilnehmer im „virtuellen Klassenzimmer“ auf dem Portal des Studienprogramms. Dafür sind die Präsenzzeiten reduziert – nur neun Mal kommen die Zahnärzte innerhalb der drei Studienjahre nach Freiburg, um dort gemeinsam Praktisches zu lernen. „Ein großer Vorteil ist unser guter Kontakt zur Anatomie“, sagt Prof. Ratka-Krüger. „So können Studierende am Humanpräparat üben, bevor sie am Patienten operieren.“

Niedergelassene, die sich in der Parodontologie weiterbilden möchten, haben die Qual der Wahl: Denn auch die DG PARO bietet ein Master-Programm an. „Die Parodontologie-Ausbildung im Zahnmedizin-Studium ist nicht adäquat“, moniert Prof. Dr. Ulrich Schlagenhaut (Abb. 5), Leiter der Abteilung für Parodontologie in der Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie in Würzburg. Deutschlandweit gebe es zudem wenige Lehrstühle für Parodontologie, nämlich an lediglich fünf der 32 zahnmedizinischen Fakultäten. Um mehr Spezialisten auszubilden, hat Prof. Schlagenhaut das Masterprogramm der DG PARO mitentwickelt. Allerdings reisen die Teilnehmer dieses Studiengangs quer durch die Republik zu den

Wirkungsstätten der Referenten. „An nur einen Ort zu fahren ist sicherlich müheloser“, sagt DG PARO-Präsident Prof. Eickholz. „Doch die Referenten dort zu erleben, wo sie arbeiten, ist dafür authentischer. Unser weiteres Qualitätsmerkmal: Der Master wurde aus der Fachgesellschaft heraus entwickelt“, fügt er an. Anfangs war der Studiengang nach dem Vorbild des DGI-Masters an der SHB angesiedelt; nach zwei Jahren wechselte die DG PARO zur Dresden International University (DIU), einer Tochter der TU Dresden. „Günstigere Konditionen, bessere Zusammenarbeit, mehr Engagement“, so fasst Prof. Eickholz die Vorteile der Verbindung mit der DIU zusammen.

Neu sind zwei Masterprogramme in der Kinderzahnheilkunde; eines an der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald unter der Leitung von Prof. Dr. Christian Splieth. Ein weiterer Studiengang ist im Oktober 2014 neu gestartet, als Kooperationsprogramm der Universitäten Gießen und Marburg. „Der neue Studiengang leistet einen wesentlichen Beitrag zur Qualitätssicherung in der Kinderzahnheilkunde“, sagt Prof. Dr. Klaus Pieper von der Poliklinik für Kinderzahnheilkunde Marburg. Er leitet den Studiengang gemeinsam mit Prof. Dr. Norbert Krämer von der Poliklinik für Kinderzahnheilkunde in Gießen. Von insgesamt 30 Universitätszahnkliniken in Deutschland haben bisher lediglich vier Kliniken eigenständige Abteilungen oder Polikliniken für Kinderzahnheilkunde. „Unser Masterangebot schließt in vielerlei Hinsicht eine echte Lücke“, sagt Prof. Krämer.



Abbildung 3 Dr. Norbert Grosse.

(Abb. 3: DGZMK/Michelle Spillner)



Abbildung 4 Prof. Dr. Petra Ratka-Krüger.



Abbildung 5 Dr. Ulrich Schlagenhaut.

(Abb. 1, 2, 4, 5: privat)

Teilnehmerzahlen sinken – Zusammenlegungen erwägt

Etwa 25 Studierende registrieren sich alle zwei Jahre für den Master Endodontologie der HHU Düsseldorf, etwa 30 Teilnehmer streben den DGI-Master pro Studiengang an. „Das Programm trägt sich zu 100 Prozent selbst“, versichert Prof. *Dhom*. Für ihn und die DGI funktioniert die Zusammenarbeit mit der Steinbeis-Hochschule, die keine medizinische oder zahnmedizinische Fakultät hat, gut. „Wir haben hier größtmögliche inhaltliche Flexibilität“, erklärt er. Die Hochschule stelle den erforderlichen akademischen Rahmen und den Kontakt zur Kultusbürokratie zur Verfügung.

Ob sich alle zurzeit existierenden Studiengänge in Zukunft halten können, ist für Prof. *Dhom* zumindest fraglich. „In der Implantologie ist der Markt versorgt“, bemerkt er. Waren die Teilnehmer zu Beginn der Master-Programme noch zwischen 40 und 50 Jahre alt, sind die Studierenden jetzt jünger – auch ein Indiz dafür, dass diejenigen etablierten Kollegen, die eine universitäre Weiterbildung beabsichtigten, diese mittlerweile absolviert haben. Der Freiburger Master Online Parodontologie

startete im Herbst 2014 zum achten Mal. 50 Studierende haben ihn bisher abgeschlossen. Für Prof. *Ratka-Krüger* kein Grund zur Sorge – ebenso wenig wie die gleichbleibend niedrige Teilnehmerzahl; pro Gruppe zehn bis zwölf. „Eine kleine Gruppe garantiert intensive Betreuung“, erklärt sie.

Mehr Gedanken macht sich Prof. *Schlagenhauf* über die Studierendenzahlen – und sucht nach Abhilfe. „Ich könnte mir vorstellen, dass die DG PARO und die Universität Freiburg ihre Masterprogramme zusammenlegen, sodass das Beste aus beiden Programmen vereint wird“, sagt er. Im DG PARO-Master sank die Teilnehmerzahl in diesem Jahrgang erstmals auf 24, von vormals 30 bis 35 Studierenden. „Seit Langem hat die österreichische Hochschule Donau-Universität Krems (DUK) 2013/2014 wieder einen Paro-Masterstudiengang gestartet – so haben sich sicherlich auch Zahnärzte dort statt bei uns eingeschrieben“, vermutet Prof. *Eickholz*. „Aufgrund von Rücklagen war der diesjährige Studiengang auch mit nur 24 Studierenden realisierbar – weiter sollte die Zahl langfristig allerdings nicht absinken“, sagt Prof. *Schlagenhauf*. „Mir scheint, dass das Angebot in quantitativer Hinsicht eine Sättigung erreicht hat“, glaubt auch Dr.

Grosse. „Schlange stehen muss wohl kein Teilnehmer mehr.“

Ziel sei es daher auch, Zahnärzte aus dem Ausland zur Teilnahme zu motivieren. „Momentan haben wir Teilnehmer aus Griechenland und Ungarn; wir hatten aber auch bereits Absolventen aus Finnland, England, Holland, Österreich, der Schweiz und Libyen“, informiert Prof. *Dhom*. Auch die Klientel des Online Paro-Studiengangs ist international – und soll es künftig noch stärker werden. „Für eine Internationalisierung hat uns das Ministerium jetzt eine Förderung zugesagt“, erklärt Prof. *Ratka-Krüger*.

Nach den zwei oder drei Jahren Masterstudium ist für viele Teilnehmer noch nicht Schluss. Seit vier Jahren treffen sich Absolventen des Freiburger Programms virtuell im „Continuum“, und auch um den DGI-Master ist eine regelrechte „Alumni-Kultur“ entstanden mit Absolventen-Zeitschrift, Internetauftritt und jährlichen Treffen in Berlin zur „Reunion“-Tagung. „Unter den Absolventen sind viele Freundschaften entstanden und Netzwerke gegründet worden“, erzählt Prof. *Dhom*. „Das ist ein Zeichen für die Langzeitwirkung des Studiengangs.“

J. Rommelfanger, Neuss

Prof. Dr. Dr. Norbert Krämer mit der Friedrich-Römer-Ehrenmedaille der Aktion Zahnfreundlich ausgezeichnet

In Anerkennung und Dankbarkeit für sein außergewöhnliches persönliches Engagement zur Verbesserung der Zahngesundheit erhielt Prof. Dr. Dr. *Norbert Krämer* (Abb. 1), Lehrstuhlinhaber für Kinderzahnheilkunde an der Justus-Liebig-Universität Gießen und Direktor der Poliklinik für Kinderzahnheilkunde an der Universität Gießen, die Friedrich-Römer-Ehrenmedaille der Aktion Zahnfreundlich e. V. 2014. Die Auszeichnung überreichte ihr 1. Vorsitzender, Prof. Dr. *Stefan Zimmer* (Abb. 1), im Rahmen einer Feierstunde anlässlich der Mitgliederversammlung 2014 des Vereins am 23. Januar d. J. in Hannover-Pattensen. „Als Partner für die Verwirklichung unserer Ziele ist die Kinderzahnmedizin von herausragender Bedeutung für die Aktion Zahnfreundlich und niemand verkörpert in Deutschland die Kinderzahnmedizin mehr als Prof. *Krämer*“, betonte Prof. *Zimmer* in seiner Laudatio.

„Prof. *Krämer* ist es ganz wesentlich zu verdanken, dass die Kinderzahnmedizin nicht nur in Deutschland ihren heutigen Stand, sondern darüber hinaus auch eine internationale Beachtung erreicht hat, die ihr lange fehlte“, so Prof. *Zimmer*. In seiner Ehrung unterstrich er die beeindruckenden Leistungen des neuen Ehrenmedaillenträgers: Seit 2000 war Prof. *Krämer* Vorsitzender der Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde und Primärprophylaxe in der DGZMK, führte diese in den Status einer selbstständigen Fachgesellschaft und wurde deren erster Präsident. 2008 erfolgte seine Wahl zum President elect der European Academy of Paediatric Dentistry (EADP). Als erster deutscher Wissenschaftler wurde Prof. *Krämer* Präsident dieser europäischen Fachgesellschaft für Kinderzahnmedizin. Nach seiner Amtszeit als Past-President war und ist er Vorsitzender verschiedener Komitees der EADP und der weltweit operierenden International Association of Pediatric Dentistry IAPD.



Abbildung 1 Der Preisträger Prof. Dr. Dr. *Norbert Krämer* (links) und Laudator Prof. Dr. *Stefan Zimmer*.

(Abb. 1: AZeV/ Scherhauser)

Mehr wissenschaftliche Beachtung

Mit nachhaltiger Freude erinnerte Prof. *Zimmer* daran, dass im Jahr 2004 unter der Präsidentschaft von Prof. *Krämer* und auf sein Betreiben die damalige Deutsche Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde eine gemeinsame wissenschaftliche Jahrestagung mit der Aktion Zahnfreundlich e. V. (AZeV) in Mainz durchführte. „Diese Jahrestagung war für die Aktion Zahnfreundlich ein Meilenstein und hat geholfen, unserem Verein auch im wissenschaftlichen Kontext mehr Beachtung zu verschaffen.“

Die Verleihung eines Ehrenpreises habe natürlich wie die Medaille selbst, zwei Seiten, so Prof. *Zimmer*. Während die eine Seite die Ehrung für geleistete Arbeit und erworbene Verdienste enthalte, solle ihre zweite Seite Ansporn für Prof. *Krämer* sein, die verdienstvolle Arbeit in Zukunft „so fortzusetzen, wie wir das von ihm kennen, um damit die Kinderzahnmedizin und die Prävention noch weiter nach vorne zu bringen. Da Prof. *Krämer* ja noch in der Blüte seiner beruflichen Aktivitäten steht, bin ich überzeugt davon, dass noch einiges von ihm zu erwarten ist.“

„Fortiter in res et suaviter in modo“

Mit sehr persönlich gehaltenen Worten schloss Prof. *Zimmer* seine Laudatio: „Ich kenne *Norbert Krämer* seit über 20 Jahren als Kollegen, der in seiner fachlichen Haltung immer fest, zielstrebig und präzise war und in seiner persönlichen Haltung immer umgänglich und verbindlich: ‚Fortiter in res et suaviter in modo‘, also ganz so, wie man sich einen Kollegen wünscht. Dafür lieber *Norbert*, möchte ich Dir auch persönlich herzlich danken.“

Sichtlich berührt wandte sich der Laudant an Prof. *Zimmer*, die AZeV-Mitglieder und Gäste: „Über diese Ehrung habe ich mich sehr gefreut und fühle mich sehr geehrt, eine so hohe Auszeichnung zu erhalten“. Er habe den Mitbegründer der AZeV *Friedrich Römer* und dessen Frau persönlich kennenlernen dürfen und gemeinsam mit ihnen sowohl 1993 in Erlangen den Tag der Zahngesundheit gestaltet als auch als damaliger Vorsitzender und Präsident der Deutschen Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde einigen Input für das Buch zur Geschichte der Deutschen Kinderzahnheilkunde gegeben. „Da ist es schon etwas sehr Bewegendes, heute eine Ehrenmedaille zu erhalten, die den Namen *Friedrich Römer* trägt“.

Die Verleihung der Ehrenmedaille und der Empfang zu Ehren von Prof. *Krämer* fand in den Räumen des AZeV-Mitgliedes Novatex GmbH in Hannover-Pattensen statt. Zu den Ehrengästen und Gratulanten zählten neben dem Vereinsvorstand auch Dr. *Albert Bär*, Direktor von Toothfriendly International (Basel) und zahlreiche AZeV-Mitglieder. 

Korrespondenzadresse

Aktion Zahnfreundlich e. V.
 Presse: Hedi von Bergh
 Danckelmannstr. 9/Eingang Christstr.
 29A, 14059 Berlin
 presse@zahnmaennchen.de

Beim yd²-Frühjahrsmeeting in Bonn steht fachlich die Restauration im Mittelpunkt



Nachwuchs-Initiative von APW und FVDZ stützt sich bei ihren Angeboten auf eine Zielgruppenbefragung unter 8.000 angehenden Zahnmediziner/inne/n

Alle reden über das Phänomen der Generation Y. Gemeint sind die jüngeren Menschen, für die das digitale Zeitalter mit all seinen Facetten den Normalzustand bildet. Um diese viel beschworene Generation bemühen sich in jüngster Zeit immer mehr Unternehmen und Organisationen – die Überalterung der Gesellschaft zeigt sich eben besonders im Nachwuchsmangel. Mit der gemeinsamen Idee der Gründung von yd² – young dentists sind die Akademie Praxis und Wissenschaft (APW) und der Freie Verband Deutscher Zahnärzte (FVDZ) schon vor Jahren der Notwendigkeit gefolgt, dieser Zielgruppe affine Angebote und Hilfestellungen zu offerieren. „Wir können voller Stolz verkünden, dass derzeit etwa 1.500 junge angehende Zahnmedizinerinnen und Zahnmediziner dieser Initiative angehören und unsere Angebote rege nutzen“, freut sich der Mit-Initiator und Vorsitzender des APW-Direktoriums, Dr. *Norbert Grosse*, über den Erfolg. Der berufliche Nachwuchs profitiert bei den „young dentists“ sowohl von fachlicher

als auch von berufsbegleitender Unterstützung. Nächstes Highlight im Veranstaltungskalender wird das Frühjahrsmeeting dieser Gruppe sein, das am 24./25. April 2014 als „Update Restaurative Zahnerhaltung“ in Bonn stattfindet.

„Wir stochern mit unseren Angeboten, etwa mit der vergünstigten Teilnahme an den Fortbildungsangeboten der APW, nicht im Dunkeln, sondern richten uns nach den Ergebnissen einer Befragung unter 8.000 jungen Zahnmedizinerinnen und Zahnmediziner, welche Themen und Kurse für sie interessant sind. Wir bieten den young dentists also das, was sie brauchen“, erläutert Dr. *Grosse*. Die Meetings der yd² im Frühjahr und Herbst eines jeden Jahres haben sich inzwischen fest etabliert.

Am Freitag (24. April, 14 Uhr) wartet zunächst ein betriebswirtschaftliches Thema auf die Teilnehmer: „Abrechnung, Abdingung und freie Vertragsgestaltung von außervertraglichen Leistungen beim GKV und PKV Patienten“. Dabei wird die Referentin *Irmgard Ma-*

rischler in einem Intensiv-Seminar die Besonderheiten vorstellen und speziell auf die ästhetischen Leistungen wie Bleaching, PZR, Zahnschmuck, Veneers, DAR-Füllungen und Zahnverbreiterungen, PA Rezessionsdeckung, Weichgewebemanagement in der Implantatchirurgie eingehen. Anhand von Fallbeispielen wird die korrekte Abrechnung der dementsprechenden Positionen dargestellt.

Fachlich stehen in diesem Jahr beim yd²-Frühjahrsmeeting restaurative Themen im Mittelpunkt. So referiert am Samstag (25. April, ab 9 Uhr) Dr. *Cornelia Frese* (Uni Heidelberg) zum Thema der besonderen Probleme bei Restaurationsmaßnahmen wie: „Subgingivale Kompositrestaurationen: Restaurationstechniken und Beachtung der biologischen Breite“. Ausgedehnte, tief subgingival reichende Defekte im Seitenzahngebiet kommen in der Praxis recht häufig vor und die Restauration solcher Zähne stellt den Behandler vor technische Herausforderungen. Das Hauptanliegen der Patienten ist in erster Linie der langfristige Erhalt des Zahnes bei gutem Nutzen-Risiko- und Nutzen-Kosten-Verhältnis. Allerdings ist eine Lösung mittels direkt verarbeitbarer Kompositmaterialien unter Heranziehung herkömmlicher Restaurationstechniken manchmal nur unter erschwerten Bedingungen oder gar nicht möglich.

In diesem Vortrag werden Problemsituationen und Lösungsansätze vermittelt. Spezielle ein- und zweiphasige direkte Restaurationskonzepte, die sog. R1- und R2-Technik, werden anhand klinischer Fallbeispiele vorgestellt und detailliert erläutert. Mit den geeigneten Techniken und Materialien sowie der Gewährleistung einer guten Mundhygiene unter Anwendung passgenauer Interdentalraumbürsten sind entzündungsfreie Verhältnisse im approximalen Bereich selbst bei Unterschreitung



Abbildung 1 Begeisterte Teilnehmer.

der Biologischen Breite erreichbar. Ziel dieses Vortrags ist es, diesen Sachverhalt unter Berücksichtigung der wissenschaftlichen Datenlage aufzuarbeiten und zu diskutieren.

Ebenfalls in diesem thematischen Umfeld bewegt sich PD Dr. *Diana Wolff* (Uni Heidelberg) mit ihrem anschließenden Vortrag „Zahnformkorrekturen – ästhetische Korrekturen zahnschonend und minimalinvasiv“. Zahnformkorrekturen mittels direkt eingebrachtem Kompositmaterial sind eine vergleichsweise neuere Behandlungsform. Sie erlauben es, Zahnfehlstellungen zu korrigieren, lückige Zahnreihen zu schließen oder vorgeschädigte bzw. hypoplastische Zähne aufzubauen. Mithilfe von Zahnformkorrekturen lassen sich Zähne maximal schonend therapieren, weil zumeist keine Präparation erforderlich ist und die Aufbauten rein additiv an die Zähne angetragen werden. Dies ist beispielsweise für jüngere Patienten mit gesunden Zähnen von großem Nutzen. Des Weiteren wünschen aufgeklärte Patienten zunehmend, dass vor allem für selektive Eingriffe, die einer rein ästhetischen Verbesserung dienen, keine Zahnhartsubstanz im Sinne von Beschleifen und Präparieren von Zähnen „geopfert“ wird.

Mithilfe von modernen Kompositsystemen und unter Verwendung von Mehrschichttechnik und individuellen Charakterisierungen kann man sehr natürliche Ergebnisse erzielen. Die Restaurationen lassen sich derart naturgetreu herstellen, dass sie sich optisch nicht von den eigenen Zähnen, oder von keramischen Veneers oder keramischen Kronen unterscheiden. Für ein erfolgreiches Ergebnis ist eine gut strukturierte Behandlungsplanung unerlässlich. Es gibt



Abbildung 2 Teilnehmer bei der letzten yd² Tagung.

(Abb. 1: Freien Verband/Herr Walber)

viele nützliche Hilfsmittel, beispielsweise die Herstellung von Planungsmodellen mit Wax-up, die Verwendung von Silikon Schlüsseln, die Anwendung von speziellen Matrizen-Techniken und Instrumenten, die das Arbeiten erleichtern und ein gutes Behandlungsergebnis garantieren. Auch bei der Formgebung und Ausarbeitung kann schnell und effizient gearbeitet werden, wenn geeignete Handinstrumente und rotierende Instrumente kombiniert werden. Die persönliche Erfahrung zeigt, dass am Ende der Behandlung ein glücklicher Patient vor einem sitzt, der meist schon nach einem weitgehend schmerzfreien Termin eine verschönerte Zahnsituation im Spiegel erblicken kann.

Seminarbeginn für das yd²-Frühjahrsmeeting ist Freitag der 24. April 2015, um 14.00 Uhr, mit einem betriebswirtschaftlichen Thema. Um 19.00 Uhr

ist ein gemeinsames Abendessen mit den Seminarteilnehmern geplant, zu dem auch die Referenten eingeladen sind. Am Samstagmorgen, 9.00 Uhr, beginnen die fachlichen Vorträge, Veranstaltungsende ist ca. 16.30 Uhr. Das Seminar findet statt im Gustav-Stresemann-Institut, Langer Grabenweg 68, in 53175 Bonn. Anmeldungen sind nur über die Homepage „www.young-dentists.de“ möglich. Dabei sparen diejenigen am meisten, die sowohl Mitglied im FVDZ und in der DGZMK/APW geworden sind, für sie kostet die Teilnahme 80 Euro. Registrierte yd²-Teilnehmer, die entweder Mitglied im FVDZ oder in der DGZMK/APW sind, zahlen 120 Euro, für registrierte yd²-Teilnehmer kostet die Teilnahme 180 Euro.

Weitere Informationen finden Sie auf www.young-dentists.de

M. Brakel, Düsseldorf

In memoriam

Prof. Dr. Manfred Straßburg



Prof. Dr. Manfred Straßburg.

(Foto: privat)

Prof. em. Dr. Manfred Straßburg, ehemaliger Direktor der Poliklinik für Zahnärztliche Chirurgie und Aufnahme sowie langjähriger Geschäftsführender Direktor der Westdeutschen Kieferklinik der Heinrich Heine Universität Düsseldorf, ist am 6. Dezember 2014 verstorben.

Wir blicken auf ein ereignisreiches, überaus erfolgreiches und verdienstvolles Leben zurück.

Am 30. August 1930 in Bremen geboren, begann *Manfred Straßburg* das Studium der Zahnheilkunde in Göttingen, das er eben da 1954 mit dem Staatsexamen und der Promotion abschloss. Nach einjähriger Assistentenzeit in der Konservierenden Abteilung des Universitätsinstitutes in Göttingen ging er 1955 zu Prof. Dr. Dr. G. Steinhardt an die Kieferklinik in Bremen, wo er seine fundierte kieferchirurgische Ausbildung erhielt und die zahnärztliche Abteilung dieser Klinik leitete. 1959 erfolgte der Wechsel an die neu gegründete Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten der Universität des Saarlandes in Homburg/Saar, wo er sich 1962 habili-

tierte. Für seine Habilitationsschrift „Zahnverlust und Trigeminusganglion“ erhielt *Manfred Straßburg* 1963 den Miller-Preis der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde.

1963 erfolgte dann die für sein weiteres akademische Wirken und Gestalten richtungweisende Umhabilitation an die damalige Medizinische Akademie in Düsseldorf, wo er zunächst Oberarzt der Poliklinisch-Chirurgischen Abteilung und später leitender Oberarzt der Abteilung für Zahnerhaltung und Parodontologie war. 1967 wurde *Manfred Straßburg* zum apl. Professor und 1969 zum Wissenschaftlichen Abteilungsvorsteher und Professor der Abteilung ernannt. Es folgten 1971 Rufe auf Ordinateure für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde an der Universität Frankfurt/Main, an der RWTH Aachen sowie an der Universität Düsseldorf. *Manfred Straßburg* blieb in Düsseldorf und wurde 1972 zum ordentlichen Professor berufen unter gleichzeitiger Ernennung zum Direktor der Poliklinik und Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten (Westdeutsche Kieferklinik). Im Zuge eines Lehrstuhlwechsels übernahm *Manfred Straßburg* nach der Emeritierung von Prof. Dr. Dr. C-H. Fischer 1977 die neu benannte Abteilung für Zahnärztliche Chirurgie und Parodontologie, die nach der von ihm eingeleiteten Vernetzung der Poliklinik für Parodontologie in Poliklinik für Zahnärztliche Chirurgie und Aufnahme umbenannt wurde und die er bis zu seiner Emeritierung im Jahre 1996 leitete.

Prof. *Straßburg* war ein national und international bedeutender und höchst anerkannter Wissenschaftler und Hochschullehrer.

Über 33 Jahre hat er entscheidend die Geschicke der Westdeutschen Kieferklinik und auch der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf mit geprägt und sich um die Entwicklung dieser Institutionen sowie der Zahnmedizin insgesamt verdient gemacht. So war er 1980/ 1981 Dekan der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf und erhielt 1982 die Ehrenmedaille der Uni-

versität. Von 1989 bis 1995 gehörte er dem Klinischen Vorstand der Medizinischen Einrichtungen der Universität an. Er war Mitbegründer der Akademie Praxis und Wissenschaft in der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK), von 1974 bis 1981 ihr stellvertretender Vorsitzender und von 1985 bis 1994 erneut Mitglied des Direktoriums; von 1975 bis 1990 Mitglied des Vorstandes der DGZMK und von 1981 bis 1985 Präsident der Gesellschaft. Von 1991 bis 2003 war Prof. *Straßburg* Mitglied des Kuratoriums der Stiftung „Hufeland-Preis“ und von 1992 bis 2006 Vorstandsmitglied der Deutschen Diabetes-Forschungsgesellschaft.

Aufgrund seiner außerordentlichen Verdienste wurde Prof. *Straßburg* 1986 mit der goldenen Ehrennadel der DGZMK und 1990 mit der Ehrennadel der Deutschen Zahnärzteschaft in Gold ausgezeichnet. 1991 folgten die Ernennungen zum Ehrenmitglied der DGZMK sowie der Akademie Praxis und Wissenschaft. Seine Verbundenheit mit der Zahnärzteschaft und den berufständischen Organisationen fanden in der Verleihung der Verdienstmedaille in Gold der Zahnärztekammer Nordrhein ihre Anerkennung.

1997 wurden Prof. *Straßburg* das Bundesverdienstkreuz am Bande und 2002 das Bundesverdienstkreuz 1. Klasse verliehen.

Das besondere wissenschaftliche Interesse von *Manfred Straßburg* galt von Anfang an der oralen Pathologie, der Vorfelddiagnostik akuter Leukämien im Erwachsenenalter, insbesondere den Mundschleimhauterkrankungen sowie der Mundhöhle als „Spiegel“ systemischer Erkrankungen, einem interdisziplinären Gebiet, auf dem er sich eine international anerkannte Spitzenstellung erwarb. Nicht vergessen ist das seit 1991 in 3. Auflage erschienene und in mehrere Sprachen übersetzte Werk „Farbatlas und Lehrbuch der Mundschleimhauterkrankungen“. Der *Straßburg/Knolle* ist auch heute noch Grundlage der Examensvorbereitungen der Studierenden

für das Fach Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten.

In Zusammenarbeit mit dem Center for Human Computer Studies der Universität Upsala/Schweden erstellte er mit dem Bildmaterial des Farbatlas eine interaktive CD-ROM zur diagnostischen und therapeutischen Entscheidungsfindung in der zahnärztlichen Praxis.

Prof. *Straßburg* war ein äußerst engagierter Hochschullehrer und begnadeter Rhetoriker. Sein weitschauendes und kritisch abwägendes Urteil wurde allgemein geschätzt und gesucht. Stets hat er seine Meinung offen vertreten und diese Einstellung auch von anderen erwartet. Kritische Situationen hat er – in welcher Funktion und in welcher Insti-

tution auch immer – durch sein politisches Gespür, sein Verhandlungsgeschick, seine Schlagfertigkeit und nicht selten auch durch eine befreiende humorvolle Entgegnung gemeistert. Seine geschliffene, teilweise auch sarkastische, aber niemals verletzende Formulierung und seine Eloquenz machten das Zuhören und die Diskussion mit ihm zu einem Genuss. Über Jahrzehnte hat er es verstanden, in seinen Vorlesungen und Fortbildungen fundiertes Fachwissen lebendig und geistreich zu vermitteln. So hatte er immer einen vollen Hörsaal mit interessierten und aufmerksamen Studenten.

Die Zahnmedizin und die Hochschule ließen *Manfred Straßburg* nie los,

und im höheren Alter hatte er auch die Zeit, sich seinen Hobbys zu widmen. Dazu gehörte das Sammeln von Aphorismen, die er 2010 – und zudem 2013 in überarbeiteter Auflage – als „Mannis Lieblingssammlung“ publizierte und an seine Freunde verschenkte.

Wir haben einen großen Hochschullehrer sowie einen bedeutenden, warmherzigen und humorvollen Menschen verloren. Seine Schüler, Weggefährten und Freunde werden *Manfred Straßburg* in ehrender Erinnerung bewahren. Unser tiefes Mitgefühl gilt seiner Familie und insbesondere seiner Frau *Marion*, die stets an seiner Seite war. DZZ

Prof. Dr. A. Herforth, Düsseldorf

11. European Workshop in Periodontology – „Effektive Prävention von parodontalen und periimplantären Erkrankungen“



Vom 9. bis 12. November 2014 fand erneut eine Europäische Konsensuskonferenz der European Federation of Periodontology (EFP) in La Granja, Spanien statt. Das Conference-Committee bestehend aus *Mariano Sanz*, *Iain Chapple*, *Søren Jepsen* und *Maurizio Tonetti* hatte zuvor die Inhalte und Teilnehmer zum Generalthema „Effektive Prävention von parodontalen und periimplantären Erkrankungen“ ausgewählt und 70 Experten nach Spanien eingeladen (Abb. 1). Die Experten diskutierten auf der Grundlage von 16 Review-Artikeln in 4 Arbeitsgruppen. Die Artikel werden im Frühjahr 2015 als Supplement zum *Journal of Clinical Periodontology* zu-



Abbildung 1 (v.l.n.r.): *Søren Jepsen*, *Iain Chapple*, *Mariano Sanz*, *Maurizio Tonetti*

(Abb. 1 u. 2: EFP)

sammen mit den Consensus-Reports veröffentlicht werden.

Auch dieses Mal hatten Organisator Prof. *Mariano Sanz* und sein Team die Tagung hervorragend vorbereitet. Um von dem Organisationsteam als Teilnehmer angenommen zu werden, war es entscheidend, Expertise durch Publikationen in den jeweiligen Themenbereichen und sehr gute englische Sprachkenntnisse nachzuweisen. Transparenz wurde sichergestellt, indem alle Teilnehmer ihre möglichen Interessenskonflikte offenlegen mussten.

In Deutschland steht das Thema Prävention aktuell weit vorn auf der gesundheitspolitischen Agenda. Das hatten Mitglieder des Gesundheitsausschusses der Regierungskoalition anlässlich des Parlamentarischen Abends der DG PARO im Oktober 2014 in Berlin unterstrichen. Die deutschen Delegierten hatten großes Interesse am Austausch mit den internationalen Kollegen, denn jede wissenschaftliche Erkenntnis, jede Erfahrung und jeder belegbare Nutzen präventiver Maßnahmen im Bereich der Parodontologie können auch für den politischen Dialog um das anstehende Präventionsgesetz genutzt werden. Insofern dienen die Konsensuskonferenzen nicht nur dem wissenschaftlichen Austausch und der Weiterentwicklung, sondern liefern auch ganz handfeste Argumente für das Anliegen der DG PARO, die parodontologische Prävention und Versorgung zu verbessern und zu verbreitern.

Vier Tage lang bearbeiteten und diskutierten die Experten aus 15 verschiedenen Ländern Fragestellungen, Studien und Ergebnisse. Dabei wurde immer wieder deutlich, wie unterschiedlich die Gesundheitssysteme der einzelnen Länder sind und welchen großen Einfluss die Strukturen des jeweiligen Gesundheitswesens auf Prävention haben. Fokusthemen von insgesamt vier Arbeitsgruppen waren die folgenden:

- Grundsätze der Prävention parodontaler Erkrankungen
- Primäre Prävention von Parodontitis – Behandlung der Gingivitis
- Primäre Prävention von Periimplantitis – Behandlung Periimplantären Mucositis
- Management von Komplikationen gingivaler und parodontaler Erkrankungen und professioneller mechanischer Plaquekontrolle

Grundlage der Diskussionen waren insgesamt 16 Review-Artikel, die im Frühjahr 2015 als Supplement zum *Journal of Clinical Periodontology* zusammen mit den Consensus-Reports veröffentlicht werden.

Die aus Deutschland kommende Delegation war mit 12 Experten (*N. Arweiler, R. Deinzer, C. Dörfer, H. Dommisch, P. Eickholz, S. Jepsen, T. Kocher, A. Meyer-Bäumer, J. Meyle, B. Pretzl, U. Schlagenhauf, F. Schwarz*) als stärkste Fraktion sehr gut vertreten (Abb. 2). Ausführlichere Informationen zum Workshop werden Anfang 2015 auch in deutschen Parodontal- und zahnmedizinischen Fachmedien erscheinen. 



Abbildung 2 13 deutsche Experten auf dem Workshop, v.l.n.r.: vordere Reihe: C. Dörfer, A. Meyer-Bäumer, U. Schlagenhauf, B. Pretzl, T. Dietrich (Birmingham), R. Deinzer; 2. Reihe: P. Eickholz, S. Jepsen, H. Dommisch; hintere Reihe: J. Derks (Göteborg), T. Kocher, J. Meyle, N. Arweiler

Korrespondenzadresse

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

Frühjahrstagung der DG PARO in Kooperation mit der DGI

Am 27. und 28. Februar 2015 findet die Frühjahrstagung der Deutschen Gesellschaft für Parodontologie (DG PARO) auf dem Campus Westend der Johann-Wolfgang-Goethe Universität in Frankfurt am Main statt. Die Tagung trägt den Titel „Klinische Entscheidungsfindung im Zeitalter evidenzbasierter Medizin“ und wird erstmalig gemeinsam mit der Deutschen Gesellschaft für Im-

plantologie (DGI) durchgeführt. Der inhaltliche Schwerpunkt liegt auf dem interdisziplinären Management von parodontologischer und implantologischer Therapie in einem Synoptischen Behandlungskonzept. Moderiert wird die Frühjahrstagung von dem DG PARO Junior Committee und der DGI Next[®] Generation – den Nachwuchsorganisationen der beiden Fachgesellschaften.

Für die Teilnahme an der Veranstaltung werden pro Tag acht Fortbildungspunkte gutgeschrieben. Die Veranstaltung entspricht den Leitsätzen der BZÄK, der DGZMK und der KZBV. Weitere Informationen zur Tagung und weiteren Veranstaltungen finden Sie auf der DG PARO-Website unter <http://mitglieder.dgparo.de/>



1. Internationale „Spirit Summer School“

Das Treffen zum Thema „Biological Research in Dentistry“ fand im Herbst 2014 im Waldschlösschen in Göttingen statt

Zur strategischen Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses und zum intensiven Austausch von erfahrenen Forschern und Jungwissenschaftlern hat die Georg-August-Universität Göttingen unter der Leitung ihrer Präsidentin, Prof. Dr. *Ulrike Beisiegel*, ein Programm mit dem Titel „Göttingen Spirit“ eingerichtet. Eine der ausgewählten und geförderten Summer Schools wurde durch die Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik der Universitätsmedizin Göttingen zum Thema „Biological Research in Dentistry“ ausgerichtet. Der von dem Mathematiker *Richard Courant* (1888–1972) im New Yorker Exil geprägte Begriff „Göttingen Spirit“ bezieht sich auf den offenen und gleichberechtigten Gedankenaustausch zwischen Hochschullehrern und Studierenden, der von ihm in Göttingen gepflegt und in New York weitergeführt wurde.

Diese Steilvorlage hat unsere Summer School, organisiert von Prof. Dr. *Ralf Bürgers* (Direktor der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Universitäts-

medizin Göttingen), Prof. Dr. *Michael Kessel* (Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie, Göttingen) und Prof. Dr. *Nicolai Miosge* (Leiter der AG Orale Biologie, Zahnärztliche Prothetik, Universitätsmedizin Göttingen), zu erfüllen gewusst. Ziel der Summer School „Biological Research in Dentistry“ war es, internationale und aktuelle Forschungsbestrebungen in der Zahnmedizin darzustellen und zu verbinden, um insbesondere jungen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern auf ihrem Weg in die Forschung auf dem Gebiet der oralen Biologie zu bestärken und neue Forschungsansätze aufzuzeigen. Zum Thema „Biological Research in Dentistry“ versammelten sich 21 internationale und nationale Nachwuchswissenschaftler (Promovierende, Post Docs und PhD-Studierende) vom 28.09.2014 bis zum 03.10.2014 in der niedersächsischen Tagungsstätte Waldschlösschen vor den Toren Göttingens. Im Rahmenprogramm der Veranstaltung hielten insgesamt 20 international renommierte Do-

zentinnen und Dozenten Vorträge zu verschiedenen Themen der biologischen Forschung. Wie im Konzept der Summer School veranschlagt, waren die Referenten zusätzlich während der gesamten Tagung anwesend und standen den Nachwuchswissenschaftlern für Fragen und Diskussionen zur Verfügung, sodass der Anspruch eines unkomplizierten wissenschaftlichen Austausches auch in den Pausen und beim Abendprogramm erfüllt werden konnte. Nach den Aussagen vieler Teilnehmenden zu urteilen, war gerade auch dieses „networking“ einfach umzusetzen und wurde vielfältig genutzt. Hierfür soll die Göttingen Spirit Summer School auch in Zukunft eine internationale Plattform bieten; sie kann ein Nukleus für ein Forum von Jungwissenschaftler werden, die gerade den internationalen Austausch zu naturwissenschaftlichen/grundlagenwissenschaftlichen Fragestellungen in der Zahnmedizin befördern kann.

Die teilnehmenden Nachwuchswissenschaftler wurden in einem kompetitiven Verfahren ausgewählt und mussten jeweils einen Kurzvortrag zu ihren Forschungsprojekten zu Beginn der Summer School halten. Zweidrittel von ihnen kamen aus verschiedensten Ländern, z.B. den USA, Türkei, Belgien, Niederlande, Polen, Italien, Finnland oder Indien, ein Drittel zusätzlich aus Deutschland. Der größte Teil kam als Post Doc aus der Zahnmedizin oder war als Promovierender mit dieser assoziiert. Teilnahme am Programm, Unterkunft und Verpflegung sowie das Abendprogramm waren kostenlos, einzig die Anreise musste selbst übernommen werden. In begründeten Ausnahmefällen konnte für Teilnehmer aus fernen Ländern auch ein Reiskostenzuschuss gewährt werden. Insbesondere dieser Punkt, der den internationalen Charakter auch von Seiten der Teilnehmenden befördert hat, ist der Grundfinanzierung durch die Georg-August-Universität



Abbildung 1 Prof. Dr. *Wenyan Shi* (University of California, Los Angeles UCLA) sprach über die Wechselbeziehungen zwischen oralen Bakterien.



Abbildung 2 Gruppenfoto der Nachwuchswissenschaftler und Referenten am Tagungsort der Summer School. (Abb. 1 u. 2: G. Cingöz)

Göttingen und den beiden zusätzlichen Sponsoren der Summer School 2014, der Firma Straumann und der Firma 3M ESPE zu verdanken.

Generell waren die Vorträge der renommierten Redner in drei große Themenbereiche gegliedert: (1) Grundlagenwissenschaftliche Beiträge zu dentalen Strukturen (Knochen, Zahnhaltsubstanzen und Gewebe des Zahnhalteapparates), (2) Vorträge zur oralen Mikrobiologie und Biofilmforschung und (3) Methodische Vorträge, die einen Einblick in die wichtigsten aktuellen Forschungsmethoden einführten.

Der erste Themenblock wurde durch Prof. *Vicki Rosen* (Harvard Dental School, USA) mit einem Vortrag über die Bedeutung der bone morphogenetic proteins (BMPs) für die Knochenreifung eingeleitet, anschließend sprach Prof. *Jürgen Engel* (Emeritus aus dem Biozentrum in Basel, CH) über die Biomineralisation. Prof. *Dr. Taina Pihlajaniemi* (Direktorin des Biozentrums in Oulu,

Finnland) berichtete über aktuelle Forschungsergebnisse über die Kollagene Typ 15 und 18, die gerade auch im Zahnhalteapparat eine wichtige Rolle bei der Entstehung von Blutgefäßen spielen, sowie Prof. *Dr. Mats Paulsson* (Biochemie der Medizinischen Fakultät, Universität Köln) über perizelluläre Proteine. Prof. *Dr. Efrat Monsonogo-Ornan* (Hebrew University, Jerusalem) steuerte ihre aktuellen Arbeiten zur Bedeutung primärer Zilien für die mechanische Kopplung und das Erkennen und Reagieren von Kräfteinflüssen auf Zellen in ihren Geweben bei, die für die Kieferorthopädie und die Zahnbewegung von immenser Bedeutung sind.

Im zweiten Themenblock haben Prof. *Dr. Mogens Kilian* (Abt. Medizinische Mikrobiologie, Universität Aarhus, Dänemark) und Prof. *Dr. Wen Shi* (Dental School, UCLA, USA) über das Zusammenspiel spezifischer Komponenten und die Bedeutung der oralen Mikroflora und neue antimikrobielle

Strategien gesprochen. Prof. *Dr. Gerhard Braus* (Abt. Molekulare Mikrobiologie und Genetik, Universität Göttingen) berichtete über seine aktuellsten Forschungsergebnisse zum Adhäsionsverhalten von Pilzhyphen in biologischen Gemeinschaften, Prof. *Dr. Ralf Bürgers* (Zahnärztliche Prothetik, Universität Göttingen) über verschiedene Strategien zur Erzeugung antibakterieller und antifungaler zahnärztlicher Materialien.

Im dritten Teil hat Prof. *Dr. Michael Oellerich* (Emeritus der Abt. Klinische Chemie der Medizinischen Fakultät und als Niedersachsenprofessor weiter forschungsaktiv) über die personalisierte Medizin gesprochen, einem Themenbereich, der in Zukunft unverzichtbar in der Medizin werden wird. Zwei besonders von den Teilnehmenden geschätzte und ausführlich diskutierte Vorträge von *Dr. Gertrude Bunt* von der Bildungsplattform der Medizinischen Fakultät der Universität in Göttingen über moderne Mikroskopieverfahren und die STED-Mikroskopie, sowie next generation sequencing von *Dr. Meik Dilcher*, ehemals aus der Abt. Virologie der Universität Göttingen, sind noch hervorzuheben. Die Präsidentin der Georg-August-Universität Göttingen, Prof. *Beisiegel*, informierte persönlich über den Göttingen Research Campus, die internationalen Forschungsstrukturen der Universität und kooperierende Gesellschaften und die Philosophie der Göttingen Spirit Summer School.

Die nächste Göttingen Spirit Summer School wird im Jahr 2015 wieder im Waldschlösschen vor den Toren Göttingens in der Zeit vom 16.08. bis zum 21.08.2015 stattfinden. Bewerbungen interessierter junger Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler können unter <http://www.prothetik.med.uni-goettingen.de/de/content/summerschool.php> eingereicht werden. 

Prof. *Dr. Ralf Bürgers*, Göttingen

Was kommt – was bleibt: Implantologie neu gedacht



Impressionen vom 28. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Implantologie e.V. (DGI) vom 27. bis 29.11.2014 in Düsseldorf

Der Präsident der DGI Dr. *Gerhard Iglhaut* (Memmingen, Abb. 1) und der Kongresspräsident Prof. Dr. *Frank Schwarz* (Düsseldorf, Abb. 2) hatten nach Düsseldorf (Abb. 3) eingeladen. Über 2.000 Teilnehmer verfolgten die Foren Wissenschaft und Praxis, Forschung, Implantatprothetik, Innovationen, Next generation, Assistenz und Betreuung sowie Tischdemonstrationen. Viele Vorträge stehen als DVD oder als Abstracts in der ZZI 214; 30 (4) 323–351 zur Verfügung.

Prof. Dr. Dr. *Henning Schliephake* (Göttingen, Abb. 4) betrachtete die Trends von 2014 zur Bevölkerungsalterung, dem damit verbundenem Anstieg von Osteoporose und parodontalen Erkrankungen und zur minimalinvasiven dimensionsreduzierten Implantologie. Regenerative Techniken mit Wachstumsfaktoren oder Stammzellen bergen noch biologische Risiken. Problematisch bleiben hohe Periimplantitisraten. Es folgten fachübergreifende Aspekte: Präimplantologische parodontologische Prävention besprach Prof. Dr. *Thomas Beikler* (Düsseldorf). Zytostatische onkologische Therapieansätze führen nach Prof. Dr. *Rainer Haase* (Düsseldorf) zu oralen Reaktionen von längerer Dau-

er, was Implantatbehandlungen verzögert. Die antiresorptive Therapie erfordert individuelle Risikoprofile für Osteonekrosen und damit für Entscheidungen für oder gegen Implantatinserktionen (Prof. Dr. Dr. *Knut A. Grötz* – Wiesbaden). Orale Erkrankungen und deren Behandlung können auf systemische Erkrankungen gravierende Einflüsse haben (Prof. Dr. *Maurizio Tonetti* – Genua).

Aktuelle Entwicklungen von Knochenersatzmaterialien beleuchtete rhetorisch faszinierend Prof. Dr. Dr. *Ralf Smeets* (Hamburg). Deren Biofunktionalisierung durch Wachstumsfaktoren oder Zellen besprach Dr. Dr. *Peer Kämmerer* (Rostock), Biopolymere Prof. Dr. Dr. *Florian G. Draenert* (Marburg), den wegen Malignisierungsrisiken begrenzten Stammzelleinsatz Prof. Dr. Dr. *Jörg Handschel* (Düsseldorf) und schließlich räumliche Veränderungen nach Sinusbodenelevationen mit gleichen Vorteilen für autologen Knochen und für knochen sparende Knochen-, TCP- und HA-Gemische OA Dr. *Sebastian Köhl* (Basel).

Mit 17 Postern, 14 Kurzvorträgen aus Universitäten und 2 aus Praxen war die Anzahl von Wettbewerbsbeiträgen gering, die Qualität hingegen hoch. Prä-

miert wurden eine humane Studie zu Kallusdistraktionen mittels hydroxylapatitbeschichteten Titanmembranen (PD Dr. Dr. *Daniel Rothamel* et al. Köln), eine Tierstudie zum Vorgehen zwecks Erhalt der bukkalen Lamelle nach Sofortimplantation (Prof. Dr. Dr. *Murat Yıldırım* et al. Düren) sowie ein Poster zu plasmagestützten Oberflächenveredelungen (Dr. *Martin Polak* et al. Greifswald).

Den zweiten Tag eröffnete der Amsterdamer Prof. Dr. *Daniel Wismeijer* (Abb. 5) mit einer Standortbestimmung zur digitalen zahnärztlichen Implantologie. Dr. *Ramona Buser* (Genf) ergänzte die Einschätzung zu intraoralen optischen Abdrucknahmen, die nur für kleinspannige Lücken zuverlässig sind. Abgestufte Konzepte für Vorbeugung, Behandlung und Erhaltungstherapie bei der mit 20 % sehr häufigen Periimplantitis bewertete Prof. Dr. *Giovanni Salvi* aus Bern. Prof. *Schwarz* (Düsseldorf) diskutierte das Management biologischer Komplikationen auch unter dem bislang ungewöhnlichen Einsatz von Zahngewebe als Augmentationsmaterial. Der Rechtsanwalt Prof. Dr. *Thomas Ratajczak* (Sindelfingen) stellte für Implantologen Aktuelles aus dem



Abbildung 1 Dr. *Gerhard Iglhaut*, Präsident der DGI.



Abbildung 2 Kongresseröffnung durch Prof. Dr. *Frank Schwarz* mit einem Kind als Symbol für die Zukunft.



Abbildung 3 Ein Blick auf die Stadtarchitektur von Düsseldorf.



Abbildung 4 Prof. Dr. Dr. Henning Schliephake stellte die Trends von 2014 zur Bevölkerungsalterung vor.

Patientenrechtsgesetz vor. PD Dr. *Werner Lill* aus Wien diskutierte alternativ zur Implantatversorgung mit ihrem Perimplantitisrisiko die langzeitige Effizienz endodontischer und parodontologischer zahnerhaltender Maßnahmen. Deren Ergebnisse sind nicht schlechter als die Implantattherapie. Bezug zur alltäglichen operativen Praxis wies die Auseinandersetzung durch Prof. Dr. *Gerhard Wahl* (Bonn) mit neuen Antikoagulantien auf mit deren kurzer Halbwertszeit, eingeschränkter Wirkungsbewertung und möglicherweise fehlendem Antidot. Prof. Dr. *Torsten Reichert* (Regensburg) demonstrierte aufwendige implantologische Versorgungen bei Mundschleimhautveränderungen. Verminderte Schleimhautbelastung durch implantatgestützten Zahnersatz und Vulnerabilität an den

Implantatdurchtrittstellen sind gegeneinander abzuwägen. Prof. Dr. *Frauke Müller* (Genf, Abb. 6) beleuchtete implantatprothetische Versorgungsmöglichkeiten bei sehr alten, vor allem zahnlosen Patienten mit ihren vielschichtigen funktionellen Verbesserungen, aber auch möglichen Problemen bei der Handhabung implantatgestützter Prothesen. Prof. Dr. *Peter Eickholz* (Frankfurt) zeigte, dass angemessen auch regenerativ therapierte parodontal geschädigte Zähne nicht schlechter als Implantate funktionieren. Nach PD Dr. *Yango Pohl* (Gießen) können Zahntransplantationen im jugendlichen Alter eine Alternative gegenüber späteren Implantatversorgungen darstellen, zumal sie Knochenaufbauten nicht erfordern. Prof. Dr. *Benedict Wilmes* (Düsseldorf) zeigte kieferorthopädische Möglichkei-

ten durch skelettale Verankerungen mittels temporärer Implantate vor allem am anterioren Gaumen.

Am Rande des Kongresses war die Implant Expo mit einer Fülle repräsentativer Aussteller vertreten. Diese hatten bereits im Vorfeld zu 11 Workshops eingeladen. DGINET bot Workshops zu sozialen Medien. Eröffnet wurde der Kongress auf den Rheinterrassen. Im Ständehaus feierte die DGI-Gemeinde ihr 20-jähriges Bestehen. Wer Zeit fand, ließ sich von der scheinbar regellos verändernden modernen Architektur oder vom attraktiven Kaufangebot in der Königsallee faszinieren. In diesem Jahr treffen wir uns mit Kollegen aus Österreich und aus der Schweiz traditionsgemäß zum 1. Advent in Wien. 

Dr. *Lutz Tischendorf*, Halle/Saale
www.drtsischendorf.de



Abbildung 5 Prof. Dr. Daniel Wismeijer gab eine Standortbestimmung zur digitalen zahnärztlichen Implantologie.

(Abb. 1–6: David Knipping)



Abbildung 6 Prof. Dr. Frauke Müller berichtete über die implantatprothetische Versorgungsmöglichkeiten bei sehr alten, vor allem zahnlosen Patienten.



TAGUNGSKALENDER

2015

27.02. – 28.02.2015, Frankfurt

Deutsche Gesellschaft für Parodontologie (DG PARO)

Thema: „Müssen wir? Sollen wir? Dürfen wir?“

Auskunft: www.dgparo.de

07.03.2015, Hannover

Deutsche Gesellschaft für AlterszahnMedizin (DGAZ)

Thema: „Kommunikation in der Senioren-zahnmedizin“

Auskunft: www.dgaz-online.de

14.03.2015, Frankfurt

Akademie Praxis und Wissenschaft (APW)

Thema: „Diagnostik und Therapie des funktionsgestörten Patienten“

Auskunft: www.apw.de

11.04.2015, Dresden

Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde Dresden e.V. (GZMK)

Thema: „Kinderzahnheilkunde und Kieferorthopädie aus der Sicht des Praktikers“

Auskunft: www.gzmk-dresden.de, Kati Eisele, Tel.: 0351 4582712

17.04. – 18.04.2015, Würzburg

Deutsche Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde (DGKiZ)

Auskunft: www.dgkiz.de

24.04. – 25.05.2015, Berlin

Landesverband Berlin-Brandenburg im DGI e.V.

Thema: „19 Jahrestagung“

Auskunft: www.dginet.de

29.05. – 30.05.2015, Aachen

Landesverband Nordrhein-Westfalen im DGI e.V.

Thema: „14 Jahrestagung“

Auskunft: www.dginet.de

29.05. – 30.05.2015, Wuppertal

Bergischer Zahnärztereine

Thema: „Herausnehmbarer Zahnersatz“

Auskunft: www.bzaet.de

03.06. – 06.06.2015, London

European Periodontology Congress

Thema: „Europerio 8“

Auskunft: www.efp.org/europerio8

11.06. – 13.06.2015, Ulm

Deutsche Gesellschaft für Prothetische Zahnmedizin und Biomaterialien (DGPro)

Thema: „Vom Patientenwunsch zur erfolgreichen Therapie“

Auskunft: www.dgpro.de

04.07.2015, Berlin

Deutsche Gesellschaft für Parodontologien (DG PARO)

Thema: „DG PARO Young Professionals“

Auskunft: www.dgparo.de

11.09. – 12.09.2015, Köln

Studiengruppe Restaurative Zahnheilkunde

Thema: „Jahrestagung“

Auskunft: Dr. Sabine Hopmann, sabinehopmann@web.de

22.10. – 24.10.2015, München

Bayerische Landes Zahnärztekammer und Kassenzahnärztliche Vereinigung Bayerns in Kooperation mit der Deutschen Gesellschaft für Kieferorthopädie

Thema: „Zahndurchbruch – Zahntrauma – Zahnwechsel: Behandlungsnotwendigkeit und Behandlungsmöglichkeiten“

Auskunft: www.dgparo.de

24.10.2015, Dresden

Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde Dresden e.V. (GZMK)

Thema: „Oralchirurgie“

Auskunft: www.gzmk-dresden.de, Kati Eisele, Tel.: 0351 4582712

06.11. – 07.11.2015, Frankfurt

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

Thema: „Zahnmedizin Interdisziplinär – Klinisch relevant, Kritisch betrachtet, Konstruktiv diskutiert“

Auskunft: www.dgzmk.de

13.11. – 14.11.2015, Bad Homburg

Deutsche Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie (DGFDT)

Thema: „CMD/Ästhetik“

Auskunft: www.dgfdt.de

14.11.2015, Münster

Westfälische Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e.V.

Thema: „Ist weniger mehr? – minimalinvasive Therapie in der restaurativen Zahnheilkunde“

Auskunft: Univ.-Prof. Dr. Dr. L. Figgenger, weersi@uni-muenster.de

18.11. – 21.11.2015, Mannheim

Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie (DGKFO), 88. Jahrestagung

Thema: „Kieferorthopädie – Perspektiven in Diagnostik und Therapie“

Auskunft: www.dgkfo2015.de

26.11. – 28.11.2015, Wien

ÖGI – Österreichische Gesellschaft für Implantologie in der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde in Zusammenarbeit mit DGI und SGI

Thema: „Gewusst. Gekonnt. Geheilt. Implantatmedizin als Wissenschaft, Handwerk und Heilkunst“

Auskunft: Sekretariat DGI, Daniela Winke, daniela.winke@dgi-ev.de

27.11. – 28.11.2015, Berlin

Deutsche Gesellschaft für Laserzahnheilkunde (DGL)

Thema: „24. Internationaler Jahreskongress der DGL“

Auskunft: www.dgl-online.de

28.11.2015, Heidelberg

Akademie Praxis und Wissenschaft (APW)

Thema: „Neue Optionen der Restaurativen Zahnerhaltung“

Auskunft: www.apw-online.de

2016

15.09. – 17.09.2016, Halle

Deutsche Gesellschaft für Prothetische Zahnmedizin und Biomaterialien e.V.

Thema: „65. Jahrestagung“

Auskunft: www.dgzpw.de

11.11. – 12.11.2016, Frankfurt

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

Thema: „Deutscher Zahnärztetag 2016“

Auskunft: www.dgzmk.de

25.11. – 26.11.2016, Bad Homburg

Deutsche Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie (DGFDT)

Thema: „CMD/Schlaf-Schnarchmedizin und Bruxismus“

Auskunft: www.dgfdt.de

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

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

Schriftleitung / Editorial Board

Prof. Dr. Werner Geurtzen, Elly-Beinhorn-Str. 28, 30559 Hannover, E-Mail: dzz@aerzteverlag.de; Prof. Dr. Guido Heydecke, Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Martinistraße 52, 20246 Hamburg, E-Mail: dzz@aerzteverlag.de.

Redaktionsbeirat der DGZMK / Advisory Board of the GSDOM

Dr. Josef Diemer, Marienstr. 3, 88074 Meckenbeuren, Tel.: +49 7542 912080, Fax: +49 7542 912082, diemer-dr.josef@t-online.de; Dr. Ulrich Gaa, Archivstr. 17, 73614 Schorndorf, Tel.: +49 7181 62125, Fax: +49 7181 21807, E-Mail: ulrich@dresgaa.de; Dr. Arndt Happe, Schützenstr. 2, 48143 Münster, Tel.: +49 251 45057, Fax: +49 251 40271, E-Mail: a.happe@dr-happe.de; Prof. Dr. Dr. Torsten Reichert, Klinikum der Universität Regensburg, Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Franz-Josef-Strauss-Allee 11, 93053 Regensburg, Tel.: +49 941 944-6300, Fax: +49 941 944-6302, Torsten.reichert@klinik.uni-regensburg.de; Dr. Michael Stimmelmayer, Josef-Heilingbrunner Str. 2, 93413 Cham, Tel.: +49 9971 2346, Fax: +49 9971 843588, Praxis@m-stimmelmayer.de

Nationaler Beirat / National Advisory Board

N. Arweiler, Marburg; J. Becker, Düsseldorf; T. Beikler, Düsseldorf; J. Eberhard, Hannover; P. Eickholz, Frankfurt; C.P. Ernst, Mainz; H. Eufinger, Bochum; R. Frankenberger, Marburg; K. A. Grötz, Wiesbaden; B. Haller, Ulm; Ch. Hannig, Dresden; M. Hannig, Homburg/Saar; D. Heidemann, Frankfurt; E. Hellwig, Freiburg; R. Hickel, München; B. Hoffmeister, Berlin; S. Jepsen, Bonn; B. Kahl-Nieke, Hamburg; M. Kern, Kiel; A. M. Kielbassa, Berlin; B. Klaiber, Würzburg; J. Klimek, Gießen; K.-H. Kunzelmann, München; H. Lang, Rostock; G. Lauer, Dresden; H.-C. Lauer, Frankfurt; J. Lisson, Homburg/Saar; C. Löst, Tübingen; R.G. Luthardt, Ulm; J. Meyle, Gießen; E. Nkenke, Erlangen; W. Niedermeier, Köln; K. Ott, Münster; P. Ottl, Rostock; W. H.-M. Raab, Düsseldorf; T. Reiber, Leipzig; R. Reich, Bonn; E. Schäfer, Münster; H. Schliephake, Göttingen; G. Schmalz, Regensburg; H.-J. Staehle, Heidelberg; H. Stark, Bonn; J. Strub, Freiburg; P. Tomakidi, Freiburg; W. Wagner, Mainz; M. Walter, Dresden; M. Wichmann, Erlangen; B. Willershausen, Mainz; B. Wöstmann, Gießen; A. Wolowski, Münster

Internationaler Beirat / International Advisory Board

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

Organschaften / Affiliations

Die Zeitschrift ist Organ folgender Gesellschaften und Arbeitsgemeinschaften:
Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
Deutsche Gesellschaft für Parodontologie
Deutsche Gesellschaft für Prothetische Zahnmedizin und Biomaterialien
Deutsche Gesellschaft für Zahnerhaltung
Deutsche Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie
Deutsche Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde
Arbeitsgemeinschaft für Kieferchirurgie
Arbeitsgemeinschaft für Röntgenologie
Arbeitsgemeinschaft für Arbeitswissenschaft und Zahnheilkunde
Arbeitsgemeinschaft für Grundlagenforschung

Verlag / Publisher

Deutscher Ärzte-Verlag GmbH
Dieselstr. 2, 50859 Köln
Postfach 40 02 65
50832 Köln
Tel.: +49 2234 7011-0
Fax: +49 2234 7011-224
www.aerzteverlag.de, www.online-dzz.de

Geschäftsführung / Board of Directors

Norbert A. Froitzheim (Verleger), Jürgen Führer

Leiter Produktbereich / Leader Product Division:

Manuel Berger

Produktmanagerin / Product Manager:

Carmen Ohlendorf, Tel +49 22 34 70 11-357;
Fax + 49 22 34 70 11-6357; ohlendorf@aerzteverlag.de

Redaktionelle Koordination / Editorial Office

Irmgard Dey; Tel.: +49 2234 7011-242; Fax: +49 2234 7011-6242
dey@aerzteverlag.de

Leiter Kunden Center / Leader Customer Service:

Michael Heinrich, Tel.: +49 2234 7011-233, heinrich@aerzteverlag.de

Abonnementservice

Tel.: 02234/ 7011- 520, Fax.: 02234 7011- 6314
Abo-Service@aerzteverlag.de

Leiterin Anzeigenmanagement und verantwortlich für den Anzeigenteil / Advertising Coordinator

Marga Pinsdorf, Tel. +49 2234 7011-243, pinsdorf@aerzteverlag.de

Key Account Manager/-in:

KAM, Dental International, Andrea Nikuta-Meerloo,
Telefon: +49 2234 7011-308 E-Mail: nikuta-meerloo@aerzteverlag.de
KAM Dental Jan-Philipp Royl Telefon: +49 2234 7011-401
E-Mail: royl@aerzteverlag.de

Verlagsrepräsentanten Industrieanzeigen / Commercial Advertising Representatives**Nord/Ost:** Götz Kneiseler, Uhlandstr. 161, 10719 Berlin,

Tel.: +49 30 88682873, Fax: +49 30 88682874,
E-Mail: kneiseler@aerzteverlag.de

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

Tel.: +49 6129 1414, Fax: +49 6129 1775,
E-Mail: tenter@aerzteverlag.de

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

Tel.: +49 7221 996412, Fax: +49 7221 996414,
E-Mail: gavran@aerzteverlag.de

Leiter Medienproduktion / Leader Media Production:

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

Herstellung / Production Department:

Deutscher Ärzte-Verlag GmbH, Köln, Alexander Krauth,
Tel.: +49 2234 7011-278, krauth@aerzteverlag.de

Layout / Layout

Sabine Tillmann

Druckerei / Printery

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

Erscheinungsweise / Frequency

6 x Print + online, Jahresbezugspreis Inland € 119,-,
Ermäßigter Preis für Studenten jährlich € 72,-. Jahresbezugspreis
Ausland € 85,80. Einzelheftpreis € 19,90. Preise inkl. Porto und 7 %
MwSt. Die Kündigungsfrist beträgt 6 Wochen zum Ende des Kalender-
jahres. Gerichtsstand Köln. „Für Mitglieder der Deutschen Gesell-
schaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e.V. ist der Bezug im
Mitgliedsbeitrag enthalten“.

Konten / Account

Deutsche Apotheker- und Arzbank, Köln, Kto. 010 1107410
(BLZ 370 606 15), IBAN: DE 2830 0606 0101 0110 7410,
BIC: DAAEEDDD, Postbank Köln 192 50-506 (BLZ 370 100 50),
IBAN: DE 8337 0100 5000 1925 0506, BIC: PBNKDEFF.

Zurzeit gilt **Anzeigenpreisliste** Nr. 14, gültig ab 1. 1. 2015

Auflage lt. IVW 3. Quartal 2014

Druckauflage: 18.833 Ex.

Verbreitete Auflage: 18.471 Ex.

Verkaufte Auflage: 18.238 Ex.

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

IA-DENT Mitglied der Arbeitsgemeinschaft LA-MED Kom-
geprüft LA-Dent 2009 munikationsforschung im Gesundheitswesen e.V.

70. Jahrgang

ISSN print 0012-1029

ISSN online 2190-7277

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

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

© Copyright by Deutscher Ärzte-Verlag GmbH, Köln

Das rechnet sich:

GOZ-Kompodium jetzt nur **99,-€**



Umfassender Vergleich

GOZ 2012 – GOZ 1988 – GOÄ – BEMA – HOZ

SchnellCheck

Wann sind welche Positionen abrechenbar?

Überblick

Welches Honorar für welche Leistung?

Rechtliche Hinweise

Die richtigen Argumente bei Abrechnungsproblemen

Praxisnahe Handhabung

Übersichtlich, verständlich, praktisch

Begleitbuch

mit Abrechnungsbeispielen

Von den GOZ-Experten

Christian Berger, Präsident der Bayerischen Landes Zahnärztekammer/ Präsident BDIZ EDI
Prof. Dr. Thomas Ratajczak, R&P Rechtsanwälte Fachanwalt für Medizinrecht
Dr. Gerhard Brodmann, Zahnarzt, Geschäftsführer DAISY Akademie + Verlag GmbH
Sylvia Wuttig, Geschäftsführende Gesellschafterin DAISY Akademie + Verlag GmbH
Sabine Schmidt, Zahnmedizinische Assistentin (ZMA), Leiterin GOZ-Referat DZR GmbH
Heike Herrmann, Zahnmedizinische Verwaltungshelferin (ZMV), ORTHOsolution Praxismanagement

Rechnen Sie mit mir:
Für die ersten Bestellungen gibt's
diesen Taschenrechner gratis
(nur solange Vorrat reicht)



Das GOZ-Kompodium 2012 liefert alle wichtigen Vergleiche zwischen GOZ 2012 und GOZ 1988, GOÄ, HOZ und BEMA.

Ziel ist es, allen Praxen dabei zu helfen, schnell und einfach das betriebswirtschaftlich notwendige Honorar für ihre Leistungen zu finden. Mit dem GOZ-Kompodium 2012 gelingt es auf einfache Art und Weise, die Abrechnung zu optimieren. Hilfreich sind besonders die Übersichten und Tabellen, die dem schnellen Vergleich von Honorar und Behandlungszeit dienen. **Auf einen Blick wird** deutlich, was wann und wie abgerechnet werden kann und wo eine Vereinbarung nach § 2 GOZ notwendig erscheint.

Das GOZ-Kompodium 2012 sollte in keiner Zahnarztpraxis fehlen.

JETZT BESTELLEN!

JA, ich bestelle Exemplar(e) des GOZ-Kompodiums 2012

Praxisstempel

ISBN: 978-3-932599-31-6
Bestellnummer: 9031

bisher 129,- €
jetzt nur noch
99,- €

inkl. MwSt. zzgl. Versand

Datum/Unterschrift

Bestellen Sie einfach per Fax an +49 8243 9692-22

per Tel. +49 8243 9692-0, per E-Mail an k.schlosser@teamwork-media.de oder unter www.teamwork-bookshop.de



ICX-templant[®]

Das **FAIRE** Premium-Implantat.

59,-€*
je ICX-Implantat
Alle Längen,
alle Durchmesser
*zzgl. MwSt.

Neues von ICX-templant[®]!



Besuchen Sie uns auf der IDS 2015.

medentis
medical
www.medentis.de

IDS
2015
10.-14.03.2015

ICX-WORLD in
HALLE 3.2
Stand:
C-020 bis E-039