



WISSENSCHAFT ZUKUNFT  
150 Jahre

# DZZ

Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift

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



Abformung  
Gruppenprophylaxe  
Röntgenbild-Bearbeitung  
Hygiene





# Jetzt € 10.000,- gewinnen!

Renovieren Sie als Permadental-Kunde  
mit uns Ihre Praxis!



Mit Ihrer Arbeit nun Bewußt  
Für jeden ZE-Auftrag an Permadental er-  
halten Sie ein Teilnahme-Los zu unserer  
Gewinnspiel-Aktion. Das heißt, mit jeder  
Arbeit im Zeitraum vom 1. April bis zum  
31. September 2008 er-  
füllen Sie Ihre Gewin-  
chance auf unser „Praxis  
Power Paket“ oder einen  
von 10 SaRi Sattelstühlen  
im Wert von je 600,- Euro.

10 x SaRi Sattelstuhl



## Das Permadental „Praxis Power Paket“



Sichern Sie sich Ihre Chance auf unser „Praxis Power Paket“ 10.000,-  
Euro die Sie zweckgebunden für eine Renovierung bzw. Modernisierung  
Ihrer Praxis verwenden können. Ob neuer Anstrich oder technische  
Ausstattung. Investieren Sie mit uns in die Zukunft Ihrer Praxis.

Anfang Oktober 2009 werden die Gewinner unter amtlicher Aufsicht ermittelt. Eine  
Preisversteigerung ist nicht möglich. Der Rückweg ist eingeschlossen.

[www.permadental.de](http://www.permadental.de) Freecall 0800/7376233





W. Bengel

## Liebe Leserinnen und Leser,

in den letzten Monaten konnte man staunender Zeuge eines Vorgangs werden, den selbst Insider kaum für möglich gehalten haben. Gemeint ist der mehr und mehr eskalierende Streit zwischen Hochschullehrern und Niedergelassenen.

Eskaliert ist der Streit u. a. durch Meinungsverschiedenheiten zum Thema Kofferdam. Vielleicht berechnete Forderungen der Wissenschaft wurden ungeschickt formuliert und riefen mit Recht heftige Reaktionen von Praktikern hervor. Mühsam wurden die Formulierungen korrigiert und als sich alles wieder beruhigte, konnte man auf beiden Seiten beobachten, wie „nachgetreten“ wurde. Beim Fußball gibt so etwas die rote Karte.

Weitere Themen wurden einbezogen: Von Hochschullehrern war zu lesen, die ihren Studenten Wissen vorenthalten, um sich später an den Weiterbildungsmaßnahmen eine goldene Nase verdienen zu können. Auch die BZÄK und die DGZMK gerieten in Kritik, weil sie die Kollegenschaft angeblich an die Fortbildungsindustrie verkaufen.

Neutral gebrauchte Termini wie „Hauszahnarzt“ oder „Generalist“ wurden plötzlich zu Unwörtern erklärt, als Belege benutzt, der Gegenseite sinistre Absichten zu unterstellen.

Auf der anderen Seite meldeten sich Hochschullehrer zu Wort, die zumindest den Eindruck erweckten, das Tätigkeitspektrum des Generalisten sehr eng auszulegen. Tätigkeiten, die ein „family dentist“ in den USA abdeckt, wurden auch dem deutschen „Familienzahnarzt“ zugebilligt, übersteigen aber nicht sehr das Niveau des Legens plastischer Füllungen und einfacher chirurgischer Maßnahmen.

Die Heftigkeit der Reaktionen auf beiden Seiten lässt vermuten, dass es hier um mehr geht als um sachliche Probleme. Offensichtlich ist auf beiden Seiten viel emotionaler Dampf im Kessel, der sich jetzt Platz schafft. Gründe für den Frust auf Seiten der „Praktiker“ gibt es zahlreiche: die Tätigkeit in den Praxen ist zunehmend fremdbestimmt, tägliche Einengungen durch nicht immer nachvollziehbare Regularien erschweren die Arbeit und binden Energie und Geld, das Ganze vor dem Hintergrund wegbröckelnder Einnahmen und steigender Kosten. Kollegen, die sich weiterbilden, werden daher nicht als Bereicherung wahrgenommen, sondern als Bedrohung. Man fühlt sich in einem Verteilungskampf mit ungleichen Waffen. Einigeln scheint die Devise der Stunde zu sein.

Schaut man genauer hin, wird es noch komplizierter. Neben den – nennen wir sie fortbildungsbequemeren Kollegen –

gibt es eine große Gruppe extrem fortbildungsaktiver Kollegen, die fachlich breit aufgestellt sind und Zahnheilkunde auf sehr hohem Niveau betreiben, die Behandlung auch sehr komplexer Fälle eingerechnet. Sie wegen fehlender „Spezialisierung“ in die Gruppe der Fortbildungsmüden einzuordnen, wird ihnen keinesfalls gerecht. Andererseits fühlen sie sich von den aufkeimenden Interessenverbänden der „Spezialisten“ bedrängt, die – zusammen mit Privatversicherern – Szenarien diskutieren, wie das Tätigkeitsfeld der „Nicht-Spezialisten“ eingengt werden könnte. Nicht wenige Spezialisten verbreiten ja jetzt schon die Meinung, nur sie seien in der Lage, lege artis zu behandeln.

Auf Hochschuleseite ist jedoch auch nicht alles Gold, was glänzt. Einen großen Teil seiner Zeit verbringt der Hochschullehrer nicht mit Lehre, Forschung und Patientenbehandlung, sondern mit der Beschaffung von Mitteln, die dringend benötigt werden, um den Betrieb überhaupt aufrecht zu erhalten. Das in einer häufig marode erscheinenden Umgebung und angesichts übervoller Kurse und Semester, die es alleine schon erschweren, bestimmte Qualitätsstandards zu halten – immer vor dem Szenario juristisch belangt zu werden, wenn einzelne Studenten das Semesterziel nicht erreichen. Sicher auch keine reine Freude.

Was bei diesem Geschehen jedoch am meisten erstaunt, ist, wie wenig beide Seiten offenkundig voneinander und von den Problemen des jeweils anderen wissen. Dies scheint nicht über eingefahrene Vorurteile hinauszugehen: Auf der einen Seite der „Niedergelassene“, der für schlechte Qualität horrendes Honorare einfährt – auf der anderen Seite der Theoretiker mit den zehn linken Daumen, der ja nur an der Hochschule ist, weil er sich in eigener Praxis nicht behaupten kann.

Natürlich gibt es dies – auf beiden Seiten. Aber es gibt auch die Hochschullehrer, die einen 16-Stunden-Tag haben und dennoch in der Lage sind, ihre Studenten individuell zu fördern und gute Wissenschaft zu managen. Ebenso wie es niedergelassene Kolleginnen und Kollegen gibt, die nicht nur in einem Fachbereich glänzen, sondern sich in mehreren eine erstaunliche Expertise angeeignet haben, die weit über das Beherrschen „vielschrittiger Abläufe bei der Adhäsivtechnik“ hinausgeht. Es gibt sie, die Kollegen, die bereit sind, große zeitliche und finanzielle Opfer zu bringen, um sich weiterzubil-

den. Einfach so, weil sie besser werden wollen, nicht nur, um mehr vom Kuchen abzubekommen.

Was die deutsche Zahnmedizin derzeit dringender als je zuvor benötigt, ist erstens Geschlossenheit. Geschlossenheit bedeutet nicht, dass jeder gleich qualifiziert ist oder die gleiche Meinung vertritt, sondern dass die verschiedenen Gruppierungen am selben Strang ziehen – und zwar in dieselbe Richtung.

Sie braucht zweitens eine solide wissenschaftliche Basis, damit sie als ernsthafte Teildisziplin der Medizin wahrgenommen wird. Sie benötigt keine Wellness-orientierte Kosmetik-Ausrichtung mit halbseidenen Methoden der „Kundenakquise“.

Um beides zu gewährleisten, wäre ein durchlässigeres System, das zwischen Hochschule und Praxis keine unüberwindbaren Schranken aufbaut, sehr hilfreich. Vorstellbar sind erfahrene Praktiker mit Lehrauftrag ebenso wie berufsbegleitende Weiterbildung, vielleicht sogar zum Fachzahnarzt für Allgemeine Stomatologie.

Sind Geschlossenheit und Wissenschaftlichkeit gewährleistet, stellt sich die dritte benötigte Eigenschaft wahrscheinlich von alleine ein: Gelassenheit. Auch in schwierigen Situationen unvoreingenommen zu bleiben, Probleme aus einer gewissen inneren Distanz zu sehen und in Veränderungen vor allem auch Chancen zur Verbesserung zu sehen. DZZ

Ihr



Dr. Wolfgang Bengel  
Vizepräsident der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde



# American Dental

## AKTUELLES UND SPEZIELLES AUS DER ZAHNHEILKUNDE **SPEZIAL**

**NEU: Ansätze für internen Sinuslift und Kronenverlängerung**

### Piezo-Technik für alle Indikationen

Das Indikationsspektrum der Piezo-Technik mit SurgySonic II im oralen Bereich entwickelt sich stetig weiter. Parodontologie und Endodontie profitieren neben der Chirurgie von der Präzision dieser Technik. 27 Ansätze machen das Piezo-Gerät SurgySonic II zum Multitalent aller Indikationen.



Bearbeiten des Knochens und Knochenblockentnahme



Beparieren der Membran und Ablösen des Knochenbedeckels

### SurgySonic II

Die Ansätze des Piezo-Gerätes SurgySonic II ermöglichen seinen Allround-Einsatz in der Chirurgie, Parodontologie und Endodontie. Die Möglichkeit 100 Prozent steril zu arbeiten

macht seinen Einsatz unerlässlich. So leistet das SurgySonic bei der Entnahme von Knochenblöcken, beim Sinuslift, beim Scraping und auch bei der Taschenreinigung oder einer WSR unschätzbare

Dienste. Die neueste Innovation stellt die Ansätze für internen Sinuslift und Kronenverlängerung dar.



€ 3.990,-  
zzgl. MwSt.

### Auswahl an Ansätzen



EB007R - Retrograde Säge rechts gekrümmt



EB030R - FA-Ansatz rechts gebogen



EB031 - Diamantferte Spitze, 70°



EB004 - Sinus Membran Separator



EB010 - Runder Scraper

### NEU: Ansätze für internen Sinuslift

Die neue Generation der Ansätze für interne Sinusbodenelevation benötigt kein Osteotom, um die Wand zum Sinus durch die Alveole zu durchstoßen. Nach erfolgter Vorbohrung wird durch Ultraschall-Vibration mit dem Trepan-Ansatz der Sinusboden zugänglich gemacht. Dank Ultraschall besteht hierbei keine Gefahr die Membran zu verletzen. Für das Abpräparieren der Membran wird der Elevator-Ansatz eingesetzt.

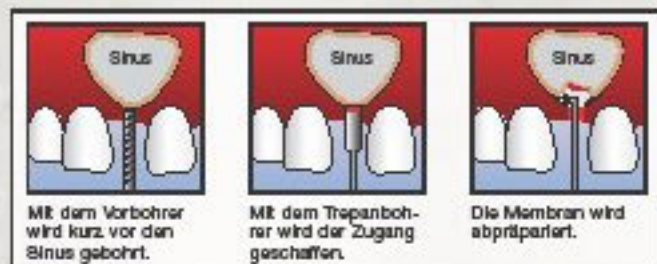
Danach kann das Knochen(-ersatz)material eingebracht werden.



Ultraschallbetriebener Trepanansatz nach Dr. Striegel



Sinus Elevator Ansatz



Mit dem Vorbohrer wird kurz vor dem Sinus gebohrt.

Mit dem Trepanbohrer wird der Zugang geschaffen.

Die Membran wird abpräpariert.

### NEU: Ansätze für Kronenverlängerung

Für die Kronenverlängerung dient ein spezieller Ansatz, der sowohl zum Zahn als auch zur Gingiva hin glatt poliert ist und nur am dünnen crestalen Arbeitsende eine Diamantierung aufweist. Mit diesem Ansatz kann eine kontrollierte Osteoplastik des bukkalen Knochens erfolgen, ohne hierbei den Zahn oder die angrenzenden Weichteile zu traumatisieren. Der Knochen wird dabei soweit abgetragen, bis die zu Behandlungsbeginn

gemessene biologische Breite wieder feststellbar ist.



Minimalinvasive Osteoplastik mit SurgySonic-Ansatz



Minimalinvasiver diamantierter Osteoplastik-Ansatz nach Dr. Striegel

Bestellen Sie nun  
auf der IDS 2009  
PL-46, März 2009  
Halle 4.2  
Stand 21 Nr. 48  
Stand 1 Nr. 48

HERAUSGEBER

AMERICAN  
Dental Systems

Telefon 08106/300-300  
www.ADSsystems.de





B. Wöstmann

## Abformung – Quo vadis?

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

passgenaue Restaurationen, die sich ohne Korrekturen einsetzen lassen, sind der Wunsch eines jeden Zahnarztes. Nicht nur, weil passgenaue Restaurationen einen effizienten Praxisablauf ermöglichen, sondern auch, weil sie der Prophylaxe dienen. Letztendlich sind ästhetisch anspruchsvolle Arbeiten ohne exakte Passung undenkbar. Was bliebe vom ästhetischen Reiz einer Vollkeramikkrone, wenn sie wegen eines massiv abstehenden Kronenrandes von einer chronischen Gingivitis mit ihrer charakteristischen lividen Verfärbung umgeben wäre?

Auf dem Weg zu einer exakten Restauration ist die Abformung das verbindende Glied zwischen der zahnärztlichen und zahntechnischen Tätigkeit und stellt meistens die einzige Information dar, die dem Zahntechniker über die dreidimensionale Situation der präparierten Zahnhartsubstanz zur Verfügung steht. Im Vokabular der modernen Informationstechnologie ist die Abformung gleichzeitig *Informationstransport* und *-medium* von der zahnärztlichen Praxis in das zahntechnische Labor.

Da die Herstellung definitiver Restaurationen – vom Inlay bis hin zu vielgliedrigen Brücken und Kombinationersatz – ausschließlich indirekt im zahntechnischen Labor möglich ist, folgt zwangsläufig, dass eine Restauration nur dann mit optimaler Passgenauigkeit hergestellt werden kann, wenn das Modell mit der Originalsituation exakt übereinstimmt. Diese Anforderung ist jedoch aufgrund zahlreicher werkstoffkundlicher Aspekte mit den heute in der Zahnheilkunde verwendeten Materialien und Methoden nicht zu erfüllen. Vielmehr ist die Abformung stets eine „Gratwanderung“ zwischen zu klein und zu groß geratenen Lumina und damit zwischen über- bzw. unterdimensionierten Modellstümpfen mit entsprechenden Diskrepanzen an der fertigen Restauration. Bedauerlicherweise liegen zu den biologischen Toleranzgrenzen für marginale Diskrepanzen ebenso wenig valide (evidenzbasierte) Daten vor, wie zur Frage der Überlebensdauer zahnärztlicher Restaurationen in Abhängigkeit von deren Passgenauigkeit. Gleichwohl ist aber solide Evidenz für einen Zusammenhang zwischen Randschlussgenauigkeit und parodontaler Schädigung verfügbar. Aus diesem Blickwinkel ist nach wie vor eine möglichst hohe Passgenauigkeit unserer Restaurationen anzustreben.

Daran schließt sich unmittelbar die Frage an, was auf der einen Seite technisch möglich und auf der anderen klinisch am

Patienten realisierbar ist. Labortechnisch ist es heute kein Problem, Randsfugen zu erzielen, die der seit Jahren immer wieder zitierten Größenordnung von im Mittel ca. 50 µm entsprechen. Wenngleich sich dieser technische Standard bei gut zugänglichen Präparationsgrenzen in vivo meistens umsetzen lässt, so zeigen vorliegende klinische Studien ganz klar, dass dies in Fällen mit schwer zugänglichen Randbereichen nur schwer möglich ist [1, 3]. Probleme sind vor allem dann zu erwarten, wenn es im Verlauf der Abformung zur Blutung aus dem Sulkus kommt oder anderweitig Feuchtigkeit in den Bereich der Präparationsgrenze gelangt. Zwar haben die Hersteller immense Bemühungen unternommen, ihre Abformmaterialien möglichst hydrophil zu gestalten; dies ändert doch nichts an dem physikalischen Grundproblem, dass sich Flüssigkeiten nicht komprimieren lassen. Ergo: dort, wo sich Flüssigkeit – gleich welcher Provenienz – befindet, kann keine Abformmasse hingelangen.

Der Randbereich ist daher nach wie vor ein wesentlicher Schwachpunkt unserer Restaurationen. Dies umso mehr, als dass sich vorhandene Randimperfectionen im Nachhinein – im Gegensatz zu okklusalen Interferenzen sowie über- oder unterschüssigen Approximalkontakten – praktisch nicht mehr korrigieren lassen.

Notwendige Voraussetzung zur Erzielung einer guten Randschlussgenauigkeit ist und bleibt die Erfassung der Präparationsgrenze durch die Abformung. Da die meisten der heute verfügbaren CAD/CAM-Systeme erst am Modell ansetzen und damit primär ebenfalls eine konventionelle Abformung erfordern, werden trotz eines rasanten technischen Fortschrittes im Bereich der CAD/CAM-Technologie konventionelle Abformmethoden auf jeden Fall für die nähere Zukunft das Mittel der Wahl bleiben.

Leider fristet die Abformung in der wissenschaftlichen Diskussion gegenwärtig ein Schattendasein. Auch in der Lehre und postgradualen Weiterbildung wird sie oft nur gestreift. So ist es nicht verwunderlich, dass der Abformung in der Praxis häufig kein großes Interesse entgegengebracht wird und die Ergebnisse folglich unbefriedigend sind [2]. Zudem finden sich bezeichnenderweise zum Thema „Abformung“ fast ausschließlich Beiträge, die sich auf Untersuchungen oder Erörterungen werkstoffkundlicher Aspekte beschränken. So unerlässlich die

Beherrschung der Werkstoffkunde für die Durchführung der Abformung ist, so unzweifelhaft wird das Abformergebnis aber auch von klinischen bzw. biologischen, pathophysiologischen, psychologischen und verarbeitungstechnischen Faktoren beeinflusst<sup>1</sup>. Diesem Sachverhalt wird in der Zahnmedizin nur ungenügend Rechnung getragen.

Ein weiterer schwer zu konkretisierender Faktor, der die Qualität der Abformung mitbestimmt, betrifft die verwendeten Abformmaterialien selbst. Materialgerechte Verarbeitung vorausgesetzt, sind es nicht allein die in den einschlägigen Normen<sup>2</sup> festgeschriebenen Kriterien einer Abformmasse, die über deren Güte entscheiden. Viele maßgebliche Materialeigenschaften (z. B. Fließseigenschaften, Hydrophilie), werden durch die üblichen Prüfverfahren nur unzureichend erfasst. Sie treten häufig letztlich erst bei der klinischen Anwendung in Form einer unterschiedlich guten Applizierbarkeit der Werkstoffe zutage. Dabei spiegeln Ergebnisse aus Laborversuchen nicht zwangsläufig die klinische Realität wieder. Die Abformmassen – insbesondere die Materialien auf der Basis von A-Silikon – haben in den letzten Jahren eine erhebliche Weiterentwicklung erfahren. Durch die nahezu durchgehende Verwendung von automatischen Mischsystemen ist ihre Handhabung in der Praxis sehr komfortabel und fehlerfrei möglich. Allerdings vermögen alle diese Verbesserungen das grundsätzliche Problem der erschwerten Zugänglichkeit infragingivaler Präparationen nicht zu lösen.

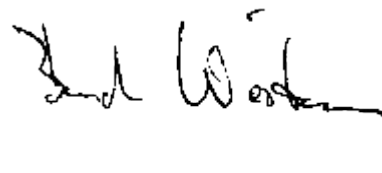
Trotz vielfältiger Bemühungen ist es aus denselben Gründen bisher nicht gelungen, den konventionellen Abformprozess durch neuere Darstellungsverfahren – etwa „photographische“ Abformung mit Hilfe eines intraoralen Scans (z. B. Cerec System) – auf breiter Basis zu ersetzen. Lediglich für supragingivale und damit gut einsehbare Präparationen ist davon auszugehen, dass aktuelle 3D-Imaging-Verfahren (z. B. Lava COS, 3M ESPE; iTero, CaDent) schon bald einsetzbar sind und zunehmend Verbreitung finden werden. Auf die in Kürze stattfindende IDS darf man in dieser Hinsicht gespannt sein.

Schließlich stellt sich die Frage, welche weitere Entwicklung auf dem Gebiet der Abformung erwartet werden kann. Obwohl die erwähnten optischen Scanverfahren zunehmend verbessert werden, lösen sie die gegebene klinische Problematik nicht vollständig. Wie auch die konventionelle Abformung erlauben sie ausschließlich eine Darstellung zugänglicher Gebiete. Hier kumuliert hinsichtlich der Frage der Abformung die gesamte klinische Problematik: Zugängliche, einsehbare Stellen können ohne grundsätzliche Schwierigkeiten reproduziert werden, gleichgültig ob Abformmaterialien oder eine Videokamera als Reproduktionsmittel zur (optischen) Abformung des präparierten Zahns eingesetzt wird. Die sich anschließende Prozesskette ist hinreichend genau, um exakt passende Restaurationen zu liefern. Im infragingivalen Bereich jedoch stoßen alle Möglichkeiten irgendwann an ihre biologisch bzw. technisch vorgegebenen Grenzen. Auch neueste Matching-Algorithmen zur Kombination mehrerer Einzelbilder bei der optischen Abformung stoßen dann an ihre Grenzen, wenn die aufgenommene Situation sich etwa durch eine zwischenzeitlich eingetretene Sulkusblutung verändert hat.

Weitere Verbesserungen sind folglich nur durch einen Wechsel des Prinzips der Abformung bzw. Darstellung präparierter Zähne möglich. Ein wirklich neuartiges Verfahren sollte aber nicht – wie die aktuellen Verfahren – durch die Zugänglichkeit der abzuformenden Strukturen limitiert werden. Diese Bedingung wird von tomographischen Darstellungsverfahren wie Computer- oder Kernspintomographie in nahezu idealer Weise erfüllt. Die Computertomographie scheidet allerdings aufgrund der unvermeidbaren Strahlenbelastung des Patienten trotz ihrer sehr hohen Abbildungsleistungen eher aus. Anders verhält es sich mit der Kernspintomographie, die nach bisherigen Erfahrungen nicht mit einer methodisch verursachten Belastung des Patienten verbunden ist. Leider lässt sich mit diesem Verfahren die Zahnhartsubstanz – da nicht besonders protonenreich und damit echoarm – vorzugsweise indirekt darstellen. Eine Möglichkeit, diesen Nachteil zu eliminieren, wäre die Beschichtung des präparierten Zahnes mit einem Kontrastgel. Wenn auch die gegenwärtig verfügbaren Geräte noch keineswegs die zur Anfertigung von indirekten Restaurationen notwendige Auflösung liefern (NewTom bis zu 200 µm), so sind doch in den nächsten Jahren weitere Verbesserungen zu erwarten, die möglicherweise die Abformung in Zukunft revolutionieren.

Bis dahin bleibt uns nichts anderes übrig, als dem Thema „Abformung“ und den vielfältigen klinischen Parametern, die eine befriedigende Umsetzung des werkstoffkundlich erreichbaren Standards verhindern, mehr Beachtung zu schenken als es bisher geschieht.

Ihr



Prof. Dr. Bernd Wöstmann, Universität Giessen

## Literatur

1. Beier US, et al.: Quality of impressions using hydrophilic polyvinyl siloxane in a clinical study of 249 patients. *Int J Prosthodont* 20(3), 270–274 (2007)
2. Samet N, et al.: A clinical evaluation of fixed partial denture impressions. *J Prosthet Dent* 94(2), 112–117 (2005)
3. Wöstmann B, et al.: Influence of margin design on the fit of high-precious alloy restorations in patients. *J Dent* 33(7), 611–618 (2005)

<sup>1</sup> Hinweise finden sich in dem Interview / Gespräch ab Seite 142ff

<sup>2</sup> ISO 1563, ISO 4823

**EDITORIAL / EDITORIAL** .....129

**GASTEDITORIAL / INVITED EDITORIAL** .....132

## ■ PRAXIS

### PRAXISLETTER

Tinnitus.....136

Antibiotische Prophylaxe bei Patienten mit Gelenkprothesen?.....140

### TOP-GESPRÄCH / TOP-DIALOGUE

B. Wöstmann

Die Abformung: Tipps zur Standardisierung .....142

**BUCHBESPRECHUNGEN / BOOK REVIEWS**.....146-148

**ZEITSCHRIFTENREFERAT / ABSTRACT** .....149

**PRODUKTE / PRODUCTS** .....150-151

## ■ WISSENSCHAFT

### ÜBERSICHT / REVIEW

H. Meyer-Lückel, U. Schiffner

Effektivität und Effizienz verhaltensmodifizierender gruppenprophylaktischer Maßnahmen bei Kindern

*Effectiveness and efficiency of oral health education programs for children focusing on behavioral change*

*(Translation)*.....152

### ORIGINALARBEIT / ORIGINAL STUDIES

V. Seneadza, A. Koob, J. Kaltschmitt, H.J. Staehle, J. Duwenhoegger, P. Eickholz

Digitale Bildbearbeitung zur Röntgendiagnostik von Approximalkaries

*Digital enhancement of radiographs for measurement of caries lesion depth*.....168

K. Dargatz, D. Riebold, G. Kundt, M. Hörning, E.C. Reisinger, H. von Schwanewede

Die Bedeutung von *Pneumocystis jirovecii* in der zahnärztlichen Praxis

*Relevance of Pneumocystis jirovecii in the dental practice* .....178



**■ GESELLSCHAFT**

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

S. Reinert: Geschichte der Deutschen Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie .....184  
 23. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Zahnerhaltung (DGZ) in Hannover .....186  
 Neuer Vorstand der AfG .....187

**GESELLSCHAFTSPORTRÄT / PORTRAIT OF A SOCIETY**

L. Trautmann  
 Die Deutsche Gesellschaft für Ästhetische Zahnheilkunde stellt sich vor .....188

**NACHRUF / OBITUARY**

Prof. Dr. Dr. h.c. W. Schulte.....190

**TAGUNGSBERICHT / CONFERENCE REPORT**

J. C. Türp  
 Kieferfunktion, Okklusion, Schmerz .....192

K. Marienburg  
 APW-Select in Hamburg: „Materialien – Erfolge und Misserfolge“ .....200

M. Kern  
 Oxidkeramik und Implantatprothetik im Fokus.....204

**TAGUNGSKALENDER / MEETINGS .....189**

**FORTBILDUNGSKURSE DER APW / ADVANCED TRAINING COURSES OF THE APW.....199**

**BEIRAT / ADVISORS .....208**

**IMPRESSUM / IMPRINT.....208**

**BERICHTIGUNG ZUM BEITRAG: „DIE FRIKTION – EINE FIKTION?“ IN HEFT 2/2009**

Leider wurde in der DZZ, Heft 2/2009, im EbM-Splitter von Herrn Dr. Jürgen Lenz (S. 70–73), das Sonderzeichen < an einigen Stellen im Text versehentlich nicht mit abgedruckt. Es fehlt an folgenden fünf Stellen:

- Seite 71, linke Spalte:  $\alpha < \alpha_0$  statt  $\alpha \quad \alpha_0$
- Seite 71, mittlere Spalte:  $\alpha < \alpha_0$  statt  $\alpha \quad \alpha_0$
- $\tan \alpha < \tan \alpha_0$  statt  $\tan \alpha \quad \tan \alpha_0$
- $H / N = \tan \alpha < \tan \alpha_0$  statt  $H / N = \tan \alpha \quad \tan \alpha_0$
- und  $H < \mu_H N$  statt  $H \quad \mu_H N$ .

Wir bitten das Fehlen des Sonderzeichens an den besagten Stellen zu entschuldigen.

**Titelbildhinweis:**

Neben der Bewährung von Oxidkeramiken und der Implantatprothetik stand die defekt-orientierte Restauration als Alternative zur substanzverzehrenden Kronenversorgung im Fokus des 8. Keramiksymposiums, über das Manfred Kern, AG Keramik, berichtet.

Links: Ausgangssituation: Erhebliche ästhetische und funktionelle Beeinträchtigungen der Oberkiefer-Frontzähne infolge einer Schmelzhypoplasie.

Rechts: Situation nach Versorgung mit silikatkeramischen Veneers, die in der Sinter-technologie angefertigt wurden.

Fotos: Prof. D. Edelhoff, ZT O. Brix





## Thema

# Tinnitus

### Fragestellung:

Welche Aufgaben hat der Zahnarzt bei der Behandlung von Patienten mit Tinnitus?

### Hintergrund

Typischerweise werden Patienten im Alter zwischen 45 und 75 Jahren plötzlich mit Ohrgeräuschen konfrontiert. Viele Betroffene betrachten ihren Tinnitus als ein sehr ernstes medizinisches Problem und erwarten dementsprechende Hilfe. Die Prävalenz von Tinnitus wird in allen Altersgruppen zwischen 4.4 % und 15.1 % angegeben [17]. Da Tinnitus verschiedene Ursachen haben kann und in sehr unterschiedlichen Ausprägungen vorkommt, sind die Angaben in der Literatur zur Pathogenese (Tab. 1), zur Prävalenz und zur Therapie sehr divergierend. Man muss sich bei der Behandlung eines Tinnituspatienten darüber klar sein, dass es nicht „den“ Tinnitus gibt, sondern dass aufgrund der verschiedenen Ursachen ein Therapiekonzept bei einem Patienten erfolgreich bei einem anderen nicht erfolgreich sein kann.

Entscheidende Grundlage der Behandlung von Patienten mit Ohrgeräuschen ist die Unterscheidung in „objektiven“ oder „subjektiven“ Tinnitus [24]. Bei Patienten mit „objektiven“ Tinnitus existieren reelle Geräusche, die vom Untersucher verifiziert werden können. Es treten z. B. pulsierende Geräusche auf, die rhythmisch mit der kardialen Zirkulation einhergehen [14]. Ferner können klickende oder summende Geräusche bestehen, die ihre Ursache in klonischer Kontraktion der palatinalen Muskulatur oder des M. tensor tympani bzw. M. sta-

pedius haben [25, 27]. In der dritten Gruppe verursachen mechanische Reizungen der äußeren Haarzellen der Cochlea spontane akustische Emissionen [20].

Beim „subjektiven“ Tinnitus nimmt der Patient ein Geräusch wahr, für das es keine erkennbare Ursache gibt. Die Geräusche werden als „klingelnd“, „summend“, „zischend“ oder „pfeifend“ beschrieben [16, 24]. Otologische, neurologische, infektiöse oder medikamentöse Ursachen (Tab. 1) werden diskutiert [17, 18]. Aufgrund der gemeinsamen Phylogenese von Kiefergelenk und Mittelohr und deren räumlichen Nähe wurden beim „subjektiven“ Tinnitus auch craniomandibuläre Dysfunktionen als Ursache vermutet [12, 21]. Ob dieses gemeinsame Auftreten beider Symptome allerdings in einem kausalen oder koinzidenten Zusammenhang steht, bleibt weiter umstritten.

Aus der Embryologie ist bekannt, dass der dorsale Anteil der knorpeligen Komponente des ersten Kiemenbogens („Meckel-Knorpel“) sich später zum Incus des Mittelohres ausbildet [13]. Der ventrale Anteil des Knorpels bildet sich zurück. Sein dorsales Ende wandelt sich zum Malleus um. Die Mandibula bildet sich durch desmale Ossifikation mesenchymalen Gewebes, welches den Meckel-Knorpel umgibt. Ein Teil dieses Knorpels wandelt sich fibrös um und bildet diverse Bandstrukturen wie das sphenomandibuläre oder das disco-malleolare Ligament, so dass funktionelle Verbindungen zwischen Mittelohr und Kiefergelenk möglich erscheinen [21, 22]. Verlagerungen des Unterkiefers durch unphysiologische Bisslage oder anteriore Verlagerung des Discus articularis, könnten die Funktion der Gehörknö-



M. Behr

chelchen im Mittelohr stören und ein Ohrgeräusch verursachen.

Weiterhin stammen alle Kaumuskeln, und bis auf den M. stapedius, alle für die Tuben- und Mittelohrfunktion wichtigen Muskeln aus dem ersten Kiemenbogen ab. Sie alle werden vom N. trigeminus innerviert. Es ist daher postuliert worden, dass Funktionsstörungen der Kaumuskulatur rückwirkend auch tonische Kontraktionen von M. tensor tympani oder M. tensor veli palatini bewirken und so Tinnitus hervorrufen [1, 19, 21]. Gestützt wird diese Ansicht durch Berichte über die erfolgreiche Behandlung von Patienten mit „Ohrsymptomen“ durch das Eingliedern von Aufbissbehelfen. [11]. *Chole* und *Parker* allerdings empfanden diese Erklärungsversuche wiederum als unlogisch, weil die verantwortlichen Kaumuskeln in einer unrealistisch hohen Frequenz kontrahieren müssten, um so über M. tensor tympani oder M. tensor veli palatini den hochfrequenten Tinnitus auszulösen [5].

Jahrzehntelang betrachtete man „Tinnitus“ als ein Symptom, welches mit dem Hörorgan ursächlich verbunden ist. Es

Objektiver Tinnitus	Ursachen
Pulsierend	Carotis-Stenose, vaskuläre Anomalien, vaskuläre Tumore, Aortenstenose, andere Ursachen, welche Turbulenzen im Blutfluss bedingen
Muskulär oder anatomisch	Myoclonus der palatinalen Muskulatur, Spasmus des M. stapedius oder M. tensor tympani, Dysfunktion der Eustachiac-Röhre
Spontan	Spontane otoakustische Emissionen
Subjektiver Tinnitus	Mögliche Ursachen
Otologisch	Lärminduzierter Hörverlust, Otosklerose, M. Menière,
Neurologisch	Schleudertrauma, Akustikusneurinom, andere Kleinhirn-Brückenwinkel-Tumore
Infektiös	Otitis media, Lyme-Erkrankung, Meningitis, Syphilis, andere entzündliche Erkrankungen, die das Hörvermögen beeinträchtigen
Medikamentös	Nebenwirkungen von Salicylaten, nichtsteroidalen Antiphlogistika, Aminoglykosiden, Schleifendiuretika, Chemotherapeutika
Kranio-mandibuläre	Störungen der Funktion des Kiefergelenks, tonische Kontraktionen der Kaumuskulatur, Anomalien der Bisslage

**Tabelle 1** Mögliche Ursachen für objektiven und subjektiven Tinnitus.

(Tab. 1: M. Behr)

zeigt sich aber zunehmend, dass „Verursacher“ des Tinnitus Strukturen im ZNS sein könnten [17]. Eine solche Struktur liegt z. B. im Nucleus cochlearis dorsalis. Dieser Kern erhält propriozeptive Afferenzen aus dem Bereich C<sub>2</sub> der Halswirbelsäule und von den Trigeminuskernen im Stammhirn. Es ist beschrieben worden, dass Änderungen der Kopfhaltung oder Exkursionen des Unterkiefers bei einigen Patienten einen Tinnitus beeinflussen können bis hin zum völligen Verschwinden [8, 26]. In solchen Fällen kann es Sinn machen, durch Eingliedern von Aufbissbehelfen, in Zusammenarbeit mit Orthopäden und Physiotherapeuten eine physiologische Bisslage einzustellen, so dass die propriozeptive Aktivität aus dem Bereich C<sub>2</sub> und den Trigeminuskernen unterbunden oder abgeschwächt wird.

### Einfluss stomatognather Therapien auf die Tinnitusbelastung

In diversen klinischen Studien wurden zahnärztliche Behandlungsmaßnahmen, die primär auf die Therapie der

CMD abzielten, bezüglich eines „Nebeneffekts“ auf die Intensität des Tinnitus hin, untersucht [4, 6, 7, 9, 10, 15, 23]. Neben verschiedenen Aufbissbehelfen (hauptsächlich Distraktions- und Michiganschienen) kamen in den Studien auch die Beseitigung von Okklusionsstörungen, Bewegungsübungen, EMG-Biofeedback, Physiotherapie/Manuelle Therapie, Glucocorticoid-Injektionen, Wärmerotherapie und chirurgische Interventionen zum Einsatz [2–4, 6, 7, 9, 10, 15, 23]. Am vielversprechendsten scheinen hierbei Aufbissbehelfe zu sein [4, 7]. Viele der erwähnten Studien beschreiben eine Verbesserung oder eine totale Remission des Tinnitus bei primären CMD-Patienten in einem hohen Prozentsatz (50 % bis 96 %) der Fälle [4, 6, 7, 9, 10, 15, 23]. Die meisten der Untersuchungen haben allerdings einen rein deskriptiven Charakter und eine systematische Analyse durch Chan et al. offenbarten allgemein signifikante methodische Mängel im Studiendesign, z. B. das Fehlen von Vergleichsgruppen [4]. Daneben existieren Studien, die einen Effekt von stomatognathen Maßnahmen auf die Tinnitusintensität nicht nachvollziehen konnten [2, 3].

### Empfehlung

Tinnituspatienten empfinden ihr Leiden als massive Einschränkung ihrer Gesundheit und ihrer Lebensqualität. Der Zahnarzt sollte grundsätzlich nicht als Hauptbehandler von Tinnituspatienten auftreten, sondern nur bei solchen Patienten hinzugezogen werden, bei denen eine CMD als möglicher Trigger der Ohrengeräusche nicht sicher ausgeschlossen werden kann. Da es keine kontrollierten, prospektiven klinischen Studien hinsichtlich der Kombinationstherapie von CMD und Tinnitus gibt, basiert die Behandlung von Ohrgeräuschen mittels stomatognather Therapien bisher nicht auf wissenschaftlichen Ergebnissen und es sollten deswegen auch keine generellen Therapieempfehlungen gegeben werden. Trotzdem können zahnärztliche Therapiemaßnahmen, z. B. eine Aufbisschiene (Michiganschiene) dem Patienten die Bewältigung seiner Erkrankung in vielen Fällen subjektiv erleichtern. DZZ



## Quellen

1. Barsoumian R, Kuehn DP, Moon JB, Canady JW: An anatomic study of the tensor veli palatini and dilatator tubae muscles in relation to Eustachian tube and velar function. *Cleft Palate Craniofac J* 35, 101–110 (1998)
2. Bosel C, Mazurek B, Haupt H, Peroz I: Chronic tinnitus and craniomandibular disorders. Effectiveness of functional therapy on perceived tinnitus distress. *HNO* 56, 707–713 (2008)
3. Bush FM: Tinnitus and otalgia in temporomandibular disorders. *J Prosthet Dent* 58, 495–98 (1987)
4. Chan SW, Reade PC: Tinnitus and temporomandibular pain-dysfunction disorder. *Clin Otolaryngol Allied Sci* 19, 370–380 (1994)
5. Chole RA, Parker WS: Tinnitus and vertigo in patients with temporomandibular disorder. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 119, 817–821 (1993)
6. Dolowitz DA, Ward JW, Fingerle CO, Smith CC: The role of muscular incoordination in the pathogenesis of the temporomandibular joint syndrome. *Trans Am Laryngol Rhinol Otol Soc* 44, 253–255 (1964)
7. Gelb H, Gelb ML, Wagner ML: The relationship of tinnitus to craniocervical mandibular disorders. *Cranio* 15, 136–143 (1997)
8. Kanold PO, Young ED: Proprioceptive information from the Pinna provides somatosensory input to cat dorsal cochlear nucleus. *J Neurosci* 21, 7848–7858 (2001)
9. Kelly HT, Goodfriend DJ: Vertigo attributable to dental and temporomandibular joint causes. *J Prosthet Dent* 14, 159–173 (1964)
10. Koskinen J, Paavolainen M, Raivio M, Roschier J: Otological manifestations in temporomandibular joint dysfunction. *J Oral Rehabil* 7, 249–254 (1980)
11. Kuttilla M, Lebell Y, Savolainen-Niemi E, Kuttilla S, Alanen P: Efficiency of occlusal appliance therapy in secondary otalgia and temporomandibular disorders. *Acta Odontol Scand* 60, 248–254 (2002)
12. Langguth B, Hajak G, Kleinjung T, Caccace A, Moeller AR: Assessment of temporomandibular and cervical spine disorders in tinnitus patients. In: *Progress in Brain Research* 166, Chapter 19 (2007)
13. Langman J: *Medizinische Embryologie. Die normale menschliche Entwicklung und ihre Fehlbildungen.* 6. Auflage, Kapitel 13. Die Kiemenbögen: 265–271. Thieme 1980.
14. Levine SB, Snow JB: Pulsatile tinnitus. *Laryngoscope* 97, 401–406 (1987)
15. Linsen S, Schmidt-Beer U, Koeck B: Tinnitus-Verbesserung durch Kiefergelenk-Distraktions-Therapie. *Dtsch Zahnärztl Z* 61, 27–31 (2006)
16. Meikle MB, Vernon J, Johnson RM: The perceived severity of tinnitus: some observations concerning a large population of tinnitus clinic patients. *Otolaryngol Head Neck Surg* 92, 689–696 (1984)
17. Møller AR: Tinnitus. Presence and future. In: *Progress in Brain Research* 166, Chapter 1, 3–16 (2007)
18. Noell CA, Meyerhoff WL: Tinnitus. Diagnosis and treatment of this elusive symptom. *Geriatrics* 58, 28–34 (2003)
19. Penkner K, Köle W, Kainz J, Schied M, Lorenzoni M: The function of tensor veli palatini muscles in patients with aural symptoms and temporomandibular disorder. An EMG study. *J Oral Rehabil* 27, 344–348 (2000)
20. Penner MJ: Linking spontaneous otoacoustic emissions and tinnitus. *Br J Audiol* 26, 115–123 (1992)
21. Ramirez LM, Ballesteros LE, Sandoval GP: Topical review: Temporomandibular disorders in an integral otic symptom model. *Int J Audiol* 47, 215–227 (2008)
22. Rodriguez-Vazquez JF, Merida-Velasco JR, Merida-Velasco JA, Jimenez-Collado J: Anatomical considerations on the discomalleolar ligament. *J Anat* 192, 617–621 (1998)
23. Rubinstein B, Carlsson GE: Effects of stomatognathic treatment on tinnitus: a retrospective study. *Cranio* 5, 254–259 (1987)
24. Stouffer JL, Tyler RS: Characterization of tinnitus by tinnitus patients. *J Speech Hear Disord* 55, 439–53 (1990)
25. Swanson P, Luttrell C, Magladery J: Myoclonus – A report of 67 cases and review of the literature. *Medicine* 41, 339–356 (1962)
26. Vernon J, Griest S, Press L: Attributes of tinnitus that may predict temporomandibular joint dysfunction. *Cranio* 10, 282–287 (1992)
27. Zipfel TE, Kaza SR, Greene JS: Clinical Records. Middle-ear myoclonus. *J Laryngol Otol* 114, 207–209 (2000)

*M. Behr, R. Bürgers,  
Regensburg*

# Implantologie 2009



## Grenzen überwinden – gemeinsam handeln

Gemeinschaftskongress von DGI, ÖGI, SGI und IAOFR  
in Zusammenarbeit mit dem BBI

14.–16. Mai 2009 · Berlin



Informationen: [www.dgi-ev.de](http://www.dgi-ev.de)  
Registrierung: [www.dgi-event.de](http://www.dgi-event.de)





## Thema

# Antibiotische Prophylaxe bei Patienten mit Gelenkprothesen?

## Hintergrund

Im vergangenen 2007 wurde ein Statement der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie-, Herz- und Kreislaufforschung (siehe DGZMK-Leitlinie 2007) zum Endokarditisrisiko nach zahnärztlichen Eingriffen veröffentlicht, in dem Indikationen für eine Antibiotikaprophylaxe, z. B. nach Herzklappenersatz, evidenzbasiert definiert wurden. Die Frage nach möglichen Infektionen anderer Endoprothesen, z. B. Gelenkprothesen, stellt ein ähnlich gelagertes Problem dar, jedoch existiert bisher kein einheitliches Statement. Demnächst wird ein interessanter deutscher Diskussionsbeitrag publiziert, der in Zusammenarbeit mit Orthopäden und Mikrobiologen erarbeitet wurde. Hier werden Überlegungen internationaler orthopädischer und unfallchirurgischer Fachgesellschaften zur Prophylaxe von Protheseninfektionen betrachtet, die im Folgenden kurz vorgestellt werden sollen.

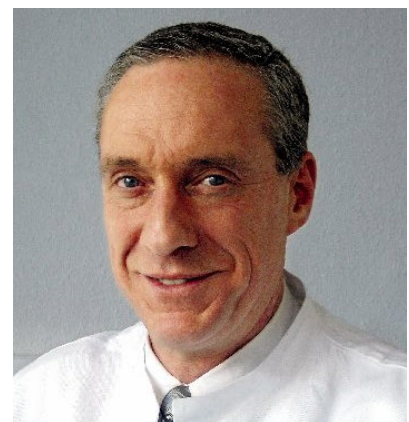
## Statement

In Deutschland erhalten jährlich über 300.000 Menschen ein künstliches Gelenk. Es handelt sich dabei überwiegend um Hüft- und Kniegelenke, deren Standzeit jedoch begrenzt ist. Die Hauptindikation für Ersatzoperationen, die mit einem erheblichen operativen Aufwand und entsprechenden Risiken für die Patienten verbunden sind, sind Protheseninfektionen. Oftmals handelt es sich hierbei um sog. frühe bzw. verzögerte Infektionen, die durch eine mikrobielle Kontamination im Rahmen der Implantation verursacht werden. Späte Infektionen (> 2 Jahren) scheinen dagegen

eher mit der hämatogenen Aussaat von Bakterien assoziiert zu sein.

International stehen eine Anzahl von neueren Untersuchungen zu Gelenkprotheseninfektionen aus der Orthopädie und der Unfallchirurgie zur Verfügung. Die jährliche Inzidenz von Prothesenspätkontaminationen wird mit 50 pro 100.000 Personen angegeben, jedoch ohne erkennbare Assoziation zu invasiven dentalen Eingriffen. Die Haut stellt den wichtigsten Ausgangsort für die beteiligten Erreger dar, während dentale Quellen dreimal weniger häufig beteiligt sind. Auch in retrospektiven Studien waren nur 1 % bis 11 % der Hüftgelenkspätkontaminationen mit zahnärztlichen Eingriffen assoziiert. Eine aktuelle Studie konnte keinerlei Risikofaktoren für Gelenkinfektionen im Zusammenhang mit zahnärztlichen Eingriffen eruieren und – aufgrund der langen Latenzzeit zwischen den Eingriffen und einer symptomatischen Gelenkprotheseninfektion – gelang bisher klinisch auch noch nie ein molekularbiologisch geführter Beleg des kausalen Zusammenhangs.

In der Konsequenz bedeutet dies, dass offensichtlich die Assoziation von zahnärztlichen Eingriffen mit Spätkontaminationen von Gelenkprothesen deutlich schwächer ist als diejenige von Hautinfektionen. Entsprechendes trifft auch für den Vergleich mit Endokarditiden und deren Assoziation mit zahnärztlichen Behandlungsmaßnahmen zu. Mögliche Erklärungen hierfür könnten die relativ geringe Menge von mobilisierten Bakterien bei zahnärztlichen Eingriffen bzw. die hohen Infektionsdosen, die für hämatogene Gelenkinfektionen notwendig sind, sein. Darüber hinaus unterscheiden sich Herzklappen-



H. Lang

prothesen und Gelenkimplantate insofern, als letztere nicht ständig dem Blutstrom und damit jeder Bakteriämie exponiert sind.

## Empfehlung

Die Bewertung der Autoren macht deutlich, dass das Risiko einer Gelenkprotheseninfektion nach Bakteriämien offensichtlich deutlich geringer ist als dasjenige einer Infektion im vorgeschädigten Endokard. Angesichts des Schadensmaßes bei einer Infektion erscheint jedoch die Überlegung, ob eine Antibiotikaprophylaxe – bei ausgewählten Patienten und auch nur bei ausgewählten zahnärztlichen Maßnahmen – indiziert ist, gerechtfertigt. Es bleibt den beteiligten Fachgesellschaften vorbehalten in einer einheitlichen Stellungnahme Patientengruppen mit erhöhtem Risiko für eine hämatogene Protheseninfektion und ggf. Maßnahmen für eine Infektionsprophylaxe zu definieren. Bis zu diesem Zeitpunkt sollte jedoch ein Zahnarzt immer dann den Hausarzt des Patienten kontak-



tieren, wenn nur unzureichende anamnestische Angaben gemacht werden oder aus anderen Gründen das Risiko des Patienten unklar ist. DZZ

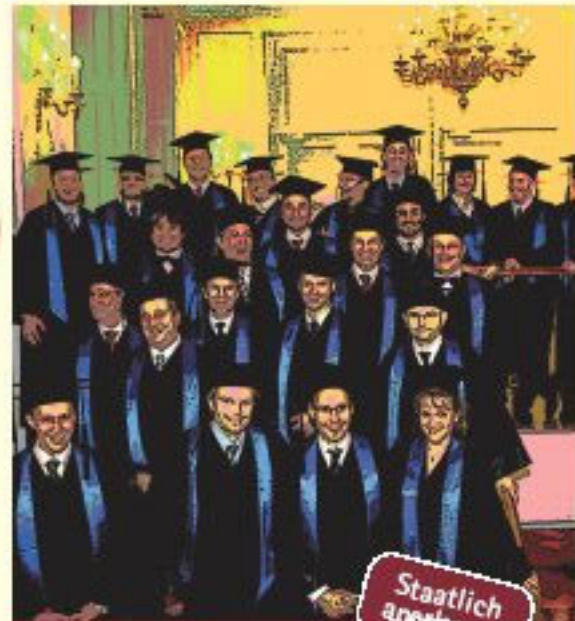
## Quellen

1. American Dental Association, American Academy of Orthopedic Surgeons: Antibiotic prophylaxis for dental patients with total joint replacements. *J Am Dent Assoc* 134, 895–899 (2003)
2. Bauer T, Maman L, Matha C, Mamoudy P: Dental care and joint prostheses. *Rev Chir Orthop Reparat Appar Mot* 93, 607–618 (2007)
3. La Porte DM, Waldman BJ, Mont MA, Hungerford DS: Infections associated with dental procedures in total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 81, 56–59 (1999)
4. Maderazo EG, Judson S, Pasternak H: Late infections of total joint prostheses. A review and recommendations for prevention. *Clin Orthop Relat Res* 229, 131–142 (1988)
5. Martin MV, Longman LP, Forde MP, Butterworth ML: Infective endocarditis and dentistry: the legal basis for an association. *Br Dent J* 203, E1 (2007)
6. Naber CK, Al-Nawas B, Baumgartner H et al: Prophylaxe der infektiösen Endokarditis. *Kardiologie* 1, 243–250 (2007)
7. Podbielski A, Pahncke D, Mittelmeier W: Infektionsprophylaxe für Gelenkprothesenträger bei zahnärztlichen Behandlungen – ein Diskussionsbeitrag. *Z Orthop Unfall* 146, im Druck (2008)
8. Rossi M, Zimmerli W, Furrer H, Zanetti G, Mühlemann K, Täuber MG: Antibiotic prophylaxis for late blood-borne infections of joint prostheses. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 115, 571–579 (2005)
9. van der Bruggen JT, Mudrikova T: Antibiotic prophylaxis not indicated in dental procedures in patients with a joint prosthesis. *Ned Tijdschr Geneesk* 151, 1575 (2007)

*H. Lang, A. Podbielski, Rostock*

# Gehören Sie zur Elite!

# Parodontologie



Staatlich  
anerkannt

## Der Master of Science in Periodontology

- Schwerpunkt Orale Ästhetische Chirurgie
- Schwerpunkt Implantologie
- Alle Teilnehmer operieren an der Universität selbstständig unter Anleitung von renommierten Dozenten
- Zwei starke Partner:  
Semmelweis Universität Budapest  
Steinbeis Hochschule Berlin
- An der Semmelweis Universität ist das Fach Zahnmedizin in Forschung und Lehre vertreten.
- Volle Anrechnung des DGP/APW-Curriculums Parodontologie



Kontakt: STI der Steinbeis-Hochschule Berlin  
Bismarckstr. 27 · 67059 Ludwigshafen  
Tel.: 06 21 68 12 44 52 · Fax: 06 21 68 12 44 66  
E-Mail: [info@paro-master.de](mailto:info@paro-master.de)

B. Wöstmann

# Die Abformung: Tipps zur Standardisierung



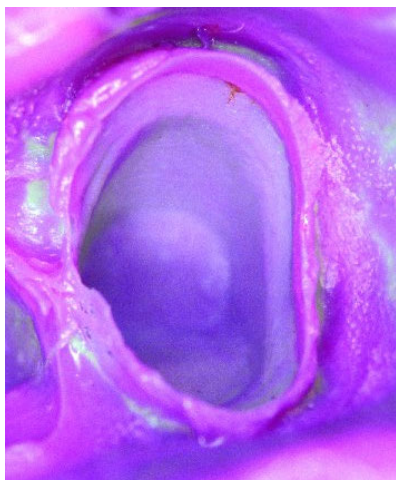
B. Wöstmann

**Herr Prof. Wöstmann, die Abformung ist das Bindeglied zwischen zahnärztlicher und zahntechnischer Arbeit. Wodurch zeichnet sich Ihrer Meinung nach eine gelungene Abformung ganz allgemein aus?**

**Prof. Wöstmann:** Klinisch kann von einer gelungenen Abformung ausgegangen werden, wenn die Präparationsgrenzen vollständig erkennbar und im Bereich der abgeformten Zähne keine Fehler wie Luftblasen oder Fehlstellen vorhanden sind (Abb. 1).

**Widmen wir uns einleitend der Sulkusblutung: Welche Tipps können Sie geben, um die Abformung in absolut trockener Umgebung durchführen zu können?**

**Prof. Wöstmann:** Die Abformung sollte nach Möglichkeit in absolut trockener Umgebung genommen werden. Dies ist eine wichtige Voraussetzung für



**Abbildung 1** Beispiel einer gelungenen Abformung.

den Erfolg [13]. Gerade bei infragingivalen Präparationen ist das zwar meistens eine Wunschvorstellung. Allerdings sollte man versuchen, diesem Ziel möglichst nahe zu kommen. Dazu ist die wichtigste Grundvoraussetzung ein gesundes Parodontium, damit es im Verlauf der Abformung nicht zu einer Sulkusblutung kommt. Falls also eine Parodontalbehandlung notwendig ist, ist es unbedingt ratsam, diese vor Beginn der prothetischen Rekonstruktion abzuschließen. Auch Irritationen des Parodontiums z. B. durch überstehende alte Kronenränder oder durch unzureichende temporäre Restaurationen müssen vor der Abformung beseitigt werden und das Parodontium muss ausgeheilt sein.

Das nächste Kriterium für ein weitestgehend trockenes Arbeitsfeld ist die Anästhesie. Neben der Schmerzausschaltung reduzieren die den meisten Anästhetika zugesetzten Vasokonstringentien nochmals erheblich das Blutungsrisiko [2, 3]. Dazu sollte die Anästhesie intrapapillär erfolgen, jedoch nicht intraligamentär, da diese Anästhesietechnik Sulkusblutungen forciert! Die Anästhesie erleichtert das Legen des Retraktionsfadens, weil der Patient weniger Schmerz empfinden wird und still hält. Außerdem ist es empfehlenswert, Retraktionsfäden zu verwenden, die mit einem Vasokonstringenz imprägniert oder zumindest damit getränkt sind. Dabei gilt es allerdings, bei der Anamnese auf kardial vorgeschädigte Patienten zu achten, denn die Konzentration des Vasokonstringenz in den Fäden ist nicht unerheblich.

**Gelingt die Blutstillung mit einem Adstringens genauso erfolgreich wie mit einem Vasokonstringenz?**

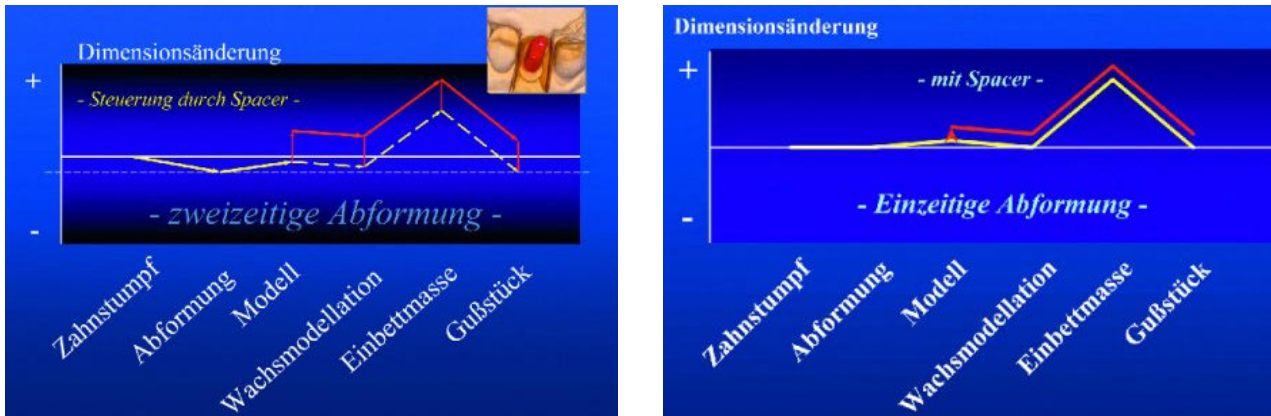
**Prof. Wöstmann:** Adstringierende Mittel, z. B. (Orbat, Lege Artis; Races-typtine, Septodont; Adstringedent, Ultradent) sind im Zusammenhang mit einer Abformung nicht so effektiv wie Vasokonstringenzen [8]. Das ist eigentlich auch ganz einfach zu erklären: Ein Adstringens produziert ein Koagulum, das einerseits mit dem Faden verklebt und gleichzeitig die Kapillaren abdichtet. Jeder kann sich vorstellen, was passiert, wenn der Faden wieder entfernt wird: Das Koagulum wird mit abgerissen und die Blutung beginnt erneut – ein Vasokonstringenz hingegen reduziert die Blutungsneigung, indem es durch die Konstriktion der Gefäße das Blutungsvermögen generell reduziert.

Unter den Retraktionsmitteln zeigt unseren Ergebnissen zufolge Expasyl (Pierre Roland) eine sehr hohe Effizienz [16]. Das einzige, was bei dem Produkt stört, ist der extrem hohe Preis.

Ganz wichtig ist übrigens noch ein weiterer Aspekt: Es ist ein Problem vieler adstringierender blutstillender Hilfsmittel, dass sie potenziell mit den klassischen Polyetherabformmassen sowie additionsvernetzenden Silikoninteragieren, da sie deren Katalysator unwirksam machen und so die Aushärtung der Abformmasse behindern [9].

**Wie schätzen Sie die Qualität der aktuellen Abformmaterialien grundsätzlich ein?**

**Prof. Wöstmann:** Wenn sie darauf anspielen, wo das Problem bei der Abformung liegt, dann nicht an der Qualität moderner Abformmaterialien – die ist extrem hoch! Es sind zwei Schwierigkeiten, die sich bei der klinischen Anwendung der Materialien ergeben: das Handling, das man zunehmend mit Au-



**Abbildung 2** Typische Dimensionsänderungen bei der Anfertigung einer Krone (a) bei Verwendung einer zweizeitigen Abformtechnik, (b) bei einzeitiger Abformtechnik. (Abb. 1-3: B. Wöstmann)

tomischsystemen in den Griff bekommt, und die nach wie vor große generische Hydrophobie der additionsvernetzenden Silikone.

**Konnte die Qualität der Abformmaterialien durch die Einführung automatischer Anmischgeräte (z. B. Pentamix) verbessert werden?**

**Prof. Wöstmann:** Ja, auf jeden Fall! Was durch die Anmischgeräte vor allem erreicht wurde, sind standardisierte Ergebnisse. Abformmaterialien werden von Hand nur selten wirklich korrekt dosiert und gemischt. In einer von uns durchgeführten Studie [12] gelang nur einem Viertel der beteiligten Zahnärzte, Studenten und Helferinnen eine korrekte Dosierung der Materialien gemäß den Angaben des Herstellers, obwohl die Probanden wussten, dass sie kontrolliert werden würden! Automatische Anmischgeräte schließen eine solche Fehldosierung von vornherein aus.

**Welchen Tipp geben Sie den Kollegen, die noch weiter von Hand anmischen?**

**Prof. Wöstmann:** Unbedingt so exakt wie möglich die Herstellerangaben einhalten, beigelegte Dosierhilfsmittel nutzen und sich ab und zu mit einer Waage selbst nachkontrollieren!

**Welche Fehlerquellen stehen im Zusammenhang mit der Verarbeitungszeit?**

**Prof. Wöstmann:** Zur Vermeidung von Fehlern durch Vorvernetzung

muss die Verarbeitungszeit der Abformmassen unbedingt eingehalten werden. Gemäß ISO 4823 bezieht sich die vom Hersteller angegebene Verarbeitungszeit auf Raumtemperatur (23° C). Durch Kühlung der Massen verlängert sich die Verarbeitungszeit, durch Erwärmung verkürzt sie sich [7]. Im praktischen Alltag sollte man sich am besten folgende Regel merken: 10° C weniger Temperatur verdoppelt die Verarbeitungszeit, eine 10° C höhere Temperatur halbiert die Verarbeitungszeit. Deshalb sollten die Abformmaterialien kühl gelagert werden, d. h. Silikone bei 10° C, Polyether bei ca. 18° C (eine kühlere Lagerung ist bei Polyethern unbedingt zu vermeiden, da die Masse eine zu hohe Viskositätssteigerung erfährt und nicht mehr angemischt werden kann). Ziehen wir als Beispiel einmal Impregum (3MEspe) heran: Bei diesem Polyether liegt die Verarbeitungszeit nach Herstellerangaben bei 23° C bei 1:45 Minuten. Gehen wir von einem heißen Sommertag aus, bleiben dem Anwender für die Verarbeitung nicht mal 50 Sekunden – in dieser Zeit lässt sich der Löffel kaum füllen! Daher ist eine standardisierte Temperaturumgebung eine wichtige Voraussetzung für ein gleichbleibendes Ergebnis bei der Abformung.

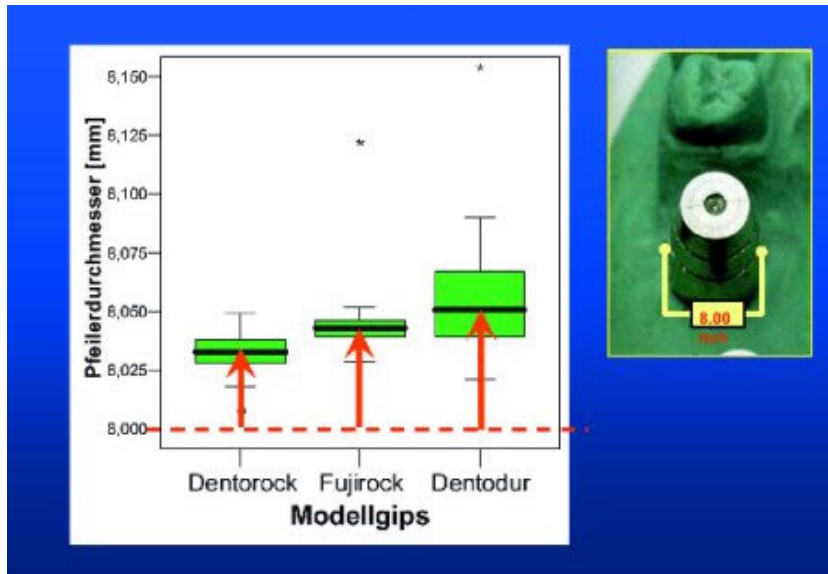
**Welches Abformverfahren bevorzugen Sie für schwierige infragingivale Situationen?**

**Prof. Wöstmann:** Für infragingivale Situationen ist das zweizeitige Korrekturverfahren klar von Vorteil [14, 15], um die Präparationsgrenze im Sul-

kus exakt darzustellen. Diese Technik ist allerdings nur mit Silikonen durchführbar, da sich Polyether auf Grund ihrer Materialeigenschaften nur für einzeitige Techniken eignen. Bei der Anwendung des Korrekturverfahrens muss man allerdings eine gegenüber einzeitigen Verfahren reduzierte Wiedergabegenauigkeit der Stumpfgeometrie in Kauf nehmen [5, 6].

Ich will eine Empfehlung anhand von zwei Beispielen geben: Bei einer Krone ist es zunächst wichtig, dass die Präparationsgrenze exakt dargestellt wird. Der Stumpf dagegen muss ohnehin im Labor mit einer Spacerschicht überzogen werden, damit Platz für die Zementfuge entsteht. Hier sind Geometriefehler in einem gewissen Maß unproblematisch. Also bietet sich bei einer Krone eine Korrekturabformung mit hohem Staudruck perfekt an! Ziehen wir jetzt als Gegenbeispiel den Fall eines mod-Inlays heran: Hier muss die Restauration etwas zu klein sein, damit sie sich in die zentrale Kavität bringen lässt; gleichzeitig aber etwas zu groß, damit sie den Isthmus übergreift. In dieser Situation sind Geometriefehler außerordentlich problematisch! Andererseits braucht der Anwender keine infragingivale Anteile berücksichtigen, also kann er auf den Staudruck verzichten. Für diese Abformtechniken bieten sich alternativ zum A-Silikon auch Polyether an. Darüber hinaus spielen Polyether aufgrund ihrer materialimmanenten Adhäsivität dort ihre Vorteile aus, wo man Teile „einsammeln“ will, also bei Überabformungen, Fixationsabformungen u. ä.





**Abbildung 3** Einfluss des Gipses auf die Dimensionsgenauigkeit eines Modells (eigene Daten).

Schlussendlich zählt aber bei der Wahl des Abformmaterials auch die persönliche Präferenz des Behandlers eine Rolle. Allerdings sollte man aus Gründen der Standardisierung nicht ständig das Material wechseln.

#### Gilt das „sich festlegen“ auch für die Abformmethode?

**Prof. Wöstmann:** Selbstverständlich, auch bei der Technik sollte eine Standardisierung stattfinden. Denn: Jede Material-Verfahrenskombination in der Abformung hat in Bezug auf die Geometriefehler eine charakteristische Größe. So liefert z. B. die Korrekturtechnik tendenziell immer zu kleine Stümpfe, Polyetherabformungen hingegen produzieren eher zu große Stümpfe. Der Zahntechniker kann ja nur korrekt antworten und arbeiten, wenn er weiß, welches Material und welche Technik eingesetzt wurden [1, 10].

#### Das heißt, der Techniker muss bei der Abformung immer mit charakteristischen Fehlern rechnen?

**Prof. Wöstmann:** Ja. Und an diesem Punkt möchte ich einmal klarstellen: Eine vollkommen dimensions-treue Abformung lässt sich nie erreichen – und man braucht sie auch nicht! Dies darf bitte nicht falsch verstanden werden: Natürlich muss am Ende die Restauration exakt passen, doch alle Arbeitsschritte bei der Herstellung von Zahnersatz sind von fixen Dimensionsabweichungen geprägt,

wie wir sie regelmäßig auch an anderer Stelle in der Zahnmedizin und Zahntechnik vorfinden: Wachs schrumpft, Einbettmasse expandiert in der Muffel, Zirkonoxid schrumpft beim Sinterprozess sogar um 30 Vol%! (Abb. 2). Das klassische Argument für die Einphasen-Abformtechnik lautet ja immer, sie liefere die exakteste Abformung. Stimmt. Doch deswegen sollte man andere Abformtechniken allein auf Grund der ihnen eigenen Dimensionsabweichungen nicht von vorneherein verteufeln. Dann müsste man konsequenterweise auch den Werkstoff Zirkonoxid in Frage stellen. Wenn bekannt ist, welchen Dimensions„fehler“ ein bestimmtes (Abform)verfahren liefert, kann diese Abweichung im folgenden Arbeitsprozess wieder korrigiert werden. Genau deshalb ist es so wichtig, dem Zahntechniker immer standardisiert zuzuarbeiten. Ich will die Notwendigkeit der Standardisierung einmal überspitzt darstellen: Eine Krone darf nicht am Dienstag per Korrekturtechnik abgeformt werden und am Mittwochabend einzeitig, weil das Fußballspiel im Fernsehen naht und es schnell gehen soll.

**Fassen Sie deshalb bitte alle Informationen zusammen, die bei der Abformung zwischen Praxis und Labor ausgetauscht werden müssen!**

**Prof. Wöstmann:** Der Zahntechniker muss nicht nur über die Abformmassen und -techniken der Praxis infor-

miert sein, sondern auch über Löffel, Haftlacke, ja alle vorherrschenden Rahmenbedingungen bei der Abformung. Dies alles hat direkten Einfluss auf die verlässliche Reproduzierbarkeit der Dimension. Der Techniker muss vom Zahnarzt in Kenntnis gesetzt werden, wann immer das übliche Procedere gewechselt wird. Das gleiche gilt natürlich auch von der Laborseite: Auch der Zahntechniker muss dem Zahnarzt kommunizieren, wenn er etwas an seiner Arbeitskette geändert hat, selbst wenn es sich um solch banale Dinge handelt wie der Austausch des Gipses zur Modellherstellung (Abb. 3). Nur auf diese Weise kann für beide Seiten engmaschig kontrolliert werden, welche Folgen ein Wechsel in der Arbeitsweise nach sich zieht.

#### Apropos Löffel: Benutzen Sie individuelle Löffel oder Metalllöffel?

**Prof. Wöstmann:** Je stabiler ein Löffel ist, desto reproduzierbarer ist die Abformung. Deshalb sind für alle Abformungen, die eine Knetmasse involvieren, unbedingt Metalllöffel zu verwenden. Es gibt jedoch Situationen, in denen individuelle Löffel unverzichtbar sind. In diesen Fällen darf keine Knetmasse und keine zweizeitige Abformtechnik verwendet werden. Vorteilhaft bedient man sich daher einer Einphasenabformung oder einer einzeitigen Heavy-body Wash-Technik. Als Abformmassen kommen in diesen Fällen Silikone oder auch Polyether in Betracht.

### **Braucht man Ihrer Meinung nach für eine Einzelkrone eine Gesichtsbogenregistrierung?**

**Prof. Wöstmann:** Ein Gesichtsbogen ist immer dann zwingend erforderlich, wenn im Artikulator die vertikale Dimension geändert werden soll. Wenn man eine Kieferrelationsbestimmung aber dergestalt vornimmt, dass eine Anpassung der vertikalen Dimension nicht erforderlich ist, dann braucht man für eine Einzelkrone auch keinen Gesichtsbogen. Die notwendige Form der Okklusalfäche lässt sich in aller Regel ausreichend genau anhand der Nachbarzähne rekonstruieren. Wenn aber mehrere Kronen angefertigt werden sollen oder es sich um einen ganzen Kauflächenkomplex handelt, dann hat ein Gesichtsbogen sicherlich Vorteile.

### **Wie gehen Sie mit Patienten um, die bei der Abformung mit starkem Würgereiz zu kämpfen haben?**

**Prof. Wöstmann:** Damit hatten unsere Patienten bisher wenige Probleme. Durch eine Abformtechnik, bei der nicht unnötig überschüssiges Material verwendet wird und eine gute Patientenführung sichergestellt ist, kann man die Situation in der Regel recht gut kontrollieren. Meistens reicht es, den Patienten einfach abzulenken. Manche Kollegen haben gute Erfahrungen mit Akupunktur gemacht; dazu habe ich jedoch keine eigenen Erfahrungen. In echten Problemfällen sollte man Sedativa (z. B. Lorazepam oder Diazepam) in Erwägung ziehen.

### **Benutzen Sie besondere Hilfsmittel bei der abschließenden Beurteilung der Abformung?**

**Prof. Wöstmann:** Eine optimale Beleuchtung unter der Behandlungslampe ist Grundvoraussetzung und reicht in der Regel für das „unbewaffnete“ Auge aus. Eine Lupenbrille oder eine Stereolupe sind in jedem Fall hilfreich,

insbesondere dann, wenn Unsicherheiten auftreten.

### **Werden in Ihrer Praxis die Abformungen im Desinfektionsbad oder per Sprühdeseinfektion vorbehandelt, bevor sie ins Labor geschickt werden?**

**Prof. Wöstmann:** Zunächst muss man wissen, dass Polyether, Alginate und additionsvernetzende Silikone vom mehrfachen Desinfizieren nicht besser werden [4, 11]! Zwischen Praxis und Labor muss ganz klar geregelt sein, wer die Abformungen desinfiziert. Zur Desinfektion genügt ein zehnminütiges Einlegen in ein Desinfektionsbad mit einem Desinfektionsmittel auf Aldehydbasis. Eine rein alkoholische Basis reicht nämlich nicht aus, um Viren zuverlässig abzutöten. Wird in der Praxis desinfiziert, so muss die Abformung anschließend entsprechend markiert werden, damit das Labor weiß, dass diese Abformung nicht mehr desinfiziert werden darf – was beim Vorhandensein einer automatischen Eingangsdeseinfektion im Labor sonst leicht passieren kann. Wenn das Labor die Desinfektion vornehmen möchte, dann sollte man die Abformung in der Praxis lediglich abspülen, um sie von Blut- und Speichelresten zu befreien.

### **Blicken wir nun in die Zukunft. Erhöht die „digitale Abformung“ die Präzision und damit den Erfolg der prothetischen Arbeit?**

**Prof. Wöstmann:** Die digitale Abformung verspricht sicher eine höhere Standardisierung. Das Problem der Digitalisierung liegt jedoch – wie bei der herkömmlichen Technik – in der Erkennbarkeit der Präparationsgrenze im para- und infragingivalen Bereich – und an diesem Sachverhalt ändern auch die in der Entwicklung befindlichen Systeme erst einmal nichts. Der Unterschied der heute in der Entwicklung befindlichen Systeme (Lavo COS – 3MEspe, i-Tero,

Cadent) ist aber: Mit der klassischen Abformung und auch dem Cerec-System als „klassisches“ digitales Abformverfahren haben wir immer nur einen Versuch zur Darstellung der relevanten Strukturen. Den können wir zwar beliebig oft wiederholen, aber es ist unmöglich, aus zwei oder drei unvollständigen Abformungen oder Bildern ein vollständiges (virtuelles) Modell zu generieren. Dies ist bei den genannten Systemen grundsätzlich anders: Sie vermögen aus mehreren, sozusagen „halb gelungenen“ Aufnahmen, ein digitales Gesamtbild konstruieren. Und darin sehe ich die große Chance in der digitalen Abformung insbesondere im supragingivalen Bereich. Allerdings liegen auch bei diesen Systemen die Schwierigkeiten nach wie vor im para- und infragingivalen Bereich: Es dürfte schwierig sein, aus den aufgenommenen Bildern dann die korrekte Zahnoberfläche zu bestimmen, wenn die Gingiva in der einen Aufnahme einmal den Zahn überlappt und einmal nicht überlappend dargestellt wird. Auch das Pudern der Zähne, das für eine kontrastreiche Darstellung notwendig ist, trägt nicht unbedingt zu einem einfachen Einsatz in der Praxis bei. Zur vollständigen Ablösung der klassischen Abformung wird deshalb voraussichtlich noch viel Zeit verstreichen; auf die digitale Abformung supragingivaler Bereiche dürfen wir uns ganz gewiss schon früher freuen. DZZ

### **Vielen Dank für das Gespräch.**

Das Interview führte *Dorothee Holsten*.

#### **Korrespondenzadresse:**

Prof. Dr. Bernd Wöstmann  
Justus-Liebig-Universität Gießen  
Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik  
Schlangenzahl 14  
35392 Gießen  
Tel.: 06 41 / 99 46 – 143  
E-Mail: Bernd.Woestmann@dentist.  
med.uni-giessen.de

## Literatur

- Balkenhol M, Wöstmann B, Kanehira M, Finger W J: Shark fin test and impression quality: a correlation analysis. *J Dent* 35, 409 (2007)
- Csillag M, Nyiri G, Vag J, Fazekas A: Dose-related effects of epinephrine on human gingival blood flow and crevicular fluid production used as a soaking solution for chemo-mechanical tissue retraction. *J Prosthet Dent* 97, 6 (2007)
- Fazekas A, Csempesz F, Csabai Z, Vag J: Effects of pre-soaked retraction cords on the microcirculation of the human gingival margin. *Oper Dent* 27, 343 (2002)
- Kotsiomi E, Tziaila A, Hatjivasilou K: Accuracy and stability of impression materials subjected to chemical disinfection – a literature review. *J Oral Rehabil* 35, 291 (2008)
- Lehmann KM, Burgdorf HO: Untersuchungen zu einzeitigen Abformverfahren für Kronen und Brücken (Doppelmischabdruck). *Zahnärztl Welt* 87, 434 (1978)
- Lehmann KM, Burgdorf HO: Untersuchungen zu zweizeitigen Abformverfahren für Kronen und Brücken (Korrekturabdruck). *Zahnärztl Welt* 87, 430 (1978)
- Meiners H, Dittmer R: Wärmetönung und Reaktionswärme elastomerer Abformmaterialien. *Dtsch Zahnärztl Z* 34, 678 – 680 (1979)
- Polat NT, Ozdemir AK, Turgut M: Effects of gingival retraction materials on gingival blood flow. *Int J Prosthodont* 20, 57 (2007)
- Sabio S, Franciscone PA, Mondelli J: Effect of conventional and experimental gingival retraction solutions on the tensile strength and inhibition of polymerization of four types of impression materials. *J Appl Oral Sci* 16, 280 (2008)
- Wadhvani CP, Johnson GH, Lepe X, Raigrodski AJ: Accuracy of newly formulated fast-setting elastomeric impression materials. *J Prosthet Dent* 93, 530 (2005)
- Walker MP, Rondeau M, Petrie C, Tasca A, Williams K: Surface quality and long-term dimensional stability of current elastomeric impression materials after disinfection. *J Prosthodont* 16, 343 (2007)
- Wöstmann B: Zum derzeitigen Stand der Abformung in der Zahnheilkunde. Habilitationsschrift, Münster; 1992
- Wöstmann B: Klinische Bestimmungsvariablen bei der Abformung präparierter Zähne. *Z Stomatol* 93, 51 (1996)
- Wöstmann B, Blösser T, Gouentenoudis M, Balkenhol M, Ferger P: Influence of margin design on the fit of high-precious alloy restorations in patients. *J Dent* 33, 611 (2005)
- Wöstmann B, Dohle A, Rettberg S: Zur Frage der in vivo erreichbaren Abformgenauigkeit. *Dtsch Zahnärztl Z* 49, 679 (1994)
- Wöstmann B, Rehmann P, Trost D, Balkenhol M: Effect of different retraction and impression techniques on the marginal fit of crowns. *J Dent* 36, 508 (2008)

## Zahn-Mund-Kiefer-Heilkunde: Chirurgische Grundlagen

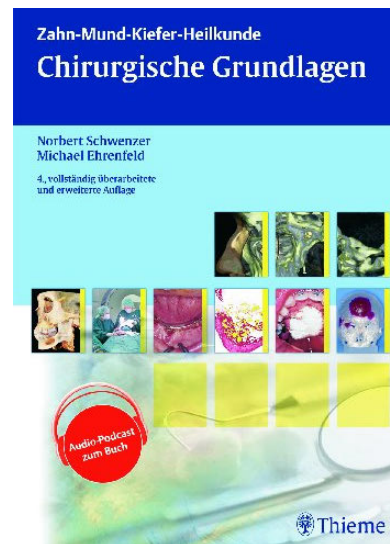
N. Schwenzer, M. Ehrenfeld, Thieme Verlag, Stuttgart 2008, ISBN 978-3-13-593404-4, 395 Seiten, 546 Abbildungen, 72 Tabellen, 94,95 €

Das Buch ist Bestandteil einer Lehrbuchreihe zur Ausbildung von Studenten der Human- und Zahnmedizin sowie zur Weiterbildung von Zahnärzten und Ärzten zum Oralchirurgen bzw. Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgen.

Es umfasst 395 Seiten mit insgesamt 546 größtenteils farbigen Abbildungen und insgesamt 72 Tabellen. Neben den Beiträgen der Herausgeber beinhaltet es Artikel von weiteren 33 erfahrenen Autoren. Das Buch gliedert sich in zwölf Kapitel mit weiteren Unterverzeichnissen. Die internationalen Literaturangaben am Ende eines jeden Kapitels sind umfassend und aktuell.

In den ersten Kapiteln werden die chirurgischen Grundlagen des Fachgebietes ausführlich und verständlich dargestellt. So werden zunächst alle wesentlichen Aspekte zur Anamnese und Befunderhebung sowie Dokumentation und Aufklärung aufgeführt. Unter Berücksichtigung aktueller klinischer Standards wird im Folgenden das Hintergrundwissen zu Themen wie Hygiene, allgemeine Wundlehre, Blutungskom-

plikationen, medikamentöse Schmerztherapie, Allergien, Notfallmedizin und Anästhesie vermittelt. Darüber hinaus enthält das Buch zahlreiche praktische Anleitungen zu den genannten Themen zum Transfer des theoretischen Hintergrundwissens in die alltägliche Praxis. Die textlichen Erläuterungen werden dabei durch ein umfangreiches und qualitativ hochwertiges Bildmaterial anschaulich unterstützt. Weitere Kapitel behandeln Themen wie bildgebende Verfahren, Tissue Engineering und Wachstumsfaktoren, die aus wissenschaftlicher Perspektive insbesondere auch Gegenstand der aktuellen fachspezifischen Forschung sind. Zu der Grundlageninformation für den wissenschaftlich interessierten Leser wird in diesen Kapiteln grundsätzlich der klinische Bezug zur praktischen Anwendung hergestellt. Zur Intensivierung der vorgestellten Inhalte steht zudem ein sog. „Audio Podcast“ zur Verfügung, welches anhand eines individuellen Zugangs-codes aus dem Internet herunter geladen werden kann.



Insgesamt ist das Buch sehr empfehlenswert. Es ist inhaltlich präzise und vom Layout angenehm gestaltet. Eine klare Gliederung ermöglicht eine schnelle Orientierung. Es eignet sich gleichermaßen als didaktisch sinnvoll gestaltetes Lehrbuch und umfassendes Nachschlagewerk. DZZ

N.-C. Gellrich, Hannover



## Bruxismus

D. Brocard, J.-F. Lалуque, C. Knellesen und einem Geleitwort von D. Rozenzweig, Quintessenz Verlags GmbH, Berlin 2008, ISBN 978-3-938947-76-0, 96 Seiten, 200 Abbildungen, Einband: Broschur, 58,00 €

Seit einigen Jahren schon nimmt das Interesse an der Diagnostik und Therapie craniomandibulärer Dysfunktionen (CMD) erkennbar zu. Dieses zeigt sich unter anderem an der steigenden Anzahl von Neuauflagen zu diesem Thema. Hierzu zählt neben dem zuletzt vorgestellten Buch von Ernst und Freesmeyer der bei Quintessenz erschienene Titel „Bruxismus“ der französischen Autoren Brocard, Lалуque und Knellesen in deutscher Übersetzung. Das auffällig dünne Buch mit broschiertem Einband, geringem Textumfang und zahlreichen Farbfotos ähnelt insofern den englischen Vorbildern „Clinical Approach to Temporomandibular Disorders“ von Gray, Davies und Quayle (1995) sowie „Tooth Surface Loss“ von Ibbetson und Eder (2002).

Im Gegensatz zu jenen englischen Kollegen beschäftigen sich die französischen Autoren aus Bordeaux und Paris aber weniger mit der Diagnostik craniomandibulärer Dysfunktionen und den verfügbaren Therapiealternativen, sondern sie konzentrieren sich allein auf den Bruxismus, seine Ursachen und die restaurative Rehabilitation der von extensivem Zahnhartsubstanzverlust betroffenen Bruxismus-Patienten.

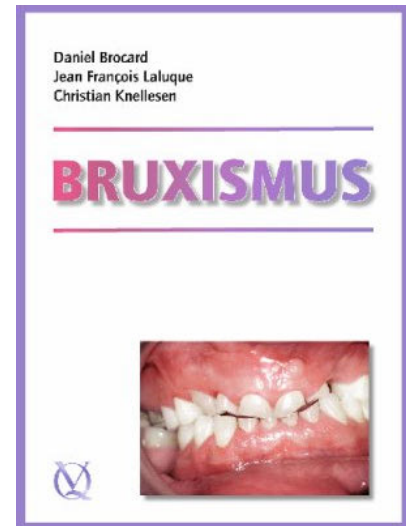
Der Inhalt ist in insgesamt neun Kapitel gegliedert, beginnend mit einer Vorstellung verschiedener „Bruxismus-Definitionen“ und kurzen Abschnitten zur „Ätiologie“, „Anamnese und klinischen Untersuchung“ sowie „Diagnostik“. Anstelle einer Anleitung zur Differentialdiagnostik craniomandibulärer Dysfunktionen findet sich hier allerdings lediglich eine Unterscheidung zwischen Abrasionen, Erosionen und Attritionen. Die Beschränkung der Diagnostik erklären die Autoren später, indem sie Bruxismus und craniomandibuläre Dysfunktionen (CMD) als zwei verschiedene Erkrankungen mit umfangreichen Überschneidungen einstufen – abweichend von der zuvor zitierten Literatur. Die craniomandibuläre Dysfunktio-

on (CMD) sei dabei primär durch Schmerzen gekennzeichnet, der Bruxismus durch die hyperaktive Parafunktion, Sensibilitätssteigerung und – bei Knirschern – konsekutive Zahnhartsubstanzverluste.

Der Abschnitt „Behandlungsformen“ schildert die Initialtherapie mit äquilibrierenden Okklusionsschienen im Sinne der klassischen Michiganschiene Ramfjords. Die Hinweise zur zahn-technischen Herstellung beschränken sich auf den Vorschlag der Polymerisation im Drucktopf, die basale Abstützung allein auf den Höckerspitzen sowie eine Darstellung der angestrebten Führungsverhältnisse; der zahnärztliche und zahntechnische Weg dorthin wird nicht dargestellt. In technisch-konzeptioneller Sicht zu kurz kommt die Geometrie. Die Autoren sprechen wiederholt von der Wiederherstellung der „Vertikaldimension“, zeigen aber nicht, wie sie die relative Messung der Kieferposition per Kondylenpositionsanalyse durchführen, oder wie sie die Ergebnisse in „Bruxismus und Zahnersatz“ in restaurative Therapien umsetzen.

Wiederholt weisen die Autoren – korrekt – daraufhin, derartige Behandlungen nur unter strenger Indikationsstellung, nur nach Vorbehandlung mit reversiblen Behandlungsmitteln und unter begleitender Verhaltensumstellung oder Verhaltenstherapie durchzuführen. Schon damit wird klar, dass es hier keinesfalls um Maßnahmen der „ästhetischen“ Zahnheilkunde geht. Die Einstufung des Verlags in dieser Rubrik bedarf mithin unbedingt der Korrektur – auch um Patienten davor zu schützen, dass Versicherungen dies nutzen, die Erstattung indizierter Behandlungen als „rein kosmetisch“ zu verweigern.

Die Schlusskapitel „Nachsorge und Perspektiven“ sowie „Schlussfolgerungen“ sind eigentlich sehr wichtig, können bei je einer Textseite aber nur Anstöße vermitteln.



Als Schlussfolgerung des Rezensenten liegt hier ein umfangreich illustriertes Kompendium vor, mit einem maximal komprimierten Text. Die vielen klinischen Fotos illustrieren den Inhalt vergleichbar einer Fortbildungszeitschrift; zusätzliche Illustrationen würden das Verständnis der Behandlungstechniken und Strategien noch besser unterstützen.

Von der Lektüre des Kompendiums werden daher in erster Linie jene Kollegen und Kolleginnen profitieren, die mit der Fragestellung und der Behandlung schwerer Bruxismusfälle vertraut sind. Sie finden zwar keine neuen technischen Informationen, aber eine interessante Darstellung der Tätigkeit europäischer Kollegen mit ähnlichem Schwerpunkt. Für Einsteiger hingegen fehlt eine ausreichende inhaltliche Tiefe, um die Vorgehensweise erfolgreich in die eigene Praxis umzusetzen. Dafür ist die Behandlung der Folgeschäden des Bruxismus zu kompliziert. Die Autoren beginnen denn auch das Kapitel 3 mit der Feststellung: „Bruxismus-Patienten sind für den Zahnarzt Risikopatienten.“

DZZ

M. O. Ahlers, Hamburg

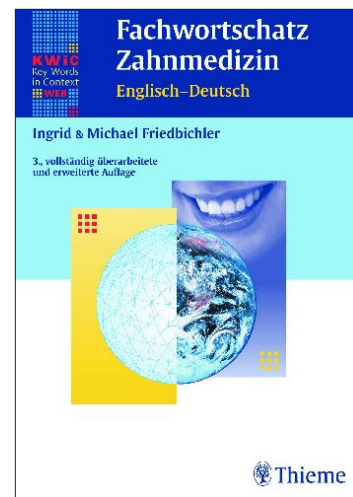
## Fachwortschatz Zahnmedizin Englisch – Deutsch

I. und M. Friedbichler, Georg Thieme Verlag, Stuttgart 2008, ISBN 978-3-13-124943-2, 3. Aufl., 303 Seiten, 42 Abbildungen, 49,95 €

Die Autoren bezeichnen ihr Werk in ihrem Vorwort als ihr „lexikografisches Kind“ – besser kann man dieses Buch nicht beschreiben, denn man ahnt, welche immense Arbeit darin steckt. Und trotzdem wirkt das Buch nicht überladen. Wer war noch nie verzweifelt auf der Suche nach einem englischen Terminus, gerade wenn es sich nicht um das eigene Fachgebiet handelt? Oder wie oft liegt man falsch, obwohl man glaubt, man wüsste das Wort? Hier hat das vorliegende Buch die klaffende Lücke erfolgreich geschlossen, und das nun schon in der dritten und vollständig überarbeiteten Auflage. Wer das Buch zum ersten Mal in der Hand hat, mag etwas verwundert sein, dass nicht alle Begriffe in alphabetischer Reihenfolge genannt sind, wie man das von einem konventionellen Lexikon erwarten würde. Dieses Buch ist aber mehr als ein konventionelles Lexikon, das merkt der Leser gleich. Hier sind die Begriffe insgesamt 52 Unterkapiteln („Units“) zuge-

ordnet, welche leicht zu finden sind und sinnvoll angeordnet sind. Das bietet den Vorteil, dass nach dem Bausteinprinzip stets der zahnmedizinische Zusammenhang erläutert wird. Das bedeutet, dass man nicht nur nachschlägt, sondern gleichzeitig auch das sprachliche Umfeld des gesuchten Begriffs lernt und übt. Zur reinen Sicherheit findet sich im Anhang auch noch eine rein alphabetische Übersicht, welche auch nicht fehlen darf, hier aber nicht den zentralen Aspekt darstellt. Nach dem Inhaltsverzeichnis findet der Leser ein Kapitel mit ausführlichen Benutzeranleitungen zu den Themen „Key words in context“, korpusgestütztes Erfassen, Aufbau der Module, Querverweise und Begriffserklärungen. Man sollte sich die Zeit nehmen, diese interessante Einleitung zu lesen, um noch mehr von diesem Buch zu haben.

Die Autoren haben ein wichtiges Standardwerk der deutschen Zahnheilkunde sinnvoll überarbeitet und den



Klassiker noch besser gemacht. Es ist für jeden geeignet, niedergelassene Kollegen, ZMAs, Wissenschaftler. Vielleicht gibt es dieses Werk ja trotz der Einwände der Autoren bald als CD-ROM für den Computer – das wäre doch was! **DZZ**

R. Frankenberger, Erlangen

## Dentale Keramiken – Aktuelle Schwerpunkte für die Klinik

C. Hämmerle et al., Quintessenz Verlags GmbH, Berlin 2008, ISBN 978-3-938947-69-2, 136 Seiten, 218 Abbildungen, 58,00 €

Das Buch „Dentale Keramiken“ von Christoph Hämmerle erhebt für sich den Anspruch ein handliches Buch zu sein, das den Kliniker in seinem Praxisalltag unterstützt.

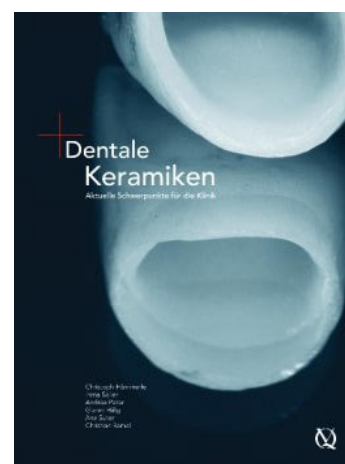
Aufgrund des Umfangs von knapp 130 Seiten kann man keinen Anspruch auf Vollständigkeit bezüglich des Themengebietes Vollkeramik erreichen. Allerdings gibt es bereits eine Vielzahl von umfassenden Lehrbüchern, die alle Bereiche der Vollkeramik in der Theorie und Praxis abdecken. Was bisher fehlte, war ein prägnantes Nachschlagewerk, das sich auf die klinischen Behandlungsschritte fokussiert. Mit Hilfe des vorliegenden Werkes wird diese Lücke gefüllt.

Das Buch umfasst in den ersten Kapiteln materialkundliche Aspekte und Verarbeitungsmethoden der Keramiken sowie in den folgenden Kapiteln den klinischen

Einsatz von Veneers, Einzelkronen, Brücken und auch von Implantatrestaurationen. Zusätzlich werden auch die für den Einsatz der Keramiken wichtigen Grenzgebiete des devitalen Pfeilers und des Bleichens von vitalen Zähnen angesprochen.

Die einzelnen Kapitel vermitteln dabei kurz und knapp das relevante theoretische Wissen und zeigen Step-by-Step das labortechnische und klinische Vorgehen. Die Leserin oder der Leser verliert dabei aufgrund der guten Übersicht und der zeitlich logischen Abfolge der einzelnen Schritte niemals den Überblick. Die zahlreichen und qualitativ hochwertigen Bilder und Zeichnungen veranschaulichen zudem sehr gut das vermittelte Wissen.

Zusammengefasst ist das Buch „Dentale Keramiken“ ein übersichtliches Nachschlagewerk, das sowohl für Studenten als auch für die spätere Zahn-



arztpraxis empfohlen werden kann, welches allerdings auch erst zu einem Preis von 58 € zu haben ist. **DZZ**

B. Ohlmann, Heidelberg

## Oraler Bisphosphonatgebrauch und die Prävalenz von Kieferosteonekrosen

Sedghizadeh, P.P., Stanley, K., Caligiuri, M., Hofkes, S., Lowry, B., Shuler, C.F.: Oral bisphosphonate use and the prevalence of osteonecrosis of the jaw – An institutional inquiry. J Am Dent Assoc 140, 61–66 (2009).

Mehr als 10 Millionen Amerikaner leiden unter Osteoporose. *Alendronsäure* (z. B. *Fosamax, Merck*) ist das in den USA am häufigsten verschriebene, orale Bisphosphonat zur Osteoporosetherapie und war 2006 das in den USA am häufigsten verschriebene Medikament überhaupt. Es wurde nicht nur zur Behandlung von Osteoporose, sondern auch im Rahmen von Tumorbehandlungen und multiplen Myelomen eingesetzt. Manche Bisphosphonatewirkungen halten mehrere Jahre an, so dass auch Patienten, die schon seit langer Zeit keine Bisphosphonate mehr bekommen haben, potentiell gefährdet sind.

Die Autoren des Artikels benutzten ein elektronisches Datenerfassungssystem, um alle Patienten in die Untersuchung einzuschließen, die in den Abteilungen *Oral Surgery, Orofacial Pain* und *Oral Medicine* der *University of Southern California, Los Angeles*, mit oralen Bisphosphonaten behandelt worden waren. Von den so ermittelten 208 Patienten mit anamnestischem *Alendronsäure-Gebrauch* mussten neun (~ 4 %) wegen einer aktiven Osteonekrose des Kiefers in den Kliniken der *University of Southern California* behandelt werden. Alle betroffenen Patienten waren weiblich, hatten

ein Alter zwischen 63 und 80 Jahren (Durchschnitt 73 Jahre), und hatten wegen Osteoporose mindestens zwölf Monate lang *Alendronsäure* bekommen (70 mg oral 1 x pro Woche). Alle neun Osteonekrosen entwickelten sich nach einfachen Zahnextraktionen (n = 4) oder durch Zahnersatz hervorgerufenen Ulzerationen (n = 5). In sieben Fällen war der Unterkiefer betroffen, in zwei Fällen der Oberkiefer. Einige der betroffenen Patienten wiesen anamnestisch auch noch andere Erkrankungen/Therapien z. B. Diabetes Typ II, Bluthochdruck, Hypercholesterinämie, Steroidtherapie oder Chemotherapie auf.

Zum Vergleich wurden auch die Daten von 13.522 Patienten ohne Bisphosphonattherapie überprüft, von denen kein einziger eine Osteonekrose entwickelt hatte, obwohl bei 4.384 (= 32,4 %) Extraktionen vorgenommen worden waren.

Die Ergebnisse der Untersuchung zeigen, dass die Entstehung einer oralen Osteonekrose nicht nur durch hochdosierte, intravenöse Bisphosphonatgaben hervorgerufen werden kann. Auch Kurzzeittherapien von *Alendronsäure* können zu Osteonekrosen des Kiefers führen, wenn danach zahnärztliche Eingriffe vor-

genommen werden oder parodontale oder gingivale Läsionen bestehen.

Die Untersuchung zeigt weiterhin, dass das Risiko zur Entstehung einer Osteonekrose wesentlich höher ist, als bisherige Studien (z. B. *Ruggiero et al. 2004, Bilezikian 2006, American Dental Association Council of Scientific Affairs 2006, Edwards et al. 2008*) erwarten ließen.

Es kristallisiert sich nach Ansicht der Autoren zunehmend heraus, dass der orale Biofilm eine wesentliche Bedeutung für die Entstehung einer Osteonekrose nach oraler Bisphosphonattherapie hat. Im Hinblick auf zahnmedizinische Behandlungen von Patienten mit vorangegangener Bisphosphonatgabe betonen sie deshalb die Wichtigkeit einer sehr guten Mundhygiene, um die mikrobielle Belastung in der Mundhöhle vor zahnmedizinischen Eingriffen zu verringern. Weiterhin sollten vor und nach zahnmedizinischen Eingriffen chlorhexidinhaltige Mundspüllösungen angewendet werden. Knochenwunden müssen unbedingt mit Weichgewebe gedeckt werden. Zu den wesentlichen therapeutischen Optionen zählt außerdem noch die antibiotische Abschirmung. DZZ

H. Tschernitschek, Hannover



## BEGO Implant Systems unterstützt Doppel-Olympiasieger

„Go for Gold“ und „Miteinander zum Erfolg“, das passt auch zum neuen Sport-Sponsoring der BEGO Implant Systems GmbH & Co.KG. Mit dem Zahnarzt, Oralchirurgen und Doppel-Olympiasieger *Hinrich Romeike*, Rendsburg konnte die BEGO Implant Systems einen mehrjährigen Sponsorvertrag unterzeichnen. Über das Volumen des Vertrags haben beide Seiten Stillschweigen vereinbart. BEGO Implant Systems wird mit seinem langjährigen Anwender der BEGO Semados Implantate in einer Anzeigenkampagne werben. Darüber hinaus sind weitere Preseterminale und Autogramstunden geplant. Herr *Romeike* unterstützte BEGO erstmals bei der DGI-Jahrestagung in Frankfurt am Messestand.



Das BEGO-Team freut sich auf eine weiterhin erfolgreiche Zusammenarbeit und wünscht *Hinrich Romeike* als BEGO-Anwender und erfolgreicher Reiter weiterhin viel Erfolg.

### BEGO Implant Systems GmbH & Co. KG

Maike Wachendorf  
Technologiepark Universität  
Wilhelm-Herbst Straße 1, 28359 Bremen  
Tel.: 04 21 / 20 28 – 267, Fax: 04 21 / 20 28 – 265  
www.bego-implantology.com, wachendorf@bego.com,



## Gute Konusdichtigkeit – durch Präzision

Das ICX templant überzeugt durch die bewährte ICX templant-Oberfläche. Die Aufbauten des ICX-Systems verfügen über einen bewährten tiefen Konus. Diese Konuskonstruktion bietet Sicherheit und vereinfacht das prothetische Handling. Das „Platform-Switching“ des ICX templant ist unserer Meinung nach, ein wichtiger Faktor für die langfristige Gewebestabilität. Die konische, form- und kraftschlüssige ICX-Verbindung ist stabil und schließt Mikrobewegungen so gut wie aus. Sie ist eine nahezu bakteriendichte Implantat-Abutment-Verbindung. Unserer Meinung nach bedeutet dies, dass durch eine konische und nahezu bakteriendichte Verbindung der Knochenabbau vermieden und das Weichgewebe langfristig stabilisiert wird.

### medentis medical GmbH

Gartenstraße 12  
53507 Dernau  
Tel.: 0 26 43 / 90 20 00 – 0  
Fax: 0 26 43 / 90 20 00 – 20  
www.templant.de, info@medentis.de

## Mini-Mix Gun – Applikation von Stiftaufbauten

Mit dem Composite DentinBuild, dem Adhäsivsystem DentinBond und dem Wurzelstift DentinPost Coated bietet das Unternehmen ein vollständiges Stiftaufbausystem an. DentinBuild ist ein fiberglasverstärktes, dualhärtendes Composite. Mit der neuen DentinBuild Mini-Mix Gun kann das Composite, das sich zur Befestigung des Wurzelstiftes und zum Stumpfaufbau eignet, leichter aus der Mini-Mix Spritze gedrückt werden: Einfach den vorderen und hinteren Teil der Mini-Mix Spritze auseinander ziehen und den vorderen Teil der Spritze in die vorgesehene Öffnung der Pistole stecken. Auch zum zahnfarbenen DentinPost Coated gehört ein Handlingteil, das nach Einsetzen durch leichtes Verkanten abgeknickt wird. Dadurch entstehen apikal bis koronal erstmals identische Grenzflächen zwischen Wurzelstift und Composite, die eine gute Verbundfestigkeit ermöglichen.



### Gebr. Brasseler GmbH & Co KG

Trophagener Weg 25  
32631 Lemgo  
Tel.: 0 52 61 / 701 – 0  
Fax: 0 52 61 / 701 – 289  
www.kometdental.de  
info@brasseler.de

## Rebilda Post-Wurzelstifte

Mit dem glasfaserverstärkten Composite-Wurzelstift Rebilda Post ergänzt Voco das dualhärtende Stumpfaufbau- und Befestigungsmaterial Rebilda DC. Der besonders röntgenopake, transluzente Rebilda Post mit dentinähnlichem Elastizitätsverhalten führt zu einer dauerhaften und ästhetisch hochwertigen, metallfreien Restauration. Rebilda Post ist Bestandteil eines aufeinander abgestimmten Stift-Aufbau-Systems (Rebilda DC, Futurabond DC, Ceramic Bond, Zubehör). Wie das Stumpfaufbaumaterial Rebilda DC besteht der neue Wurzelstift aus einer Dimethacrylat-Matrix, sodass ein zuverlässiger Verbund unter Aufbau eines stabilen Monoblocks erzielt wird. Rebilda Post ist mit den zugehörigen Bohrern sowohl im Rahmen eines Wurzelstift-Intro-Sets als auch eines kompletten Angebots zur postendodontischen Versorgung erhältlich.



### VOCO GmbH

Anton-Flettner-Straße 1 – 3  
27472 Cuxhaven  
Tel.: 0 47 21 / 719 – 0  
Fax: 0 47 21 / 719 – 140  
www.voco.de, info@voco.de

Alle Beschreibungen sind Angaben des Herstellers entnommen.

## Oral-B-Preis für Berner Parodontologin

Der „Oral-B-Preis für klinische Präsentationen unter der Schirmherrschaft der Schweizer Gesellschaft für Parodontologie“ (SSP) ging 2008 an Dr. med. dent. *Giedre Matuliene*, Zahnmedizinische Kliniken der Universität Bern. Mit ihrer Präsentation eines klinischen Fallbeispiels zum Thema „3-Jahresresultate einer fortgeschrittenen aggressiven Parodontitis“ hat sie die Jury überzeugt. Die aus Litauen stammende Parodontologin erhielt ein Preisgeld von 5000 Schweizer Franken.

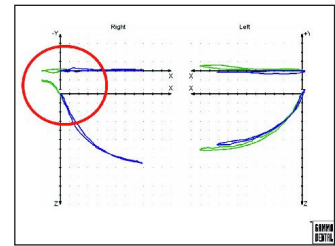


### Procter & Gamble Oral Health Organisation

Sulzbacher Straße 40  
65824 Schwalbach am Taunus  
Tel.: 0 61 96 / 89 01, Fax: 0 61 96 / 89 49 29  
www.uptodate.oral-b.de

## Kursreihe Funktionsdiagnostik

Die neue Kursreihe zur Funktionsdiagnostik beschreibt die Condylographie als wesentlichen Aspekt für Diagnostik und Therapie des Kauorgans. Die instrumentelle Aufzeichnung und Auswertung der Gelenkbahnen



über das CADIAX-System nach Prof. *Slavicek* stellt für Praxis und Patient medizinisch und forensisch einen hohen Mehrwert dar und bildet die Basis der modernen Zahnheilkunde. Die Kenntnis von Kiefergelenksbewegungen, Kaumuskulatur und Okklusion ermöglicht eine erfolgreiche Zahnheilkunde als ganzheitliches Konzept für alle Sparten der Therapie. Die Thematik der Kursreihe Funktionsdiagnostik beinhaltet sowohl die Grundlagen der Gelenkbahnschreibung, die Anwendung der computerisierten Condylographie, die Auswertung und Aufzeichnung der Kiefergelenksbahnen sowie die Artikulatorprogrammierung. Des Weiteren werden Patientenbeispiele und ökonomische Aspekte gezeigt und Live-Demos übertragen. Kurstermine Funktionsdiagnostik 2009: 01.04.2009 Hamburg, 06.05.2009 München, 13.05.2009 Berlin, 10.06.2009 Frankfurt.

### American Dental Systems GmbH

Johann-Sebastian-Bach-Str. 42, 85591 Vaterstetten  
Tel.: 0 81 06 / 30 03 06, Fax: 0 81 06 / 30 03 10  
www.ADSystems.de, info@ADSystems.de

## Bio-Gide bei eröffneter Kieferhöhle

Eine der häufigsten intraoperativen Komplikationen bei der Sinusbodenelevation ist die Perforation der Schneiderschen Membran. In der Literatur variieren die Angaben zur Häufigkeit zwischen 11 % und 56 %. In vielen Fällen sind Maßnahmen notwendig, um das Augmentationsmaterial zu stabilisieren und die Behandlung erfolgreich abzuschließen. Im Rahmen der Studie von *Testori et al.* werden deshalb neue Techniken zur Behandlung von großen Perforationen der Schneiderschen Membran vorgestellt. Bei 20 Patienten mit großen Membran-Rupturen wurde außerhalb der Kieferhöhlenfensterung Geistlich Bio-Gide fixiert und hineingefaltet, um entweder eine Abgrenzung zu bilden, die die Perforation abdeckt, oder einen Beutel, der dann das Transplantatmaterial komplett aufnehmen kann. Die Patienten wurden nach sechs



und neun Monaten nachkontrolliert. Es zeigten sich histologisch und/oder radiologisch eine erfolgreiche Wiederherstellung der Schneiderschen Membran, ein gesunder Sinus und eine ausgezeichnete Knochenneubildung. Auch die Studie von *Alfaro et al.* bestätigt die Verlässlichkeit der Anwendung von Geistlich Bio-Gide zur Wiederherstellung der Schneiderschen Membran und erfolgreichem Komplikationsmanagement.

### Geistlich Biomaterials

Vertriebsgesellschaft mbH  
Schneidweg 5  
76534 Baden-Baden  
www.geistlich.de  
info@geistlich.de

– Testori T., Wallace S.S., Del Fabbro M., Taschieri S., Trisi P., Capelli M., Weinstein R.L.: Repair of large sinus membrane perforations using stabilized collagen barrier membranes: surgical techniques with histologic and radiographic evidence of success. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2008 Feb;28(1):9.  
– Hernández-Alfaro F. et al.: Prevalence and management of Schneiderian membrane perforations during sinus-lift procedures. *Clin Oral Implants Res* 2008 Jan;19(1):91–8.

H. Meyer-Lückel<sup>1</sup>, U. Schiffner<sup>2</sup>

# Effektivität und Effizienz verhaltensmodifizierender gruppenprophylaktischer Maßnahmen bei Kindern



H. Meyer-Lückel

Die wissenschaftliche Bewertung der Effektivität (Wirksamkeit unter Alltagsbedingungen) und der Effizienz einzelner Aspekte eines Gesundheitsprogramms ist von Bedeutung, um eine adäquate Ressourcenallokation vornehmen zu können. Aus diesem Grund befasst sich die vorliegende Übersichtsarbeit mit der Evidenz der Effektivität und der Effizienz verhaltensmodifizierender (pädagogischer) Maßnahmen in der zahnmedizinischen Gruppenprophylaxe bei 2- bis 18-jährigen. Originalarbeiten der Jahrgänge 1979 bis 1993, die in systematischen Übersichtsarbeiten zur Thematik zitiert wurden, sowie englisch- und deutschsprachige Original- und Übersichtsarbeiten von 1994 bis 2007 wurden berücksichtigt. Relevante Referenzen sowie alle weiteren Originalarbeiten der entsprechenden Autoren wurden ebenfalls in die weitere Analyse einbezogen. Hinsichtlich der Effektivität und der Effizienz verhaltensmodifizierender gruppenprophylaktischer Programme ist zum jetzigen Zeitpunkt keine eindeutige bewertende Aussage möglich. Eine Reihe von Ansätzen (beaufsichtigtes Zähneputzen, aufsuchende Programme, die Eigeninitiative motivierende Ansätze, „Health Promoting School“) besitzen eine gute Wirksamkeit und je nach Implementierungsstrategie eine gute Effektivität. Hinsichtlich der Kosten-Nutzen-Effizienz ist vor allem die Motivation zur regelmäßigen Benutzung von fluoridierter Zahnpasta anerkannt.

*Schlüsselwörter: Gruppenprophylaxe, Fluoridierung, Kinder, Effektivität, Effizienz, Prävention, Karies, Gingivitis, Setting-Ansatz, beaufsichtigtes Zähneputzen*

## Effectiveness and efficiency of oral health education programs for children focusing on behavioral change

Scientific appraisal of the effectiveness and efficiency of aspects of health promotion is crucial for an adequate allocation of resources. The present review therefore focuses on the evidence for the effectiveness and the efficiency of educational behavior-modifying approaches in oral health promotion in 2 to 18 year olds. Original articles from 1979 to 1993 cited in systematic reviews as well as original articles and reviews in English and German from 1994 to 2007 were included. Relevant references as well as all other original articles by the respective authors were also considered. At present there is no clear evidence regarding the effectiveness and efficiency of health promotion programs. Some educational approaches (supervised tooth brushing, visiting programs, motivational interviewing, „Health Promoting School“) were shown to be efficacious and also effective, depending on the implementation strategy. Motivational approaches for the regular use of fluoridated toothpaste are widely regarded as being cost-effective.

*Keywords: group prophylaxis, fluoridation, children, effectiveness, efficiency, prevention, caries, gingivitis, setting approach, supervised tooth brushing.*

<sup>1</sup> Klinik für Zahnerhaltungskunde und Parodontologie, Zentrum Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein-Campus Kiel, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

<sup>2</sup> Poliklinik für Zahnerhaltung und Präventive Zahnheilkunde, Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

<sup>1</sup> Clinic for Operative Dentistry and Periodontology, School of Dental Medicine, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Christian-Albrechts-Universität, Kiel

<sup>2</sup> Clinic for Operative and Preventive Dentistry, School of Dental Medicine, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

Übersetzung: LinguaDent



## 1 Einleitung

Obwohl in den letzten Jahrzehnten ein deutlicher Rückgang der Kariesprävalenz bei Kindern auch in Deutschland [1, 41] beobachtet werden konnte, hat die Karies nach wie vor einen bedeutenden gesundheitsökonomischen Stellenwert und für die Patienten oftmals eine die Lebensqualität einschränkende Bedeutung [41]. In den letzten 30 Jahren wurden weltweit präventive Maßnahmen in der Zahnmedizin zur Vorbeugung der Karies und auch der parodontalen Erkrankungen etabliert. Die Primär- und Sekundärprävention (Vermeidung der Entstehung und der Progression der Karies und der parodontalen Erkrankungen) kann man in individuelle und gruppenbezogene Ansätze aufgliedern [18]. Bei der Implementierungsstrategie dieser Ansätze gibt es verschiedene Varianten hinsichtlich der ausführenden Akteure und Institutionen in den verschiedenen Gesundheitssystemen. Die tertiäre Präventionsebene (Wiederherstellung eines reinigungsfähigen Gebisszustandes mit Hilfe von Restaurationen) ist in den meisten Ländern den Zahnärzten in Praxen, Kliniken sowie denjenigen des öffentlichen Sektors vorbehalten.

Die Primär- und Sekundärprävention gliedert sich in vier Ebenen [53]. Die erste Ebene beinhaltet Maßnahmen der Gesundheitsförderung, die eine Veränderung der gesellschaftlichen Rahmenbedingungen bewirken, wodurch positives Gesundheitsverhalten bestärkt und negatives erschwert wird. Diese Strategien zielen einerseits darauf ab, materielle, soziale, ökonomische und kulturelle Gegebenheiten, die hemmend auf ein gesundheitsförderndes Verhalten wirken, zu modifizieren (aktuelles Beispiel: Verbot des Rauchens in öffentlichen Einrichtungen sowie in Gaststätten). Andererseits kann innerhalb des ersten Levels ebenso im Rahmen eines definierten Lebensumfelds (Setting-Ansatz) gehandelt werden. Mit dem Begriff „Setting“ wird das alltägliche soziale Umfeld einer Person (z. B. Schule, Jugendclub, religiöse Gruppierung oder Sportverein) bezeichnet, wobei zumeist auch mehrere Settings einer Person zugeordnet werden können. Bei diesem Ansatz sollen vor allem bei gesundheitlich benachteiligten Gruppen (z. B. Migranten, Behinderte oder Personen der unteren Sozialschicht) gezielte strukturelle Veränderungen im Sinne einer so genannten Verhältnisprävention herbeigeführt werden [53]. Dieser Ansatz geht über die klassischen Strategien in Hochrisikogruppen hinaus, die „nur“ auf eine Verhaltensprävention einiger besonders betroffener Individuen abzielen, weshalb diese Strategien heutzutage teilweise als wenig effektiv angesehen werden [6, 10, 11, 16, 54].

Der das Lebensumfeld (Setting) betreffende Ansatz ermöglicht hingegen Kombinationen verhältnis- und verhaltenspräventiver Maßnahmen (Ebene 2), die bei entsprechender langfristiger Laufzeit nachhaltigere Effekte zu versprechen scheinen. Hierbei spielen neben Fluoridierungs- und mundgesundheitsbezogenen Aufklärungsmaßnahmen vor allem pädagogische, der entsprechenden sozialen Gruppe angepasste, niedrigschwellige Ansätze eine wichtige Rolle (Einsicht in die Veränderungen der Ernährungs- und Hygienegewohnheiten, Identifikation mit einem für die Zahn- und Mundgesundheit förderlichen präventiven Verhalten). Diese auf dem Prinzip der Salutogenese basierenden Ansätze betrachten Gesundheit als einen der beiden Pole des „Gesundheit-Krankheit-Kontinuum“, welcher durch Stärkung (Empowerment) der gesundheitsfördernden Verhaltensweisen eines Individuums bekräftigt werden kann [4]. Die genannten Maßnahmen der Ebene 2 unterschei-

## 1 Introduction

Although a marked reduction in the prevalence of caries in children has been observed in recent decades, including in Germany [1, 41], caries continues to play an important part in health economics and often significantly interferes with patients' quality of life [41]. In the last 30 years preventive measures for preventing caries and also periodontal disease have become established worldwide. Primary and secondary prevention (avoidance of the development and progression of caries and periodontal disease) can be classified into individual and group approaches [18]. The strategies for implementing these approaches differ with regard to the persons and institutions that undertake them out in the different healthcare systems. The tertiary level of prevention (restoration of a dentition capable of being cleaned with the aid of restorations) is reserved in most countries to dentists in practice and clinics and those of the public sector.

Primary and secondary prevention is divided into four levels [53]. The first level comprises health promotion measures that produce a change in societal framework conditions, reinforcing positive health behavior and making negative behavior more difficult. These strategies are aimed on the one hand at modifying material, social, economic and cultural circumstances that have an inhibiting effect on health (a current example is the smoking ban in restaurants and bars). On the other hand, action within the first level is also possible within a defined setting. The term "setting" designates a person's ordinary social environment (e.g. school, youth club, religious grouping or sports club), and a person can usually be allocated to several settings. With this approach, particularly in groups at a health disadvantage (e.g. migrants, persons with disabilities or persons from lower social strata) targeted structural changes in the form of so-called situational prevention should be introduced [53]. This approach goes beyond the classical strategies in high risk groups, which "only" aim at behavioral prevention in a few particularly affected individuals, which is why these strategies are nowadays regarded as not very effective [6, 10, 11, 16, 54].

In contrast, the setting approach uses combinations of situational and behavioral preventive measures (level 2), which appear to promise more lasting effects when they continue for an appropriately long period. Apart from education regarding fluoridation and oral health, low-threshold educational approaches tailored to the corresponding social group play an important part (insight into changes in dietary and hygiene habits, identification with preventive behavior that promotes dental and oral health). These approaches, based on the principle of "salutogenesis", regard health as one of the two poles of the "health-disease continuum" which can be reinforced by empowering the health-promoting behavior modes of an individual [4]. The aforementioned level 2 measures differ from those of level 4 in that the former aim at a group-based change of access and attitudes with regard to health-promoting measures whereas in level 4 the education or treatment of individual persons predominates (Tab. 1).

Level 3, which is closely associated with level 4, aims at early diagnosis of carious lesions [53]. However, this does not mean only caries with clinically visible cavities that require in-

	Ebene	Maßnahmen	Ausführende in Deutschland
Änderung des Lebensumfelds (strukturell oder im ‚Setting‘)	1	politische, soziale, ökonomische, kulturelle	Staat, Kommune, Krankenkassen
Änderung des Verhaltens	2	pädagogische und medikale	ÖGD und LAG
Frühzeitige Diagnose	3	diagnostische	Zahnärzteschaft, ÖGD und LAG
Präventive Maßnahmen	4	medikale und pädagogische	ÖGD und LAG, Zahnärzteschaft
Rehabilitation	5	restaurative	Zahnärzteschaft

ÖGD = Öffentlicher Gesundheitsdienst  
LAG = Landesarbeitsgemeinschaften meist eines Bundeslandes (Träger: gesetzliche Krankenkassen, Kassenzahnärztliche Vereinigungen und Zahnärztekammern, Kommunen oder Bundesländer über ÖGD)

**Tabelle 1** Einteilung verschiedener Ebenen zur Förderung der Zahn- und Mundgesundheit bei Kindern, modifiziert nach Sheiham und Fejerskov [53] (Erläuterungen im Text). (Tab. 1-3: H. Meyer-Lückel, U. Schiffner)

den sich insofern von denen der Ebene 4, als dass erstere auf eine gruppenbasierte Veränderung des Zuganges sowie der Einstellung bezüglich gesundheitsfördernder Maßnahmen abzielen und eben nicht, wie bei Level 4, die Schulung oder Behandlung von einzelnen Personen im Vordergrund steht (Tab. 1).

Der mit Ebene 4 in engem Zusammenhang stehende Level 3 zielt auf eine frühzeitige Diagnose von kariösen Läsionen hin [53]. Hierbei ist allerdings nicht nur Karies mit klinisch sichtbaren Kavitationen gemeint, die einer invasiven Therapie bedürfen; vielmehr sollte auf diesem präventiven Level eine Detektion sämtlicher klinischer Stadien der Karies unter Berücksichtigung der Läsionsaktivität erfolgen [30, 61], sodass in der Folge sowohl präventive als auch invasive Interventionen schadensgerecht eingesetzt werden können.

Die Ebenen 2 bis 4 werden in Deutschland bei Kindern von drei bis zu zwölf Jahren durch die Landesarbeitsgemeinschaften, die mit der Organisation der Gruppenprophylaxe in Zusammenarbeit mit den Öffentlichen Gesundheitsdiensten beauftragt sind, sowie durch Zahnarztpraxen und Universitätskliniken abgedeckt. Die Ebene 5 (Tertiärprävention Restauration) wird hauptsächlich von der kurativ tätigen Zahnärzteschaft abgedeckt (Tab. 1).

Aufgrund des bei Kindern und Jugendlichen zu beobachtenden deutlichen Kariesrückgangs [38, 41] wurde in den letzten Jahren vermehrt die ursprüngliche gruppenprophylaktische Praxis, die zumeist alle Kinder gleichermaßen berücksichtigte, hinterfragt [52, 53, 63]. Wie bereits erwähnt scheinen jedoch auch Ansätze, die auf Gruppen mit hohem Risiko fokussiert sind, dabei deren Umfeld jedoch nicht hinreichend berücksichtigen, nur wenig effektiv [6, 10, 11, 16, 54]. Die erwähnten Setting-Ansätze in Gruppen, die ein höheres Kariesrisiko aufweisen, könnten einen viel versprechenden gruppenprophylaktischen Ansatz darstellen, da hierbei nach epidemiologischen oder soziodemografischen Daten spezielle Gruppen definiert werden [11, 49, 62], deren Verhalten in ihren entsprechenden Verhältnissen durch Bestärkung der Selbstbestimmung und Autonomie beeinflusst wird. Diese Maßnahmen bedienen sich im Rahmen der zahnmedizinischen Gruppenprophylaxe zumeist pädagogischer (verhaltensformender) Ansätze. Darüber hinaus werden die pädagogischen Ansätze oftmals mit „medikalen“ Maßnahmen kombiniert. Unter medikalen

vasive therapy; rather, at this preventive level, all clinical stages of caries should be detected, taking lesion activity into account [30, 61] so that both operative and non-operative interventions can subsequently be employed depending on the damage.

In Germany, levels 2 to 4 are covered in children from three to twelve years of age by the provincial associations that are commissioned with the organization of group prevention in collaboration with the Public Health Services, and by dental offices and university clinics. Level 5 (tertiary prevention – restoration) is covered mainly by dentists working in the curative area (Tab. 1).

Because of the marked decrease in caries prevalence observed in children and adolescents [38, 41], the original practice of group prevention, which usually considered all children equally, has been called in question in recent years [52, 53, 63]. As mentioned above, however, approaches that are focused on groups with a high risk but do not sufficiently take their setting into account, are not considered effective [6, 10, 11, 16, 54]. The aforementioned setting approaches in groups that have a higher risk of caries might represent a promising approach for group prevention as special groups are defined according to epidemiological or sociodemographic groups [11, 49, 62], whose behavior in the corresponding situation is influenced by reinforcing self-determination and autonomy. In the context of dental prevention these measures usually make use of educational (behavior-modifying) approaches. Moreover, the educational approaches are often combined with "medical" measures. Medical measures include all interventions directed primarily at the teeth such as diagnostic, fluoridating or antibacterial procedures. These combinations signify that education in oral hygiene behavior and diet in the sense of behavioral and situation prevention together with clinical examinations and fluoridation measures are performed equally.

In particular, the efficacy of different medical approaches such as fluoridation measures (varnishes, gels, mouthrinses, toothpastes) was evaluated systematically several times in the past [19, 31–37, 57, 58, 60]. With regard to the mainly educational approaches, the often inadequate evidence base is

	Level	Measures	Carried out in Germany by
Environmental change	1	political, social, economic, cultural	State, commune, health insurers
Behavioral Change	2	educational and medical	PHS and RAs
Early diagnosis	3	diagnostic	Dentists, PHS and RAs
Preventive therapy	4	medical and educational	PHS and RAs, dentists
Rehabilitation	5	restorative	Dentists

PHS = Public Health Service  
RA = Regional associations, usually of individual German provinces (representatives: statutory health insurance companies, associations of statutory health insurance physicians, regional dental associations, local authority districts or German federal provinces through the PHS)

**Table 1** Classification of different levels for promotion of dental and oral health in children, modified from Sheiham and Fejerskov [53] (explanation in the text).

Maßnahmen sind alle primär an den Zähnen ansetzenden Interventionen wie diagnostische, fluoridierende oder antibakterielle Verfahren aufsummiert. Die erwähnten Kombinationen bedeuten, dass Aufklärungen über Mundgesundheitsverhalten und Ernährung im Sinne der Verhaltens- und Verhältnisprävention sowie klinische Untersuchungen und Fluoridierungsmaßnahmen gleichermaßen durchgeführt werden.

Vor allem die Wirksamkeit verschiedener medikaler Ansätze, wie z. B. Fluoridierungsmaßnahmen (Lacke, Gele, Mundspülungen, Zahnpasten), wurde in der Vergangenheit mehrfach systematisch evaluiert [19, 31–37, 57, 58, 60]. Bezüglich der primär pädagogisch ausgerichteten Ansätze wird auf die oftmals nur unzureichende Evidenzbasierung hingewiesen; eine aktuelle umfassende Übersicht liegt allerdings zu dieser Thematik nicht vor [26, 27, 44, 50, 62, 65].

Aufgrund der begrenzten Mittel im Gesundheitswesen hat die Beurteilung etablierter gruppenprophylaktischer Programme anhand evidenzbasierter Kriterien an Bedeutung zugenommen. Die wissenschaftliche Bewertung der Effektivität (Wirksamkeit unter Alltagsbedingungen) und der Effizienz (Kosteneffektivität, Kosten-Nutzen) verhaltensformender Aspekte eines Gesundheitsprogramms ist auch für Deutschland von großem Interesse, um eine entsprechende Ressourcenallokation vornehmen zu können. Die vorliegende Übersichtsarbeit hat daher das Ziel, den Kenntnisstand der Evidenz bezüglich der Effektivität und der Effizienz verhaltensmodifizierender (pädagogischer) Ansätze in der zahnmedizinischen Gruppenprophylaxe darzustellen. Aussagen über die Evidenz von Effektivität oder Effizienz medikaler Ansätze werden hiervon nicht erfasst.

## 2 Material und Methode

Neben den in Übersichtsarbeiten zur Gruppenprophylaxe [26, 27, 44, 62] zitierten Originalarbeiten aus den Jahren 1979 bis 1994 wurden alle englisch- und deutschsprachigen Original- und Übersichtsarbeiten zu den Schlüsselwörtern „dental health education“, „dental health program“, „dental health promotion“ bei 2- bis 18-Jährigen von 1994 bis 2007 berücksichtigt (Pubmed).

pointed out; however, there is no recent comprehensive overview of this topic [26, 27, 44, 50, 62, 65].

Because of the limited budget for healthcare, the importance of demonstrating the evidence-based effect of established group prevention programs has increased. The scientific evaluation of effectiveness (efficacy in everyday practice) and efficiency (cost-effectiveness, cost benefit) of the behavioral aspects of a health program is of great interest for Germany too, if resources are to be allocated appropriately. The present review article aims to present the current level of evidence with regard to the effectiveness and efficiency of behavior-modifying (educational) approaches in dental group prevention. Conclusions about the evidence of the effectiveness or efficiency of medical approaches are not included.

## 2 Material and method

Apart from the original articles from 1979 to 1994 cited in review articles on group prevention [26, 27, 44, 62], all original and review articles in English and German were considered using the keywords “dental health education”, “dental health program”, “dental health promotion” in 2 to 18 year olds from 1994 to 2007 (Pubmed). “Oral” instead of “dental”



Autor	Jahr	Alter (Jahre)	N <sup>+</sup>	Institution Land	Intervention	Zielvariable und deren Veränderung	Zeit	Kernergebnis
Horowitz et al. [20]	1980	10 – 13	481 (279)	Schule USA	2 x täglich beaufsichtigtes Putzen	DMFS -0,62 Gingivitisindex -23 %	4 J	Kaum Unterschiede bezüglich Karies-, aber bzgl. Gingivitisprävalenz
van Palenstein et al. [59]	1997	9 – 14	600 (431)	Schule Tansania	MHA, 1 x wöchentlich beaufsichtigtes Putzen	DMFT unverändert	3 J	Kein Unterschied, Kariesinzidenz war allerdings sehr gering
Schwarz et al. [51]	1998	3	289 (251)	Schule China	MHA, 1 x täglich beaufsichtigtes Putzen	dmfs -2,2	3 J	Inzidenz und Prävalenz nach 3 J signifikant verschieden
Pine et al. [47]	2000	5	545 (461)	Schule Schottland	2 x täglich beaufsichtigtes Putzen, ZP + ZB + Putzchart in Ferien für 2,5 Jahre	Wissen Verhalten Karies -50 %	2 J	50 % Kariesreduktion zu einmal täglichem Putzen, Überzeugung der Eltern wichtig
Curnow et al. [12]	2002					D <sub>3</sub> MFS 1. Molar -0,25 D <sub>1</sub> MFS 1. Molar -0,43	32 – 56 % Kariesreduktion bei ersten Molaren	
Pine et al. [46]	2007		595 (329)			D <sub>3</sub> MFS 1. Molar -1,04 D <sub>1</sub> MFS 1. Molar -1,26	7 J	Kariesreduktion auch 4,5 J nach Beendigung der Maßnahme
Hartono et al. [15]	2002	8 – 9 10 – 12	140	Schule Indonesien	1 x wöchentlich beaufsichtigtes Putzen, 1 x monatlich MHA	Plaquesindex -21 %	1,5 J	Keine Baseline-Daten, nur Vergleich mit Kontrollen nach Abschluss des Programms
You et al. [69]	2002	3 – 5	1334 (916)	Kindergarten China	A: MHA + fluoridierte ZP, 2 x täglich beaufsichtigtes Putzen	dmfs -21 %	2 J	Unterschiede zwischen verschiedenen Gemeinden, positiver Effekt des Programms auf Kariesinzidenz
Rong et al. [48]	2003	3	731 (514)		B: keine MHA + unfluoridierte ZP, kein beaufsichtigtes Putzen	dmfs -1,1 (-30 %)	2 J	Positiver Effekt des Programms auf Kariesinzidenz
Jackson et al. [21]	2005	5 – 6	517 (370)	Schule England	1 x täglich beaufsichtigtes Putzen	DMFS und dmfs -10 – 20 %	21 M	Unklarheiten im Studiendesign (Randomisierung, Baseline-Karies)

+ Anzahl: Baseline (Follow-up); Abkürzungen: MHA =Mundhygieneaufklärung ZP = Zahnpasta, ZB = Zahnbürste, J = Jahr(e), M = Monate

**Tabelle 2** Studien zur Evaluierung der Wirksamkeit und Effektivität des beaufsichtigten Zähneputzens.

Hierbei wurde ebenfalls „oral“ anstelle von „dental“ eingefügt, alle Arbeiten mit dem Stichwort „special needs“ wurden hingegen ausgeschlossen. Es wurden Studien berücksichtigt, die im Titel auf ein kontrolliertes Design hinwiesen. Darüber hinaus wurden die Zeitschrift Oralprophylaxe & Kinderzahnheilkunde sowie die Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift hinsichtlich der Schlüsselwörter „Gesundheitsprogramm“ und „Gruppenprophylaxe“ nach relevanten Artikeln (1985–2008) mit Hilfe der Suchfunktion „DZZ-Recherche“ durchsucht. Die in den bis dahin gefundenen relevanten Arbeiten aufgeführten Referenzen

was also entered and all articles with the keyword “special needs” were excluded. Studies were included that indicated a controlled design in their title. In addition, the journal Oralprophylaxe & Kinderzahnheilkunde [Oral prophylaxis and Pediatric Dentistry] and the Deutsche Zahnärztl Z (German Dental Journal) were searched for relevant articles with regard to the keywords “Gesundheitsprogramm [health program]” and “Gruppenprophylaxe [group prevention]” (1985–2008) using the “DZZ-search” function. The references listed in the relevant articles found up to then and all

Author	Year	Age (years)	N <sup>+</sup>	Institution Country	Intervention	Change of outcome due to intervention	Time	Core results
Horowitz et al. [20]	1980	10 – 13	481 (279)	School USA	Twice-daily supervised brushing	DMFS -0,62 Gingivitis-index -23 %	4 y	Hardly any differences in caries prevalence but differences in gingivitis prevalence
van Palenstein et al. [59]	1997	9 – 14	600 (431)	School Tanzania	OHE, once-weekly supervised brushing	DMFT unchanged	3 y	No difference. However, caries incidence was very low
Schwarz et al. [51]	1998	3	289 (251)	School China	OHE, once-daily supervised brushing	dmfs -2,2	3 y	Incidence and prevalence significantly different after 3 y
Pine et al. [47]	2000	5	545 (461)	School Scotland	Twice-daily supervised brushing, TP + TB + brushing chart in holidays for 2.5 years	Knowledge Behavior Caries -50 %	2 y	50 % caries reduction with once-daily brushing, convincing the parents important
Curnow et al. [12]	2002					D <sub>3</sub> MFS 1st molar -0,25 D <sub>1</sub> MFS 1st molar -0,43		32 – 56 % caries reduction in first molars
Pine et al. [46]	2007					D <sub>3</sub> MFS 1st molar -1,04 D <sub>1</sub> MFS 1st molar -1,26	7 y	Caries reduction even 4.5 y after conclusion of the measure
Hartono et al. [15]	2002	8 – 9 10 – 12	140	School Indonesia	Once-weekly supervised brushing, once-weekly OHE	Plaque index -21 %	1,5 y	No baseline data, only comparison with controls after conclusion of the measure
You et al. [69]	2002	3 – 5	1334 (916)	Kindergarten China	A: OHE + fluoridated TP, twice-daily supervised brushing	dmfs -21 %	2 y	Hardly any differences in caries prevalence but differences in gingivitis prevalence
Rong et al. [48]	2003	3	731 (514)		B: no OHE + unfluoridated TP, no supervised brushing	dmfs -1,1 (-30 %)	2 y	Positive effect of the program on caries incidence
Jackson et al. [21]	2005	5 – 6	517 (370)	School England	Once-daily supervised brushing	DMFS und dmfs -10 – 20 %	21 m	Uncertainties in study design (randomization, baseline caries)

+ number: baseline (follow-up); abbreviations: OHE = oral health education, TP = toothpaste, TB = toothbrush, y = year(s), m = month(s)

**Table 2** Studies to evaluate the efficacy and effectiveness of supervised tooth brushing.

sowie alle weiteren Originalarbeiten der bis dahin ermittelten Autoren wurden ebenfalls in die weitere Suche mit einbezogen.

### 3 Ergebnisse

Die Pubmed-Recherche (10.01.08; 1994–2007) ergab 998 Treffer. Hiervon wurden 100 aufgrund ihres Titels in eine engere Auswahl aufgenommen. Die 25 Studien, die mit Hilfe der Suchfunktion „DZZ-Recherche“ gefundenen worden waren, wurden nicht wei-

other original articles by the authors discovered until then were also included in the further search.

### 3 Results

The Pubmed search (10.01.08; 1994–2007) produced 998 hits. 100 of these were included in a narrower selection on the basis of their titles. The 25 studies that were found using the “DZZ-search” function were not considered further as they did not

Autor	Jahr	Alter (Jahre)	N <sup>+</sup>	Institution Land	Intervention	Zielvariable und deren Veränderung	Zeit	Kernergebnis
Julien [22]	1994	10	ca. 300	Schule Kanada	Untersuchung, MHA, „Vertrag“ mit Studienleiter	Plaqueindex (PI) Gingivitisindex (GI)	4 M 1 J	PI niedriger GI gleich
Albandar et al. [2]	1994	13	227	Schule Brasilien	A: intensive MHA, Aufklärung über die Ursachen und die Prävention von Mund-erkrankungen; Selbstdiagnose (3,5 h insgesamt), auch Lehrer und Eltern; mit aktivierenden Elementen  B: MHA (1,5 h insgesamt)	A zu B: Plaqueindex -12 % Gingivaindex -8 %	3 J	Gruppe A hatte geringeren GI und PI im Vergleich zur Kontrolle; Gruppe B: keine Unterschiede zur Kontrolle
Mayer et al. [39]	2003	13	186 (103)			Wissen Verhalten	3+5 J	Wissen: A>B>K Verhalten: keine Unterschiede
Buischi et al. [9]	1994	13	232 (186)			3 J	Wissen: A>B>K Verhalten: A>B>K	
Axelsson et al. [5]	1994	12 – 13	222 (190)			Gruppe A: DMFSap -3,4 Gruppe B: DMFSap -0,9	3 J	Positiver Effekt auf Approximalkariesinzidenz des Gesundheitsprogramms A
Mazzocchi und Moretti [40]	1997	8	440 (397)	Schule Italien	Kinderbuch über zahnbezogene Gesundheitsfaktoren	Plaqueindex -0,6	4 M	Positiver Effekt auf Plaqueindex, Mängel im Studiendesign
Hawkins et al. [17]	2000	5 – 7	555 (465)	Schule Kanada	A: 1 x Klassenunterricht MHA B: 1 x Klassen + 2 x Kleingruppenunterricht MHA	Wissen	1 M	Positiver Effekt auf Wissen von Immigrantenkidern
Kowash et al. [28]	2000	1	228 (197)	Gemeinde England	A: Ernährungsaufklärung B: MHA	dmfs -1,7 Gingivitisindex -16 %	3 J	Kaum Karies- und Gingivitisprävalenz in Gruppen A-D, aber bei Kontrolle, Mütter profitierten ebenfalls  Bessere Kosteneffektivität und Kosten-Nutzen-Ratio als andere Programme
Kowash et al. [29]	2006				C: Ernährungs- + MHA Jeweils 4 x jährlich D: Ernährungs- + MHA 1 x j.	Kosten-Nutzen-Analyse Kosteneffektivitätsanalyse		
Nylander et al. [42]	2001	13	936 (874)	Schule Schweden	MHA, Laktobazillen zählen über zwei Jahre (6x)	DFS -0,6	3 J	Kein signifikanter Unterschied, Laktobazillenzählung zur Motivation nicht empfehlenswert
Worthington et al. [68]	2001	10	310 (288)	Schule England	MHA 4 x jeweils 1 Stunde Kontrolle erhielt Programm nach 4 Monaten teilweise	Plaqueindex -20 % Wissen	4 M 7 M	Positiver Effekt auf Plaqueindex und Wissen
Frencken et al. [13]	2001	8	450 (285)	Schule Zimbabwe	Workshop über MH für Lehrer, Buch	Plaqueindex DMFS	3,5 J	Keine Unterschiede, aber keine adäquate Randomisierung
Tai et al. [56]	2001	6	448 (448)	Schule China	MHA 1 h 1 x jährlich, 1 x MHA Eltern, Buch	Wissen Verhalten	6 J	Kein prospektives Design, von der Kontrolle keine Baseline-Daten
Peng et al. [43]	2004	6 – 7	1342 (1143)	Schule China	A: MHA B: MHA + Kaugummi-programm	dmfs -42 % (B zu K und A) Gingivitisindex -71% (B zu K) -42 % (A zu K)	2 J	Positiver Effekt der MHA auf Gingivitis aber nicht auf Karies; Kauen von Kaugummi bewirkt Gingivitis- und Kariesrückgang



Autor	Jahr	Alter (Jahre)	N <sup>+</sup>	Institution Land	Intervention	Zielvariable und deren Veränderung	Zeit	Kernergebnis
Petersen et al. [45]	2004	6 – 10?	803 (666)	Schule China	„Health Promoting School“ aktivierend, MHA und gesundheitliche Aufklärung durch Lehrer, auch von Müttern	DMFS: n.s. Verhalten: besser Gingivaindex: -7 % Wissen: verbessert	3 J	Positiver Effekt auf Verhalten und Gingivaindex, aber nicht auf DMFS
Weinstein et al. [66]	2004	0,5 – 1,5	240 (205)	Gemeinde USA/Kanada	A: „motivational interview“ Motivation zu Mundhygiene 1 x, Erinnerungen (Telefon/Post 6 x)  B: MHA Broschüre, Video	dfs -1,2 (-9 %) A zu B Verhalten	1 J	Motivierender Ansatz besser als nur MHA bei Immigrantenkindern Motivierender Ansatz besser als nur MHA bei Immigrantenkindern
Weinstein et al. [67]	2006					dfs -17 % A zu B	2 J	
Harrison et al. [14]	2007					Andere Statistik, sonst wie Weinstein et al. 2006	2 J	
Broadbent et al. [7]	2006	15	1037 (980)	Gemeinde Neuseeland	Multivariate Analysen: Anzahl der mundgesundheitsfördernden Überzeugungen als beeinflussende Variable	MT DFS Plaqueindex	11 J	Personen mit 5 bis 6 stabilen positiven Überzeugungen hatten weniger Zahnverluste und niedrigere Plaquelevels aber mehr Füllungen als Personen mit 0 bis 2 Überzeugungen

+ Anzahl: Baseline (Follow-up), Abkürzungen: ZP = Zahnpasta, ZB = Zahnbürste, MHA = Mundhygieneaufklärung, J = Jahr(e), M = Monate

**Tabelle 3** Studien zur Evaluierung der Wirksamkeit und Effektivität von Gesundheitsprogrammen mit überwiegend pädagogischen Ansätzen.

ter berücksichtigt, da in ihnen keine Aspekte der Effektivität oder Effizienz der pädagogischen Ansätze unter entsprechenden Studienbedingungen dargestellt sind. Die extrahierten Studien wurden nach Art des evaluierten Programms in drei Gruppen unterteilt:

1. Gesundheitsprogramme, die beaufsichtigtes Zähneputzen bzw. die Verteilung kostenloser Zahnpasta beinhalten,
2. Gesundheitsprogramme mit gemischt medikalen und pädagogischen Ansätzen,
3. Gesundheitsprogramme mit überwiegend pädagogischem Ansatz. Hierbei wurden Kohortenstudien, Arbeiten mit einem randomisierten kontrollierten Design sowie quasi-experimentelle Studien (keine Randomisierung, keine adäquate Kontrollgruppe), die „Karies“, „Gingivitis“, „Plaque“, „Wissen“, „Einstellung“ und „Verhalten“ als abhängige Variable betrachteten, berücksichtigt. Unter Einbeziehung der Referenzen sowie der weiteren Studien der entsprechenden Autoren konnten zehn Studien zu Programmen des „beaufsichtigten Zähneputzens“, sechs zur kostenlosen Bereitstellung von Zahnpasta, zehn zu gemischt medikal/pädagogischen sowie 19 zu pädagogischen Ansätzen abgegrenzt werden. Diese Übersichtsarbeit befasst sich entsprechend ihrem Ziel nur mit der Bewertung der Studien zum „beaufsichtigten Zähneputzen“ sowie der Studien, die ausschließlich pädagogische Aspekte beleuchten.

### 3.1 Gesundheitsprogramme mit beaufsichtigtem Zähneputzen

Zu dieser Thematik wurden insgesamt zehn Arbeiten gefunden, die sieben verschiedene Gesundheitsprogramme sowohl

include any aspects of the effectiveness or efficiency of the educational approaches in an adequate study design. The extracted studies were subdivided into three groups according to the type of evaluated program:

1. Health programs that comprise supervised tooth brushing or distribution of free toothpaste,
2. Health programs with mixed medical and educational approaches,
3. Health programs with a predominantly educational approach.

This included cohort studies, studies with a randomized controlled design and quasi-experimental studies (no randomization, no adequate control group), which considered „caries“, „gingivitis“, „plaque“, „knowledge“, „attitude“ and „behavior“ as dependent variables. When the references and other studies by the corresponding authors were included, ten studies on „supervised tooth brushing“ programs, six on free toothpaste provision, ten on mixed medical/educational and 19 on educational approaches were distinguished. This review article, in accordance with its aim, deals only with evaluation of the studies of „supervised tooth brushing“ and of the studies that throw light exclusively on educational aspects.

### 3.1 Health programs with supervised tooth brushing

A total of ten studies were found on this topic, which look at seven different health programs from countries with estab-

Author	Year	Age (years)	N <sup>+</sup>	Institution Country	Intervention	Change of outcome due to intervention	Time	Core results
Julien [22]	1994	10	approx 300	School Canada	Examination, OHE, "contract" with study director	Plaque index (PI) Gingivitis index (GI)	4 m 1 y	PI lower, GI unchanged
Albandar et al. [2]	1994	13	227	School Brazil	A: intensive OHE, education on the causes and prevention of oral diseases; self-diagnosis (3.5h in total), also teachers and parent; with activating elements  B: OHA (1.5h in total)	A to B: Plaque index -12 % Gingivitis index -8 %	3 y	Group A had lower GI and PI compared with control; Group B: no difference from control
Mayer et al. [39]	2003	13	186 (103)			Knowledge Behavior	3+5 y	Knowledge A>B>C Behavior: no difference
Buischi et al. [9]	1994	13	232 (186)			3 y	Knowledge A>B>C Behavior: A>B>C	
Axelsson et al. [5]	1994	12 - 13	222 (190)			Group A: DMFSap -3.4 Group B: DMFSap -0.9	3 y	Positive effect on approximal caries incidence of health program A
Mazzocchi und Moretti [40]	1997	8	440 (397)	School Italy	Children's book on dental health factors	Plaque index -0.6	4 m	Positive effect on plaque index, shortcomings in study design
Hawkins et al. [17]	2000	5 - 7	555 (465)	School Canada	A: one class in OHE B: 1 class + 2 small group instruction in OHE	Knowledge	1 m	Positive effect on immigrant children's knowledge
Kowash et al. [28]	2000	1	228 (197)	District England	A: diet education  B: OHE  C: diet education + OHE Each 4 times a year  D: diet education and OHE once a year	dmfs -1.7	3 y	Hardly any caries and gingivitis prevalence in groups A-D but in controls, mothers also benefited
Kowash et al. [29]	2006				Cost-benefit analysis Cost effectiveness analysis	Better cost effectiveness and cost-benefit ratio than other programs		
Nylander et al. [42]	2001	13	936 (874)	School Sweden	OHE, count lactobacilli for two years (6 times)	DFS -0.6	3 y	No significant difference Lactobacillus counting not recommended for motivation
Worthington et al. [68]	2001	10	310 (288)	School England	OHE 4 times, 1h each time Controls received part of program after 4 months	Plaque index -20 % Knowledge	4 m 7 m	Positive effect on plaque index and knowledge
Frencken et al. [13]	2001	8	450 (285)	School Zimbabwe	Workshop on OH for teachers Book	Plaque index DMFS	3,5 y	No differences but no adequate randomization
Tai et al. [56]	2001	6	448 (448)	School China	OHE 1h once a year, parents OHE once, book	Knowledge Behavior	6 y	No prospective design, no baseline data for controls
Peng et al. [43]	2004	6 - 7	1342 (1143)	School China	A: OHE, B: OHE + chewing gum program	dmfs -42 % (B to C and A) Gingivitis index -71 % (B to C) -42 % (A to C)	2 y	Positive effect on behavior and gingivitis but not on DMFS

Author	Year	Age (years)	N <sup>+</sup>	Institution Country	Intervention	Change of outcome due to intervention	Time	Core results
Petersen et al. [45]	2004	6 – 10?	803 (666)	School China	“Health promoting school” Activating, OHE and health-education by teachers, also by mothers	DMFS: n.s. Behavior: better Gingiva index: -7 % Knowledge: improved	3 y	Positive effect on behavior and gingivitis but not on DMFS
Weinstein et al. [66]	2004	0.5 – 1.5	240 (205)	District USA/Canada	A: motivational interview oral hygiene motivation x1 Reminders (phone, post x6)  B: OHE brochure, video	dfs -1.2 (-9 %) A to B Behavior	1 y	Positive effect of OHE on gingivitis but not on caries; chewing gum produces a decrease in gingivitis and caries prevalence
Weinstein et al. [67]	2006					dfs -17 % A to B	2 y	
Harrison et al. [14]	2007					Different statistics, otherwise as Weinstein et al. 2006	2 y	
Broadbent et al. [7]	2006	15	1037 (980)	District New Zealand	Multivariate analysis: number of oral health-promoting convictions as influencing variable	MT DFS Plaque index	11 y	Persons with 5 to 6 stable positive convictions had fewer tooth losses and lower plaque levels but more fillings than persons with 0 to 2 convictions

+ number: baseline (follow-up); abbreviations: TP = toothpaste, TB = toothbrush, OHE = oral health education, y = year(s), m = month(s)

**Table 3** Studies to evaluate the efficacy and effectiveness of health programs with a predominantly educational approach.

aus Ländern mit etablierten als auch aus solchen mit sich entwickelnden Marktökonomien betrachten (Tab. 2). Vier Projekte befassen sich hierbei mit Kindern zwischen einem und sechs Lebensjahren zu Beginn der Untersuchung [12, 21, 46–48, 51, 69], während drei Projekte den Effekt des jeweiligen Programms bei älteren Kindern (8–14 Jahre) evaluieren [15, 20, 59]. Die Frequenz des beaufsichtigten Zähneputzens schwankt zwischen zweimal täglich und einmal wöchentlich, meist kombiniert mit Aufklärungen über eine altersentsprechende Mundhygiene. Die Beobachtungszeiträume der zehn prospektiven Studien schwanken zwischen 21 Monaten und sieben Jahren.

Durch zweimal tägliches beaufsichtigtes Putzen über 2,5 Jahre konnte die Kariesinzidenz bei ersten Molaren signifikant verringert werden [12]. Insbesondere die Frequenz des Putzens scheint hauptsächlich für die Effektivität der Maßnahme in diesem schottischen Gesundheitsprogramm zu sein. In jedem Fall ist die Überzeugung der Eltern hinsichtlich der Notwendigkeit einer adäquaten Mundhygiene entscheidend für die Verringerung der Kariesinzidenz [47]. Interessanterweise konnte sogar 4,5 Jahre nach Beendigung des Programms eine signifikante Verringerung der Kariesinzidenz erster Molaren im Vergleich zur Kontrolle festgestellt werden [46]. Vergleichbare Ergebnisse konnte eine Studie bei Kindergartenkindern in China aufzeigen. Allerdings putzte die Kontrollgruppe, wie in China meist üblich, mit unfluoridierter Zahnpasta, sodass der positive Effekt primär durch das Fluorid und nicht das beaufsichtigte Putzen bedingt sein könnte [48, 69]. Bei älteren Kindern scheint keine vergleichbare Kariesreduktion erreichbar, allerdings konnte die Gingivitisprävalenz durch zweimal tägliches beaufsichtigtes Putzen über vier Jahre signifikant verringert werden [20]. Wei-

lished and countries with developing market economies (Tab. 4). Four projects deal with children aged between one and six years at the start of the study [12, 21, 46–48, 51, 69], while three projects evaluate the effect of the respective program in older children (8–14 years) [15, 20, 59]. The frequency of the supervised tooth brushing varies between twice a day and once a week, usually combined with education on age-appropriate oral hygiene. The observation periods of the 10 prospective studies vary between 21 months and seven years.

The incidence of caries in first molars was significantly reduced by twice-daily supervised brushing for 2.5 years [12]. In particular, the frequency of brushing appears to be the main cause of the effectiveness of the measure in this Scottish health program. In every case, convincing the parents of the need for adequate oral hygiene is crucial for reducing the incidence of caries [47]. Interestingly, even 4.5 years after the conclusion of the program a significant reduction in the caries incidence in first molars compared to controls was found [46]. A study in kindergarten children in China demonstrated similar results. However, the control group brushed with unfluoridated toothpaste, as is usual in China, so that the positive effect might be due primarily to the fluoride and not to the supervised brushing [48, 69]. In older children, a comparable caries reduction does not appear achievable although the prevalence of gingivitis was significantly reduced by twice-daily supervised brushing for four years [20]. Other studies on this topic, some of which have method-related uncertainties, showed a significant reduction in caries incidence [15, 21, 51] (Tab. 2).



tere Studien zu dieser Thematik, die teilweise jedoch methodische Unklarheiten aufweisen, konnten eine signifikante Verlingerung der Kariesinzidenz aufzeigen [15, 21, 51] (Tab. 2).

### 3.2 Gesundheitsprogramme mit überwiegender pädagogischem Ansatz

Insgesamt 19 Arbeiten, die 13 verschiedene Gesundheitsprogramme sowohl aus Ländern mit etablierten als auch aus solchen mit sich entwickelnden Marktökonomien betrachten, wurden gefunden (Tab. 3). Zwei Programme (fünf Studien) befassen sich mit Kindern, die zu Beginn der Untersuchung ca. ein Lebensjahr alt waren, während acht bzw. sechs Studien Kinder im mittleren (5–10 Jahre) bzw. im höheren Alter (12–15 Jahre) betreffen. Die Beobachtungszeiträume schwanken zwischen vier Monaten und elf Jahren. Die Studien lassen sich nur schwerlich zusammenfassend darstellen, da eine Vielzahl von pädagogisch orientierten Ansätzen evaluiert wurde, die eine große Variabilität hinsichtlich der durchgeführten Maßnahmen aufweisen. Deshalb werden im Folgenden die validesten Studienergebnisse deskriptiv dargestellt.

Ein aktivierendes Programm bei brasilianischen 13-jährigen Schulkindern, welches ebenso die Lehrer und die Eltern einschloss (3,5 h Kontaktzeit), zeigte im Vergleich zu einem Programm (1,5 h Kontaktzeit) mit traditionellen Schulungen über Mundhygiene eine signifikant bessere Wirkung auf die Plaquemenge sowie die Blutungsneigung der Gingiva [2]. Die Eltern der Kinder des Intensivprogramms wurden zunächst über die Ätiologie und Prävention der Zahnerkrankungen informiert und um aktive Unterstützung bei der häuslichen Mundhygiene ihrer Kinder gebeten. Die Kinder wurden in Kleingruppen ebenfalls informiert und hinsichtlich der Selbstdiagnostik von Gingivitis, Plaquevorkommen und Initialkaries geschult. Darüber hinaus wurden aktive Mundhygieneübungen durchgeführt (Putzen, Zahnseidenbenutzung) und die Einbeziehung dieser Maßnahmen in die tägliche Routine befördert („linking method“). Diese Maßnahmen wurden zunächst im Abstand von zwei Tagen, hiernach monatlich (Monat 14) sowie vierteljährlich (Monat 5–12) wiederholt. Die zweite Interventionsgruppe erhielt keine Kleingruppeninformationen, Selbstdiagnoseanleitungen oder aktive Putzübungen; eine weitere Kontrollgruppe wurde weder informiert noch instruiert. Die Gruppe mit dem aktivierenden Programm wies eine signifikant geringere Kariesinzidenz im Vergleich zu den beiden anderen Gruppen auf [5]. Nach drei Jahren Studienlaufzeit waren sowohl das zahnbezogene Wissen als auch das Verhalten in der erstgenannten Gruppe besser als in den beiden anderen [9]. Nach fünf Jahren traf dies noch auf das Wissen zu, aber nicht auf das Verhalten [39].

Ein englisches Programm hatte zum Ziel, die Mütter einjähriger Kinder aus niedriger sozioökonomischer Schicht im Rahmen von Hausbesuchen bezüglich einer adäquaten Ernährung und Mundhygiene zu schulen. Im Vergleich zu einer Kontrollgruppe, die nach drei Jahren Studiendauer zu 33 % kariöse Läsionen und 16 % Gingivitis aufwies, konnte in den Interventionsgruppen kaum Karies und Gingivitis gefunden werden. Die Kombination der Schulung (nur Mundhygiene bzw. Ernährung oder beides) sowie die Erhöhung der Frequenz (einmal oder viermal jährlich) hatten keinen offensichtlichen Einfluss auf die Zielvariablen [28]. Die gewählten Maßnahmen schei-

### 3.2 Health programs with a predominantly educational approach

A total of 19 articles were found, which consider 13 different health programs from countries with established and countries with developing market economies (Tab. 3). Two programs (five studies) deal with children who were about one year old at the start of the study, while eight and six studies respectively involve children aged 5–10 years and older children (12–15 years). The observation periods vary between four months and eleven years. The studies can be summarized only with difficulty as a number of educationally oriented approaches were evaluated, which show great variability as regards the measures implemented. The most valid study results are therefore presented descriptively below.

An activating program in Brazilian 13-year old schoolchildren, which also included the teachers and parents (3.5 h contact time), showed a significantly better effect on the amount of plaque and tendency to gingival bleeding compared with a program (1.5 h contact time) of traditional training in oral hygiene [2]. The parents of the children in the intensive program were first informed about the etiology and prevention of dental diseases and were asked for active support in their children's oral hygiene at home. The children were also trained in small groups in self-diagnosis of gingivitis, presence of plaque and early caries. Active oral hygiene exercises were performed in addition (brushing, use of dental floss) and the inclusion of these measures in the daily routine was promoted („linking method“). These measures were first repeated at intervals of two days, then monthly (month 1–4) and quarterly (month 5–12). The second intervention group did not receive any small group training, self-diagnosis instructions or active brushing exercises; a further control group was neither trained nor instructed. The group with the activating program showed a significantly lower incidence of caries compared with the other two groups [5]. After the study had been running for three years, both the tooth-related knowledge and the behavior of the first-named group were better than in the other two groups [9]. After five years, this still applied to knowledge but not to behavior [39].

The aim of an English program was to train the mothers of one-year old children from a low socioeconomic stratum in adequate diet and oral hygiene in the framework of home visits. Compared with a control group which showed 33 % carious lesions and 16% gingivitis after a study duration of three years, hardly any caries and gingivitis were found in the intervention group. The combination of education (only oral hygiene or diet or both) and an increase in the frequency (once or four times a year) had no obvious influence on the outcome [28]. The chosen measures appear to be more efficient than e. g. water fluoridation or school-based fissure sealing programs [29].

The so-called „WHO Health Promoting School“ consists of setting up a health-promoting environment with the involvement of teachers within school class activities [45].

nen effizienter als z. B. die Wasserfluoridierung oder etwa schulbasierte Fissurenversiegelungsprogramme [29].

Die so genannte „WHO Health Promoting School“ beinhaltet die Einrichtung einer gesundheitsfördernden Umgebung unter Beteiligung der Lehrer innerhalb von Schulklassenaktivitäten [45]. Neben monatlichen Aufklärungen über die Anatomie der Mundhöhle, verschiedene Mundhygienemaßnahmen sowie die Ätiopathogenese der Karies und Gingivitis unter Einbeziehung der Mütter wurde täglich beaufsichtigtes Zähneputzen über einen Zeitraum von 2,5 Jahren durchgeführt. Vor allem das mundgesundheitsbezogene Verhalten und die Blutungsneigung der Gingiva konnten hierdurch im Vergleich zur Kontrolle verbessert werden. Auch die Mütter und die Lehrer profitierten von dem Programm hinsichtlich ihres Wissens und der Einstellung zur Mundgesundheit.

Ein anderes die Eigeninitiative motivierendes Gesundheitsprogramm („motivational interviewing approach“) führte bei bis zu einjährigen Immigrantenkinder in den USA und Kanada zu einer signifikant geringeren Kariesinzidenz nach einem Jahr [66] sowie nach zwei Jahren [14, 67] im Vergleich zu einem Programm, das reine Mundhygieneaufklärungen anhand einer Broschüre und eines Videos beinhaltete. Die Eltern der Kinder in der Untersuchungsgruppe wurden im Rahmen eines 45-minütigen Beratungstermins von Frauen mit vergleichbarem Migrationshintergrund aufgesucht. In den Gesprächen wurde insbesondere eine direkte Konfrontation mit einem potentiell gesundheitsschädlichen Verhalten vermieden. Vielmehr wurde versucht, mit Hilfe offener Fragen eine produktive Atmosphäre zu schaffen, die eine Selbstreflexion unterstützte. Hierauf aufbauend wurde Unterschiede in der Zielsetzung (zahngesundes Kind) und den angewöhnten Verhaltensweisen partnerschaftlich aufgezeigt. Daran anschließend sollte durch mehrere telefonische und postalische Kontakte innerhalb der nächsten Monate die mundgesundheitsbezogene Kompetenz der Eltern gesteigert werden. Diese Studie scheint auch deshalb sehr viel versprechend, da durch die Etablierung von stabilen positiven Überzeugungen hinsichtlich des Mundhygieneverhaltens sowohl der Plaquelevel als auch der Zahnverlust nachhaltig äußerst positiv beeinflusst werden können [7].

#### **4 Analyse der Effektivität und der Effizienz pädagogisch orientierter Ansätze von Gesundheitsprogrammen**

Die vorgestellten Studien zeigen, dass das zweimal tägliche, durch Lehrer beaufsichtigte Zähneputzen über mehrere Jahre, insbesondere unter Einbeziehung der Eltern, eine wirksame [12, 47, 69] und nachhaltige [46] Methode zu Verringerung der Kariesinzidenz zu sein scheint. Das beaufsichtigte Zähneputzen kann als eine unter Alltagsbedingungen wirksame (Effektivität) Maßnahme bewertet werden. Die bisherigen Studien zu sonstigen verhaltensmodifizierenden Ansätzen gruppenprophylaktischer Maßnahmen erlauben hingegen nur Rückschlüsse auf deren mögliche Wirksamkeit; die Beurteilung der Effektivität und Effizienz unter Alltagsbedingungen ist zum jetzigen Zeitpunkt nicht gegeben. Unter den neueren Ansätzen scheinen insbesondere die „WHO Health Promoting School“ [44, 45], die die Einrichtung einer gesundheitsfördernden Um-

Apart from monthly education about the anatomy of the oral cavity, various oral hygiene measures and the pathogenesis of caries and gingivitis, supervised tooth brushing was carried out daily over a period of 2.5 years with involvement of the mothers. Oral health-related behavior and the bleeding tendency of the gingiva were improved in particular compared with the control. The mothers and teachers also benefited from the program as regards their knowledge of and attitude to oral health.

Another health program to motivate initiative („motivational interviewing approach“) in immigrant children up to the age of one year in the USA and Canada led to a significantly lower caries incidence after one [66] and two years [14, 67] compared with a program that contained only oral hygiene education using a brochure and video. The parents of the children in the study group were visited in 45-minute consultations by women with a similar migration background. In the discussions direct confrontation with potentially health-damaging behavior was avoided in particular. Rather, an attempt was made to create a productive atmosphere with the aid of open questions, which supported self-reflection. Building on this, differences in the objective (child with healthy teeth) and the usual behavior modes were demonstrated in a partnership manner. The oral health-related competence of the parents was then to be increased by several telephone and postal contacts within the next few months. This study also appears to be very promising because both the plaque level and tooth loss can be lastingly influenced extremely positively by the establishment of stable positive convictions with regard to oral hygiene behavior [7].

#### **4 Analysis of the effectiveness and efficiency of educationally oriented of health program approaches**

The presented studies show that tooth brushing twice daily supervised by teachers for several years, especially when the parents are involved, appears to be an effective [12, 47, 69] and lasting [46] method of reducing the incidence of caries. Supervised tooth brushing can be regarded as an effective method under ordinary conditions. Previous studies of other behavior-modifying approaches of group prevention, in contrast, allow only conclusions about their possible efficacy; however, there is currently no assessment of the effectiveness and efficiency under ordinary conditions. On the other hand, among the newer approaches, the WHO Health Promoting School [44, 45] in particular, which consists of setting up a health-promoting environment with the involvement of teachers within school class activities, and health programs to

gebung unter Beteiligung der Lehrer innerhalb von Schulklassenaktivitäten beinhaltet, sowie die zur Eigeninitiative motivierenden Gesundheitsprogramme („motivational interviewing approach“) [66, 67] wirksame Methoden für das Erreichen einer verbesserten Mundgesundheit. Die nachhaltige Veränderung der Einstellungen zu einer Krankheit oder gesundheitsschädlichen Verhaltensweisen beeinflusst sowohl den Plaqueindex im jungen Erwachsenenalter als auch den späteren Zahnverlust äußerst positiv [7].

Andere Übersichtsarbeiten zur Effektivität von zahnbezogenen Gesundheitsprogrammen kommen zu dem Schluss, dass kurzfristige Wissensverbesserungen und Verhaltensänderungen durch gruppenbezogene Mundgesundheitsaufklärung sowie individuelle, oftmals am Behandlungsstuhl vorgenommene Maßnahmen erzielt werden können. Hierdurch scheint auch der Plaquelevel positiv beeinflusst zu werden. Die Nachhaltigkeit dieser Maßnahmen auf Grundlage von Veränderungen der mundgesundheitsbezogenen Einstellung wird jedoch durchweg kritisch betrachtet. Die Motivation zur regelmäßigen Verwendung von fluoridierter Zahnpasta wurde als sehr positive Maßnahme hervorgehoben. Aufgrund der eingeschränkten methodischen Qualität der meisten Studien und der Heterogenität der Studienggebenheiten wurden generalisierende Aussagen vermieden [8, 26, 27].

Verschiedene allgemeine Übersichtsartikel zur Effektivität der Prävention der Karies [3, 10, 70], der Parodontitis [25, 65] sowie von gruppenprophylaktischen Strategien [23, 44, 52–55, 62, 64] bei Kindern und Jugendlichen favorisieren je nach Blickwinkel die unterschiedlichen Konzepte wie gruppenbasierte Mundgesundheitsaufklärungen in Kombination mit medikalen Ansätzen, zumeist der Fluoridlack- oder Fluoridgelapplikation. Strategien der nicht von weiteren Maßnahmen begleiteten Fluoridlackapplikation in Gruppen mit hohem Kariesrisiko werden jedoch oftmals als wenig wirksam angesehen [10, 11, 16, 62]. In den meisten dieser unsystematischen Übersichtsarbeiten konnten die in der vorliegenden Analyse dargestellten Ergebnisse zu den verschiedenen pädagogisch orientierten Ansätzen aufgrund der erst kürzlich erfolgten Veröffentlichungen noch nicht dargestellt werden.

Auch die beschriebene Stärkung der Eigeninitiative (Empowerment) wird im Rahmen einer Verhältnisprävention zur Etablierung gesundheitsfördernder Verhaltensweisen in einem definierten Lebensumfeld als viel versprechend beurteilt [11]. Darüber hinaus scheint der so genannte „Common risk factor approach“ für manche Autorenguppen eine mögliche Alternative zur spezifischen mundgesundheitsbezogenen Prophylaxe darzustellen. Hierbei sollen die für vielerlei Erkrankungen ursächlichen Risikofaktoren wie ungesunde Ernährung, Stress, mangelhafte (orale) Hygiene, Tabak- und Alkoholgenuß sowie Bewegungsmangel in eine gesamthafte Strategie eingebettet und positiv beeinflusst werden [54, 62].

Kosten-Nutzen-Analysen (Effizienzanalysen) wurden für eine Reihe von medikalen Maßnahmen publiziert [24]; für pädagogisch orientierter Programme gibt es allerdings diesbezüglich bisher nur wenige Hinweise [29].

## 5 Schlussfolgerung

Generell dürfen auch unter der Maßgabe einer sinkenden Kariesprävalenz bei Kindern die etablierten Maßnahmen der Kariesprophylaxe nicht reduziert werden. Ein Aussetzen der be-

motivate initiative („motivational interviewing approach“) [66, 67] appear to be effective methods for achieving improved oral hygiene. The lasting change in attitudes to a disease or in health-damaging modes of behavior influences both the plaque index in young adulthood and later tooth loss extremely positively [7].

Other review articles on the effectiveness of tooth-related health programs come to the conclusion that short-term improvements of knowledge and changes of behavior through group-related oral health training and also individual measures, often undertaken at the dentist's chair, can be achieved. The plaque level also appears to be influenced positively. However, the sustainability of these measures on the basis of changes of oral health-related attitudes is generally regarded critically. The motivation to regularly use fluoridated toothpaste was emphasized as a very positive measure. On the basis of the limited methodical quality of most of the studies and the heterogeneity of the study conditions, generalizing statements were avoided [8, 26, 27].

Different general review articles on the effectiveness of caries prevention [3, 10, 70], periodontitis prevention [25, 65] and group prevention strategies [23, 44, 52–55, 62, 64] in children and adolescents favor, according to point of view, the different concepts such as group-based oral hygiene education in combination with medical approaches, usually application of fluoride varnish or fluoride gel. Strategies of fluoride varnish application in groups with a high caries risk that are not accompanied by other measures are often regarded as not very effective [10, 11, 16, 62]. In most of these unsystematic review articles, the results presented in this analysis on the different educational approaches could not yet be presented because publication was only recent.

The described reinforcement of initiative (empowerment) is also regarded as very promising as part of situation prevention for establishing health-promoting behavior modes in a defined setting [11]. Moreover, the „common risk factor approach“ appears for some groups of authors to represent a possible alternative to specific oral health-related prophylaxis. Risk factors that are causative for a variety of diseases, such as unhealthy diet, stress, poor (oral) hygiene, tobacco and alcohol consumption and lack of exercise are said to be embedded and positively influenced in an overall strategy [54, 62].

Cost-benefit analyses (efficiency analyses) were published for a range of medical measures [24]; however, there is so far only a little evidence for educational programs [29].

## 5 Conclusion

In general, even by the yardstick of the falling caries prevalence in children, the established measures for caries prevention must not be reduced. Suspending the existing practice would

stehenden Praxis hätte sehr wahrscheinlich wiederum einen unerwünschten Anstieg der Kariesprävalenz zur Folge. Hierbei sollten für die Gesamtbevölkerung bewährte gruppenprophylaktische Maßnahmen, wie die Aufklärung über eine zahn gesunde Mundhygiene und Ernährung, die durch die Landesarbeitsgemeinschaften zur Förderung der Jugendzahnpflege in Deutschland umgesetzt werden, für Kinder von drei bis zwölf Jahren auf einem qualitativ und quantitativ adäquaten Level aufrecht erhalten oder gegebenenfalls ausgebaut werden. Eine Erweiterung des gruppenprophylaktischen Angebots für jüngere Kinder und Jugendliche wäre darüber hinaus wünschenswert; dies ist in Deutschland teilweise aufgrund der strukturellen Bedingungen vor allem für jüngere Kinder nur bedingt umsetzbar.

Neben zahlreichen Studien zur Wirksamkeit zahnbezogener gruppenprophylaktischer Programme sind, wie auf anderen Gebieten der Präventionsforschung, nur wenige Daten zur Effektivität und Effizienz dieser Maßnahmen verfügbar. Hinsichtlich der Effektivität und der Effizienz pädagogischer Aspekte zahnbezogener gruppenprophylaktischer Programme ist zum jetzigen Zeitpunkt keine bewertende Aussage möglich. Eine Reihe von Maßnahmen (beaufsichtigtes Zähneputzen, die Eigeninitiative motivierende Ansätze sowie aufsuchende Strategien zur Verbesserung der oralen Gesundheit, „Health Promoting School“) scheinen zumindest viel versprechend hinsichtlich ihrer Wirksamkeit; das beaufsichtigte Zähneputzen scheint ebenfalls unter Alltagsbedingungen wirksam (Effektivität). Hinsichtlich der Kosten-Nutzen-Effizienz sowie der Kosteneffektivität ist vor allem die Motivation zur regelmäßigen Benutzung von fluoridierter Zahnpasta anerkannt. Aufgrund der beschriebenen Schwierigkeiten von unbegleiteten Hochrisikostراتيجien sollten für Gruppen mit höherer Kariesprävalenz weitergehende Programme implementiert werden. Nach der Ottawa-Charta sind Konzepte des „Empowerments“ der Betroffenen in ihrem Lebensumfeld bezüglich der zukünftigen Präventionsstrategie erstrebenswert. Dieses Prinzip der Verhaltensprävention in den entsprechenden Verhältnissen (Setting-Ansatz) kann durch rein medikale Ansätze kaum umgesetzt werden.

Zur adäquaten Ressourcenallokation sind Studien zur Wirksamkeit, Effektivität und Effizienz dieser Programme erforderlich. Hierzu wurden in Deutschland durch den Gesetzgeber im Rahmen der Förderausschreibungen zur Präventionsforschung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung die ersten wichtigen Schritte unternommen. **DZZ**

very probably result again in an unwanted increase in caries prevalence. Proven group preventive measures for the entire population, such as education on tooth-healthy oral hygiene and diet, which are implemented by the provincial associations to promote youth dental care in Germany, should be maintained or if necessary extended for children aged three to twelve years at an adequate qualitative and quantitative level. Moreover, expansion of the group prevention provisions for younger children and adolescents would be desirable; this is only partially feasible in Germany because of structural conditions, especially for younger children.

Besides numerous studies on the efficacy of tooth-related group prevention programs, as in other areas of research into prevention, only a few data are available on the effectiveness and efficiency of these measures. With regard to the effectiveness and efficiency of the educational aspects of dental group prevention programs, no conclusive statement is possible at the present time. A range of measures (supervised tooth brushing, motivating approaches and setting strategies to improve oral health (‘‘Health promoting school’’) appear promising; supervised brushing also appears effective under ordinary conditions. With regard to cost-benefit efficiency and cost effectiveness, motivation to use fluoridated toothpaste regularly is accepted in particular.

Because of the described difficulties of unaccompanied high risk strategies, further programs should be implemented for groups with a higher caries prevalence. According to the Ottawa charter, concepts of empowerment of those affected in their own sphere with regard to the future prevention strategy are desirable. This principle of behavioral prevention in the corresponding situations (setting approach) can hardly be implemented by purely medical approaches.

For adequate resource allocation, studies of the efficacy, effectiveness and efficiency of these programs are necessary. In Germany the government has taken the first important steps by announcing grants from the German Federal Ministry for Education and Research for research into prevention. **DZZ**

**Korrespondenzadresse:**

PD Dr. Hendrik Meyer-Lückel  
Klinik für Zahnerhaltungskunde und Parodontologie  
Zentrum Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde  
Universitätsklinikum Schleswig-Holstein-Campus Kiel  
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel  
Arnold-Heller Str. 3, Haus 26  
24105 Kiel  
Tel.: 04 31 / 5 97 – 28 17  
Fax: 04 31/ 5 97 – 41 08  
E-Mail: meyer-lueckel@konspar.uni-kiel.de



## Literatur

1. Epidemiologische Begleituntersuchungen zur Gruppenprophylaxe 2004: Gutachten, Deutsche Arbeits-Gemeinschaft für Jugendzahnpflege, 2005.
2. Albandar JM, Buischi YA, Mayer MP, Axelsson P: Long-term effect of two preventive programs on the incidence of plaque and gingivitis in adolescents. *J Periodontol* 65, 605–610 (1994)
3. Ammari JB, Baqain ZH, Ashley PF: Effects of programs for prevention of early childhood caries. A systematic review. *Med Princ Pract* 16, 437–442 (2007)
4. Antonovsky A: Salutogenese: zur Entmystifizierung der Gesundheit. Deutsche Gesellschaft für Verhaltenstherapie, Tübingen 1997
5. Axelsson P, Buischi YA, Barbosa MF, Karlsson R, Prado MC: The effect of a new oral hygiene training program on approximal caries in 12–15-year-old Brazilian children: results after three years. *Adv Dent Res* 8, 278–284 (1994)
6. Batchelor P, Sheiham A: The limitations of a 'high-risk' approach for the prevention of dental caries. *Community Dent Oral Epidemiol* 30, 302–312 (2002)
7. Broadbent JM, Thomson WM, Poulton R: Oral health beliefs in adolescence and oral health in young adulthood. *J Dent Res* 85, 339–343 (2006)
8. Brown LF: Research in dental health education and health promotion: a review of the literature. *Health Educ Q* 21, 83–102 (1994)
9. Buischi YA, Axelsson P, Oliveira LB, Mayer MP, Gjermo P: Effect of two preventive programs on oral health knowledge and habits among Brazilian schoolchildren. *Community Dent Oral Epidemiol* 22, 41–46 (1994)
10. Burt BA: Prevention policies in the light of the changed distribution of dental caries. *Acta Odontol Scand* 56, 179–186 (1998)
11. Burt BA: Concepts of risk in dental public health. *Community Dent Oral Epidemiol* 33, 240–247 (2005)
12. Curnow MM, Pine CM, Burnside G, Nicholson JA, Chesters RK, Huntington E: A randomised controlled trial of the efficacy of supervised toothbrushing in high-caries-risk children. *Caries Res* 36, 294–300 (2002)
13. Frencken JE, Borsum-Andersson K, Makoni F, Moyana F, Mwashenyi S, Mulder J: Effectiveness of an oral health education programme in primary schools in Zimbabwe after 3.5 years. *Community Dent Oral Epidemiol* 29, 253–259 (2001)
14. Harrison R, Benton T, Everson-Stewart S, Weinstein P: Effect of motivational interviewing on rates of early childhood caries: a randomized trial. *Pediatr Dent* 29, 16–22 (2007)
15. Hartono SW, Lambri SE, van Palenstein Helderman WH: Effectiveness of primary school-based oral health education in West Java, Indonesia. *Int Dent J* 52, 137–143 (2002)
16. Hausen H, Karkkainen S, Seppä L: Application of the high-risk strategy to control dental caries. *Community Dent Oral Epidemiol* 28, 26–34 (2000)
17. Hawkins RJ, Zanetti DL, Main PA, et al.: Oral hygiene knowledge of high-risk Grade One children: an evaluation of two methods of dental health education. *Community Dent Oral Epidemiol* 28, 336–343 (2000)
18. Hellwig E, Klimek J, Attin T: Kariesprophylaxe. In: Hellwig E, Klimek J, Attin T (Hrsg): Einführung in die Zahnerhaltung. Urban&Fischer, München 2003, 89–121
19. Hiiri A, Ahovuo-Saloranta A, Nordblad A, Makela M: Pit and fissure sealants versus fluoride varnishes for preventing dental decay in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev* CD003067 (2006)
20. Horowitz AM, Suomi JD, Peterson JK, Matthews BL, Voglesong RH, Lyman BA: Effects of supervised daily dental plaque removal by children after 3 years. *Community Dent Oral Epidemiol* 8, 171–176 (1980)
21. Jackson RJ, Newman HN, Smart GJ, et al.: The effects of a supervised toothbrushing programme on the caries increment of primary school children, initially aged 5–6 years. *Caries Res* 39, 108–115 (2005)
22. Julien MG: The effect of behaviour modification techniques on oral hygiene and gingival health of 10-year-old Canadian children. *Int J Paediatr Dent* 4, 3–11 (1994)
23. Kallestal C, Flinck A, Allebeck P, Holm AK, Wall S: Evaluation of caries preventive measures. *Swed Dent J* 24, 1–11 (2000)
24. Kallestal C, Norlund A, Soder B, et al.: Economic evaluation of dental caries prevention: a systematic review. *Acta Odontol Scand* 61, 341–346 (2003)
25. Kallio PJ: Health promotion and behavioral approaches in the prevention of periodontal disease in children and adolescents. *Periodontol* 2000 26, 135–145 (2001)
26. Kay E, Locker D: A systematic review of the effectiveness of health promotion aimed at improving oral health. *Community Dent Health* 15, 132–144 (1998)
27. Kay EJ, Locker D: Is dental health education effective? A systematic review of current evidence. *Community Dent Oral Epidemiol* 24, 231–235 (1996)
28. Kowash MB, Pinfield A, Smith J, Curzon ME: Effectiveness on oral health of a long-term health education programme for mothers with young children. *Br Dent J* 188, 201–205 (2000)
29. Kowash MB, Toumba KJ, Curzon ME: Cost-effectiveness of a long-term dental health education program for the prevention of early childhood caries. *Eur Arch Paediatr Dent* 7, 130–135 (2006)
30. Kühnisch J, Haak R, Buchalla W, Heinrich-Weltzien R: Kariesdetektion- und diagnostik bei Kindern und Jugendlichen. *Oralprophylaxe & Kinderzahnheilkunde* 29, 166–171 (2007)
31. Marinho VC, Higgins JP, Logan S, Sheiham A: Fluoride gels for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev* CD002280 (2002)
32. Marinho VC, Higgins JP, Logan S, Sheiham A: Fluoride varnishes for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev* CD002279 (2002)
33. Marinho VC, Higgins JP, Logan S, Sheiham A: Fluoride mouthrinses for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev* CD002284 (2003)
34. Marinho VC, Higgins JP, Logan S, Sheiham A: Topical fluoride (toothpastes, mouthrinses, gels or varnishes) for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev* CD002782 (2003)
35. Marinho VC, Higgins JP, Sheiham A, Logan S: Fluoride toothpastes for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev* CD002278 (2003)
36. Marinho VC, Higgins JP, Sheiham A, Logan S: Combinations of topical fluoride (toothpastes, mouthrinses, gels, varnishes) versus single topical fluoride for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev* CD002781 (2004)
37. Marinho VC, Higgins JP, Sheiham A, Logan S: One topical fluoride (toothpastes, or mouthrinses, or gels, or varnishes) versus another for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev* CD002780 (2004)
38. Marthaler TM: Changes in dental caries 1953–2003. *Caries Res* 38, 173–181 (2004)
39. Mayer MP, de Paiva Buischi Y, de Oliveira LB, Gjermo O: Long-term effect of an oral hygiene training program on knowledge and reported behavior. *Oral Health Prev Dent* 1, 37–43 (2003)
40. Mazzocchi AR, Moretti R: Effectiveness of a dental preventive program on plaque index results in 8-year-old children of Bergamo, Italy. *Community Dent Oral Epidemiol* 25, 332–333 (1997)

41. Micheelis W, Schiffner U: Vierte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS IV) – Institut der deutschen Zahnärzte. Deutscher Zahnärzte Verlag, Köln 2006
42. Nylander A, Kumlin I, Martinsson M, Twetman S: Effect of a school-based preventive program with salivary lactobacillus counts as sugar-motivating tool on caries increment in adolescents. *Acta Odontol Scand* 59, 88–92 (2001)
43. Peng B, Petersen PE, Bian Z, Tai B, Jiang H: Can school-based oral health education and a sugar-free chewing gum program improve oral health? Results from a two-year study in PR China. *Acta Odontol Scand* 62, 328–332 (2004)
44. Petersen PE, Kwan S: Evaluation of community-based oral health promotion and oral disease prevention – WHO recommendations for improved evidence in public health practice. *Community Dent Health* 21, 319–329 (2004)
45. Petersen PE, Peng B, Tai B, Bian Z, Fan M: Effect of a school-based oral health education programme in Wuhan City, Peoples Republic of China. *Int Dent J* 54, 33–41 (2004)
46. Pine CM, Curnow MM, Burnside G, Nicholson JA, Roberts AJ: Caries prevalence four years after the end of a randomised controlled trial. *Caries Res* 41, 431–436 (2007)
47. Pine CM, McGoldrick PM, Burnside G, et al.: An intervention programme to establish regular toothbrushing: understanding parents' beliefs and motivating children. *Int Dent J Suppl Creating A Successful*, 312–323 (2000)
48. Rong WS, Bian JY, Wang WJ, Wang JD: Effectiveness of an oral health education and caries prevention program in kindergartens in China. *Community Dent Oral Epidemiol* 31, 412–416 (2003)
49. Rose G: Strategy of preventive medicine. Oxford University Press, Oxford 1992
50. Schou L, Wight C: Does dental health education affect inequalities in dental health? *Community Dent Health* 11, 97–100 (1994)
51. Schwarz E, Lo EC, Wong MC: Prevention of early childhood caries—results of a fluoride toothpaste demonstration trial on Chinese preschool children after three years. *J Public Health Dent* 58, 12–18 (1998)
52. Seppä L: The future of preventive programs in countries with different systems for dental care. *Caries Res* 35 Suppl 1, 26–29 (2001)
53. Sheiham A, Fejerskov O: Caries control for populations. In: Fejerskov O, Kidd EAM (Hrsg): *Dental caries – the disease and its clinical management*. Blackwell Munksgaard, Oxford 2003, 313–325
54. Sheiham A, Watt RG: The common risk factor approach: a rational basis for promoting oral health. *Community Dent Oral Epidemiol* 28, 399–406 (2000)
55. Splieth CH, Nourallah AW, König KG: Caries prevention programs for groups: out of fashion or up to date? *Clin Oral Investig* 8, 6–10 (2004)
56. Tai B, Du M, Peng B, Fan M, Bian Z: Experiences from a school-based oral health promotion programme in Wuhan City, PR China. *Int J Paediatr Dent* 11, 286–291 (2001)
57. Twetman S, Axelsson S, Dahlgren H, et al.: Caries-preventive effect of fluoride toothpaste: a systematic review. *Acta Odontol Scand* 61, 347–355 (2003)
58. Twetman S, Petersson L, Axelsson S, et al.: Caries-preventive effect of sodium fluoride mouthrinses: a systematic review of controlled clinical trials. *Acta Odontol Scand* 62, 223–230 (2004)
59. van Palenstein Helderma WH, Munck L, Mushendwa S, van 't Hof MA, Mrema FG: Effect evaluation of an oral health education programme in primary schools in Tanzania. *Community Dent Oral Epidemiol* 25, 296–300 (1997)
60. van Rijkom HM, Truin GJ, van 't Hof MA: Caries-inhibiting effect of professional fluoride gel application in low-caries children initially aged 4.5–6.5 years. *Caries Res* 38, 115–123 (2004)
61. Verdonchot EH, Angmar-Mansson B: Advanced methods of caries diagnosis and quantification. In: Fejerskov O, Kidd EAM (Hrsg): *Dental caries: The disease and its clinical management*. Blackwell Munksgaard, Oxford 2003, 129–139
62. Watt RG: Strategies and approaches in oral disease prevention and health promotion. *Bull World Health Organ* 83, 711–718 (2005)
63. Watt RG: From victim blaming to upstream action: tackling the social determinants of oral health inequalities. *Community Dent Oral Epidemiol* 35, 1–11 (2007)
64. Watt RG, Harnett R, Daly B, et al.: Evaluating oral health promotion: need for quality outcome measures. *Community Dent Oral Epidemiol* 34, 11–17 (2006)
65. Watt RG, Marinho VC: Does oral health promotion improve oral hygiene and gingival health? *Periodontol* 2000 37, 35–47 (2005)
66. Weinstein P, Harrison R, Benton T: Motivating parents to prevent caries in their young children: one-year findings. *J Am Dent Assoc* 135, 731–738 (2004)
67. Weinstein P, Harrison R, Benton T: Motivating mothers to prevent caries: confirming the beneficial effect of counseling. *J Am Dent Assoc* 137, 789–793 (2006)
68. Worthington HV, Hill KB, Mooney J, Hamilton FA, Blinkhorn AS: A cluster randomized controlled trial of a dental health education program for 10-year-old children. *J Public Health Dent* 61, 22–27 (2001)
69. You BJ, Jian WW, Sheng RW, et al.: Caries prevention in Chinese children with sodium fluoride dentifrice delivered through a kindergarten-based oral health program in China. *J Clin Dent* 13, 179–184 (2002)
70. Zimmer S: Caries-preventive effects of fluoride products when used in conjunction with fluoride dentifrice. *Caries Res* 35 Suppl 1, 18–21 (2001)

V. Seneadza<sup>1</sup>, A. Koob<sup>1</sup>, J. Kaltschmitt<sup>2</sup>, H.J. Staehle<sup>2</sup>, J. Duwenhögger<sup>2</sup>, P. Eickholz<sup>3</sup>

# Digitale Bildbearbeitung zur Röntgendiagnostik von Approximalkaries\*



V. Seneadza

**Zielsetzung:** Beurteilung der Validität eines speziellen digitalen Bildbearbeitungsmodus für die röntgenologische Diagnostik von Approximalkaries (Filter) hinsichtlich seines Effekts auf die Validität der Messung der Tiefe kariöser Läsionen. **Methoden:** Von 44 extrahierten Zähnen, die eine Approximalkaries aufwiesen, wurden jeweils sechs standardisierte Röntgenbilder in Rechtwinkeltechnik angefertigt: Von jedem Zahn wurden vier Röntgenbilder der Empfindlichkeitsgruppe D jeweils mit und ohne Weichgewebsäquivalent (STSE) bei normaler (0,32 s) und bei Unterbelichtung (0,16 s) erstellt; zwei weitere Zahnfilme wurden mit Filmen der Empfindlichkeitsgruppe E mit STSE bei normaler Belichtungszeit (0,16 s) und bei Unterbelichtung (0,08 s) angefertigt. Auf jedem dieser 264 Röntgenbilder wurde die zentrale Tiefe (CD) jeweils einer kariösen Läsion pro Zahn durch vier unabhängige Untersucher gemessen. Jedes Röntgenbild wurde dazu in seiner unveränderten Version und unter Verwendung des Filters vermessen. Zur Beurteilung der Validität wurden die röntgenologischen CD-Messungen mit histometrischen Messungen von Dünnschliffpräparaten der Prüfkörper, die als Goldstandard dienten, verglichen. Die statistische Auswertung erfolgte über eine multivariate Varianzanalyse für Mehrfachmessungen mit den abhängigen Variablen Untersucher, Läsionstyp, Filter, Filmart, Belichtungszeit und STSE. **Ergebnisse:** Der Läsionstyp hatte einen statistisch signifikanten Einfluss auf die Validität der CD-Messungen. Ferner beeinflusste die Variable Untersucher in Kombination mit Läsionstyp ( $p < 0,001$ ), Filter ( $p = 0,017$ ), Belichtung ( $p = 0,027$ ) und Filmart ( $p = 0,044$ ) die Validität statistisch signifikant. **Schlussfolgerung:** Der Läsionstyp beeinflusste die Validität der CD-Messungen signifikant: Schmelzläsionen wurden weniger unterschätzt als Dentinläsionen.

**Schlüsselwörter:** Karies, Röntgen/diagnostisches Röntgen; Röntgenbildbearbeitung, Validität

## Digital enhancement of radiographs for measurement of caries lesion depth\*\*

**Objectives:** Evaluation of a particular digital caries image-enhancing mode (filter) for its effect on the validity of measurements of caries lesion depth.

**Methods:** Standardized radiographs of 44 extracted teeth exhibiting interproximal caries lesions were obtained. Six radiographs were obtained of each tooth and digitized. Four were made using D-speed film with and without soft tissue scattering equivalent (STSE) at normal exposure time (0.32 s) and underexposed (0.16 s). Two were made using E-speed film with STSE normally (0.16 s) and underexposed (0.08 s). Four independent examiners measured on each of the 264 radiographs, the central depth (CD) of one carious lesion per tooth both on the unchanged radiographic image and after use of the filter. Histometric CD assessments provided a gold standard for comparison with the radiographic measurements (validity). Repeated measures analysis of variance for validity in relation to examiner, lesion type, filter, film type, exposure time, and STSE was calculated.

**Results:** Lesion type was identified to statistically significantly influence the validity of CD measurements. Examiner in combination with defect type ( $p < 0.001$ ), filter ( $p = 0.017$ ), exposure ( $p = 0.027$ ), and film type ( $p = 0.044$ ) had additional however small effect.

**Conclusions:** Lesion type significantly influenced validity of CD measurements: enamel lesions were less underestimated than of dentine lesions.

**Keywords:** dental caries, radiology/diagnostic X-ray, radiographic image enhancement, validity

<sup>1</sup> Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Universitätsklinikum Heidelberg

<sup>2</sup> Poliklinik für Zahnerhaltungskunde, Klinik für Mund-, Zahn- und Kieferkrankheiten, Universitätsklinikum Heidelberg

<sup>3</sup> Poliklinik für Parodontologie, Zentrum der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (Carolinum), Klinikum der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main

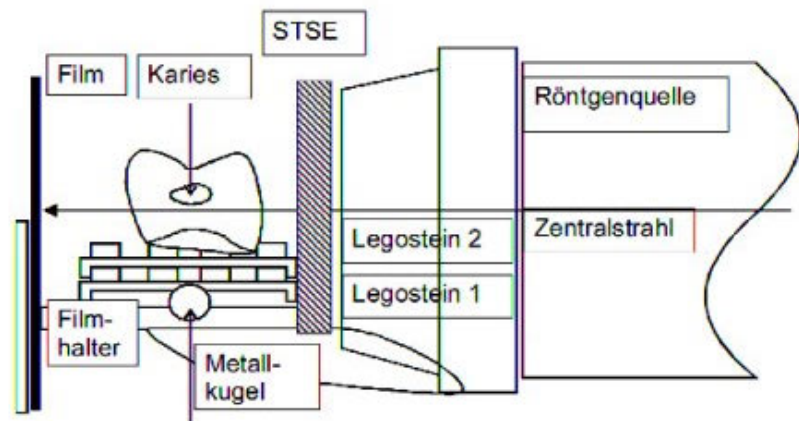
\* Diese deutsche Version wird mit Erlaubnis des British Institute of Radiology abgedruckt. Die definitive Version dieses Artikels wurde publiziert in *Dentomaxillofacial Radiology* 2008 37: 142–148; doi: 10.1259/dmfr/51572889; URL: <http://dmfr.birjournals.org/cgi/content/full/37/3/142>.

\*\* This German version is reprinted by permission of the British Institute of Radiology. The definitive version of this article was published in *Dentomaxillofacial Radiology* 2008 37: 142–148; doi: 10.1259/dmfr/51572889; URL: <http://dmfr.birjournals.org/cgi/content/full/37/3/142>.

## 1 Einleitung

Für die Diagnostik approximaler kariöser Läsionen stehen heute verschiedene Methoden zur Verfügung, dennoch sind Bissflügelaufnahmen noch immer eine bewährte klinische Methode [2, 13, 21, 36]. Prinzipiell hat die röntgenologische Kariesdiagnostik zwei Aufgaben: 1. Diagnosestellung bzw. die Feststellung, ob eine Karies vorhanden ist oder nicht (ROC-Analyse) [8–10, 19, 20, 22, 34], und 2. die Feststellung der Ausdehnung der kariösen Läsion. Letzteres geschieht entweder durch die Messung der aktuellen Ausdehnung (z. B. der zentralen Tiefe: CD) [5, 11, 16, 27] oder durch die Klassifizierung der kariösen Läsion [26]. Es konnte gezeigt werden, dass die Ausdehnung kariöser Läsionen und deren Veränderung durch lineare Distanzmessung *in vitro* bestimmt und beobachtet werden können [6, 17]. Jedoch ist die Überwachung der Approximalkaries schwierig, da Änderungen der Projektionsgeometrie von unterschiedlichen zweidimensionalen Abbildungen einer identischen dreidimensionalen Realität im Röntgenbild resultieren können, die ggf. zu Fehleinschätzungen führen [3, 23, 29]. Selbst wenn Veränderungen durch Abweichungen der Projektionsgeometrie minimiert werden, wird der Bereich der Demineralisation im Vergleich zur histologischen Auswertung im Röntgenbild zumeist unterschätzt [11, 23–25, 29, 30, 32, 36]. Auch die digitale Bildbearbeitung konnte die Validität der röntgenologischen Darstellung der Karies an Approximalflächen nicht zuverlässig verbessern [4, 5, 16, 17]. Es ist denkbar, dass speziell für die Kariesdiagnostik entworfene Bildbearbeitungsmodi von großem Nutzen sind, da durch Ausgleich eventueller Qualitätsmängel oder durch Kontrasterhöhung Änderungen sichtbar gemacht werden könnten, die sonst für das Auge unentdeckt blieben.

Zielsetzung dieser Studie war deshalb die Untersuchung der Validität der Tiefenmessungen approximalkariöser Läsionen, die mit Hilfe eines speziellen digitalen Bildbearbeitungsmodus für die röntgenologische Diagnostik von Approximalkaries erfolgt waren, in Abhängigkeit von Untersucher, Läsionstyp, Filmtyp, Weichgewebsäquivalent und Belichtungszeit.



**Abbildung 1** Röntgenfilmhalter: Prüfkörper angebracht an dem Filmhalter (Verbindung durch Legostein 1 + 2) und Filmhalter angebracht an der Röntgenquelle mit dem Kollimator: STSE (Weichgewebsäquivalent; Plexiglasscheibe).

**Figure 1** Specimen attached to the film holder (connection by Lego chip 1 and 2) and film holder attached to the x-ray source using the collimator: STSE (soft tissue scattering equivalent: plexiglass slap).

## 2 Material und Methoden

### 2.1 Prüfkörper

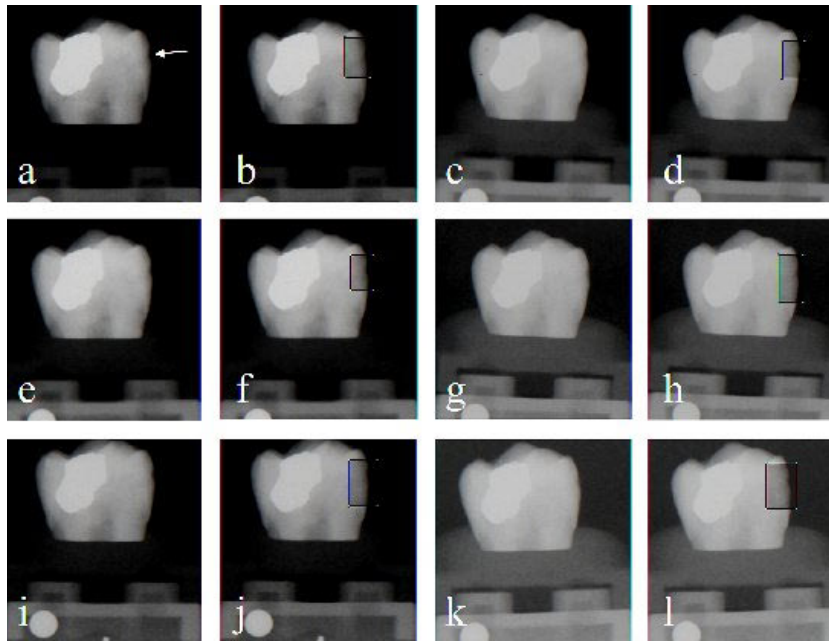
Die Vorbereitung der Prüfkörper, die Herstellung der Röntgenbilder sowie die histometrische Beurteilung wurden ausführlich an anderer Stelle beschrieben [5, 16, 27], daher nur eine kurze Beschreibung an dieser Stelle: Es wurden von 44 extrahierten menschlichen Zähnen sechs standardisierte Röntgenbilder unter Verwendung eines speziellen Filmhalters (Abb. 1) angefertigt. Alle Zähne wiesen eine natürlich vorkommende Approximalkaries auf. Vier Röntgenbilder wurden unter Verwendung von Filmen der Empfindlichkeitsspezifikation D (Ultraspeed, Größe 2, Eastman Kodak Co., Rochester, NY, USA) mit und ohne Weichgewebsäquivalent (soft tissue scattering equivalent [STSE]: 9 mm Plexiglasscheibe) [31] bei normaler Belichtungszeit (0,32 s) und unterbelichtet (0,16 s) erstellt. Zwei weitere Röntgenbilder wurden unter Verwendung eines Films der Empfindlichkeitsspezifikation E (Ektaspeed Plus, Größe 2, Eastman Kodak Co., Rochester, NY, USA) mit STSE normal belichtet (0,16 s) und unterbelichtet (0,08 s) angefertigt (Tab. 1). Alle kariösen Läsionen wurden nach der histometrischen Beurteilung, in Anlehnung an die röntgenologische Klassifizierung approximaler Karies nach Pitts und Rimmer, klassifiziert [26]:

C1: Karies in der äußeren Schmelzhälfte, C2: Karies in der inneren Schmelzhälfte, C3: Karies in der äußeren Dentinhälfte, C4: Karies in der inneren Dentinhälfte. Histologisch wurde an elf Zähnen eine Karies in der äußeren Schmelzhälfte (C1), nachgewiesen. An 15 Zähnen reichte die Karies bis in die innere Schmelzhälfte (C2), an 16 Zähnen bis zur äußeren Dentinhälfte (C3) und bei zwei Zähnen reichte die Karies bis in die innere Dentinhälfte (C4).

### 2.2 Radiologische Beurteilung

Alle 264 Röntgenbilder wurden unter Verwendung eines Flachbettscanners (Friacom-Scanner: Linotype Saphir, Friadent AG, Mannheim) mit 600 x 1200 dpi optischer Auflösung sowie 10 bit Graustufen-Modus digitalisiert und danach auf einem Computer gespeichert (Friacom-PC, Friadent AG, Mannheim, PC: 486DX2, 66 MHz, Grafikkarte: Elsa Winner 1000 PRO; Monitor: 17" Trinitron Multiscan 17 Zoll, Sony, Tokio, Japan). Die digitale Bildbearbeitung und Längenmessungen wurden unter Verwendung des Computer-Programms Friacom 2.5 (Friadent AG) durchgeführt. Es wurde mit allen Röntgenbildern auf dieselbe Weise verfahren, ob zu gering belichtet oder bei optimaler Belichtungszeit angefertigt. Alle Röntgenbilder wurden bei 9,5facher Vergrößerung ausgewertet. Um einen Refe-





**Abbildung 2** Digitalisierte Röntgenbilder des Prüfkörpers Nr. 13 mit einer C1-Läsion: a-h: D-Speed Film (Ultraspeed, Größe 2, Eastman Kodak Co., Rochester, NY, USA): ohne Weichgewebsäquivalent bei normaler Belichtungszeit (a: ohne Filter; b: mit Filter) und bei Unterbelichtung (c: ohne Filter; d: mit Filter). Mit Weichgewebsäquivalent (STSE) bei normaler Belichtungszeit (e: ohne Filter; f: mit Filter) und bei Unterbelichtung (g: ohne Filter; h: mit Filter). i-l: E-Speed Film (Ektaspeed Plus, Größe 2, Eastman Kodak Co., Rochester, NY, USA) mit STSE bei normaler Belichtungszeit (i: ohne Filter; j: mit Filter) und bei Unterbelichtung (k: ohne Filter; l: mit Filter).

**Figure 2** Digitized radiographic images of specimen #13 with C1 lesion (arrow): a-h:D-type film (Ultra Speed, size 2, Eastman Kodak Co., Rochester, NY, USA): without soft tissue scatter equivalent at normal exposure time (a: without filter; b: with filter) and underexposed (c: without filter; d: with filter). with soft tissue scatter equivalent (STSE) at normal exposure time (e: without filter; f: with filter) and underexposed (g: without filter; h: with filter) i-l:E-type film (Ekta Speed plus size 2, Eastman Kodak Co., Rochester, NY, USA) with STSE normally (i: without filter; j: with filter) and underexposed (k: without filter; l: with filter).

renzwert zu erhalten, wurde unter Verwendung der Funktion „measurement tool“ der horizontale Durchmesser der Abbildung der Metallkugel im Filmhalter ausgemessen (Abb. 1). Das Programm passte darauf hin alle Messungen automatisch dem Vergrößerungsfaktor an. Von jedem der 264 Röntgenbilder wurden zwei Bildversionen angefertigt: 1. ein unbearbeitetes digitalisiertes Bild und 2. ein durch einen speziellen Kariesfilter bearbeitetes Bild [14, 15]. Dieser Filter basiert auf Segmentation. Es wurden zwei Grenzwerte berechnet: Ein Grenzwert, um metallische Restaurationen auszuschließen und ein Grenzwert, um Hintergrund inklusive Weichgewebe auszublenden. Zuerst wurde ein lokal adaptierter alpha-korrigierter Mittelwertfilter verwendet. Dann wurde eine Methode angewendet, bei der zwei all-

gemeingültige Grenzwerte festgelegt wurden: 1. Bestimmung lokaler Minimalwerte im Grauwert-Histogramm. Die zwei niedrigsten und der größte Grenzwert wurden für weitere Vorgänge verwendet. 2. Umwandlung des Grauwert-Histogramms in ein Grauwert-Gradienten-Histogramm. Der jeweilige Grauwert, der den höchsten Gradienten im Bild aufwies, wurde als Grenzwert verwendet [14]. Ungeachtet der Verwendung des jeweiligen Filters war es den Untersuchern nicht gestattet die Bilddateien individuell zu bearbeiten.

Ein Bereich, der die gesamte Ausbreitung einer bestimmten kariösen Läsion umfasste, wurde ausgesucht (region of interest: ROI) (Abb. 2). In jeder Version jedes Röntgenbildes wurde die zentrale Tiefe der kariösen Läsion (CD) unter der Verwendung der Funktion „mea-

surement tool“ ausgemessen, d. h. für jedes Röntgenbild wurde die Strecke zweimal vermessen. Um Beeinflussungen zu verhindern, wurde eine Messreihenfolge erstellt, nach welcher die Messungen vorgenommen werden sollten. Die Röntgenbilder waren von 1 bis 264 durchnummeriert. Die erste Messung erfolgte mit der unbearbeiteten Version von Röntgenbild 1, die zweite Messung fand an der mit dem Karies-Filter bearbeiteten Version von Röntgenbild 2 statt usw. Dementsprechend erfolgte die 265. Messung mit der bearbeiteten Version von Nummer 1 [5, 16, 27]. Alle Messungen wurden von vier unabhängigen Untersuchern durchgeführt (VS, AK, JD, JK). Es wurde für jeden Prüfkörper im Voraus festgelegt, auf welcher Approximalfläche die zentrale Tiefe der kariösen Läsion gemessen werden sollte. Also war den Untersuchern bekannt, auf welcher Seite die Karies zu finden war und es wurde nur eine Oberfläche pro Röntgenbild bewertet. Des Weiteren war den Untersuchern bekannt, dass alle Prüfkörper klinisch eine Karies aufwiesen.

Alle Untersucher waren vor der experimentellen Einschätzung kalibriert worden. Zu diesem Zweck wurden Röntgenbilder einer früheren Studie vermessen. Diese Messungen wurden mit den histometrischen Messungen, die bereits existierten und als Goldstandard dienten, verglichen. Um eine hohe Übereinstimmung zwischen den Untersuchern und dem Hauptuntersucher (PE) zu erreichen, wurden signifikante Abweichungen diskutiert. Die Untersucher wurden trainiert, bis eine mittlere Abweichung vom histologischen Goldstandard von maximal 0,5 mm festzustellen war, bevor es ihnen erlaubt war die experimentellen Messungen durchzuführen. Ein Untersucher (B) war durch frühere Studien erfahren in der Vermessung von Röntgenbildern kariöser Läsionen [16]. Ein anderer Untersucher (D) hatte Erfahrung in der Auswertung parodontalen Knochenabbaus auf Röntgenbildern aufgrund seiner Mitarbeit an einer anderen Studie [12].

### 2.3 Statistische Analyse

In dieser Studie wurden Röntgenbilder als Modelle analysiert. Dabei wurde das Röntgenbild als statistische Einheit definiert ( $n = 528$ ). Um die Validität der Messungen auf den verschiedenen Modifi-

kationen der Röntgenbilder zu bestimmen, wurden die röntgenologischen CD-Messungen mit den histometrischen Messungen, die als Goldstandard dienten [5, 16, 27], verglichen. Die Mittelwerte der Differenzen zwischen histologischen und radiologischen Messungen mit den verschiedenen Untersuchern als interindividueller Variable wurden unter Verwendung einer multivariaten Varianzanalyse für Mehrfachmessungen miteinander verglichen. Folgende Faktoren wurden in die Analyse mit einbezogen: Filter, Läsionstyp (C1/C2/C3 und C4; Schmelz/Dentin), Filmtyp, Expositionszeit, STSE (n = 528).

Die Identifikation von Faktoren, welche die abhängigen Variablen signifikant beeinflussten, lösten paarweise Vergleiche mit dem verbundenen t-Test (zwischen den Untersuchern für unterschiedliche Läsionstypen) oder gruppenweise Vergleiche mit dem unverbundenen t-Test (Filter, Exposition, Filmtyp) aus. Wegen multipler Vergleiche wurde eine Korrektur der Signifikanzniveaus nach *Bonferroni* vorgenommen. Die statistische Analyse wurde unter Verwendungen der Software „Systat für Windows“ Version 10.0 (Systat Inc., Evanston, IL, USA) erstellt.

### 3 Ergebnisse

Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung der histometrischen und der radiologischen Messungen der verschiedenen Untersucher (A, B, C, D) wurden für die digitale Bildbearbeitung (ohne Filter/mit Filter), Belichtungszeit, Filmart (Ultraspeed/Ektaspeed) und Weichgewebsäquivalent (mit/ohne) berechnet (Tab. 2). Die multivariate Varianzanalyse für Mehrfachmessung identifizierte den Defekttyp als statistisch signifikanten Einflussfaktor der Validität der CD-Messungen (Tab. 3). Die verschiedenen Untersucher selbst hatten keinen statistisch signifikanten Einfluss auf die Validität der CD-Messungen. Allerdings beeinflusste die Variable Untersucher in Kombination mit Läsionstyp ( $p < 0,001$ ), Filter ( $p = 0,017$ ), Belichtungszeit ( $p = 0,027$ ) und Filmart ( $p = 0,044$ ) die Validität signifikant (Tab. 3). Die Validität der verschiedenen Untersucher in Abhängigkeit von den verschiedenen Läsionstypen wird in Tabelle 4 wieder gegeben. Die Tabellen 5a bis 5c zeigen

Filmart	Belichtungszeit	Weichgewebsäquivalent
Ultraspeed Empfindlichkeitsgruppe D	Standardbelichtung: 0,32 s	Ohne
	0,32 s	Mit
	Unterbelichtung: 0,16 s	Ohne
	0,16 s	Mit
Ektaspeed Plus Empfindlichkeitsgruppe E	Standardbelichtung: 0,16 s	Mit
	Unterbelichtung: 0,08 s	Mit

**Tabelle 1** Eigenschaften der Röntgenbilder, die von jedem Prüfkörper erstellt wurden.

**Table 1** Characteristics of radiographs that were obtained of each specimen.

die Validität der verschiedenen Untersucher in Abhängigkeit von Filter, Belichtungszeit und Filmtyp. Für Belichtungszeit und die Verwendung eines Filters konnte bei den Untersuchern A und C kein Effekt auf die Validität nachgewiesen werden. Hingegen bewirkte für die Untersucher B und D Filter und Standardbelichtung eine Steigerung der Validität (Tab. 5a und 5b). Die Art des Films hatte keinen Effekt auf die Validität der Messung des Untersuchers C. Die Verwendung des Ultraspeed-Films hatte einen positiven Effekt auf die Validität der Messungen der anderen Untersucher.

### 4 Diskussion

Zurzeit ist die Bissflügelaufnahme die meist verwendete *In-vivo*-Methode zur Überwachung der Kariesprogression [1, 2, 3, 7]. Die klinische Entscheidung, ob eine Karies exkaviert werden sollte oder nicht, sollte eher von Kavitation denn von der histologischen Tiefe der kariösen Läsion abhängig gemacht werden [36]. Jedoch können herkömmliche Röntgenbilder keine zuverlässige Information über das Vorliegen einer Kavitation geben und somit keine eindeutige Entscheidung über die Notwendigkeit der invasiven Behandlung [26]. Da standardisierte Röntgenbilder für die Überwachung der approximalen kariösen Läsion wesentlich sind [3, 24, 25], war in dieser Studie für eine standardisierte orthoradiale Projektion gesorgt worden.

Um die Rückbildung oder Weiterentwicklung einer kariösen Läsion zu überwachen, sind weitere Informationen erforderlich. Es muss in Betracht gezogen werden, dass Röntgenbilder dazu neigen, den realen Umfang einer Demineralisation zu unterschätzen [5, 6, 16, 27, 29, 32]. Einige neuere Studien konnten zwar nicht zeigen, dass Röntgenbilder die histometrischen Messungen statistisch signifikant unterschätzen [11, 36]. Es muss aber berücksichtigt werden, dass auch die röntgenologischen Messungen ( $0,47 \text{ mm} \pm 0,17 \text{ mm}$ ) von *Young* und *Featherstone* den histometrischen Goldstandard ( $0,58 \text{ mm} \pm 0,19 \text{ mm}$ ) sehr wohl unterschätzten [36]. Bei einer Stichprobe der Größe 13 konnten die Differenzen keine statistische Signifikanz aufweisen. Die Stichprobe könnte zu klein gewesen sein, um statistisch signifikante Differenzen aufzuweisen, ferner ist es einfacher künstlich erzeugte Läsionen zu beurteilen. Dennoch sind die berichteten Differenzen zwischen den radiologischen und den histometrischen Messungen vergleichbar denen, die in dieser Studie bei Untersucher B bei Verwendung des Kariesfilters beobachtet wurden. Andere Autoren fanden heraus, dass die CD durch ein digitales Röntgensystem im Vergleich zum histologischen Goldstandard nicht unterschätzt wurde. Jedoch konnte diese Beobachtung nur bei zwei von vier Untersuchern gemacht werden. Offensichtlich ist der Untersucher ein einflussreicher Faktor in Bezug auf die Validität der röntgenologischen CD-Messungen kariöser Läsionen [11]. Besonders

Messungen	Mittelwert ± SD							
<b>Histometrisch</b>	1,34 ± 0,89							
<b>Untersucher</b>	A		B		C		D	
<b>Röntgenologisch</b>	Ohne Filter	Mit Filter	Ohne Filter	Mit Filter	Ohne Filter	Mit Filter	Ohne Filter	Mit Filter
<b>Alle Röntgenbilder</b>	0,91 ± 0,62	0,94 ± 0,65	1,14 ± 0,64	1,20 ± 0,69	0,78 ± 0,43	0,77 ± 0,51	0,92 ± 0,51	1,04 ± 0,59
<b>Δ zur Histometrie</b>	0,44 ± 0,78	0,41 ± 0,76	0,21 ± 0,77	0,15 ± 0,71	0,57 ± 0,77	0,58 ± 0,75	0,43 ± 0,74	0,31 ± 0,73
<b>D-Film/Standardbelichtung</b>	0,90 ± 0,64	1,00 ± 0,65	1,29 ± 0,66	1,23 ± 0,65	0,79 ± 0,38	0,77 ± 0,50	0,93 ± 0,56	1,02 ± 0,60
<b>Δ zur Histometrie</b>	0,45 ± 0,76	0,35 ± 0,75	0,05 ± 0,69	0,12 ± 0,67	0,56 ± 0,79	0,58 ± 0,70	0,41 ± 0,71	0,32 ± 0,72
<b>D-Film/Unterbelichtung</b>	0,93 ± 0,64	0,94 ± 0,59	1,09 ± 0,53	1,22 ± 0,74	0,75 ± 0,29	0,76 ± 0,48	0,86 ± 0,52	1,03 ± 0,62
<b>Δ zur Histometrie</b>	0,42 ± 0,77	0,41 ± 0,77	0,25 ± 0,80	0,12 ± 0,76	0,60 ± 0,79	0,59 ± 0,71	0,49 ± 0,72	0,31 ± 0,73
<b>D-Film/STSE/Standardbelichtung</b>	0,91 ± 0,65	0,93 ± 0,69	1,17 ± 0,72	1,17 ± 0,72	0,78 ± 0,46	0,72 ± 0,34	1,05 ± 0,51	1,18 ± 0,66
<b>Δ zur Histometrie</b>	0,44 ± 0,79	0,42 ± 0,79	0,17 ± 0,84	0,17 ± 0,76	0,57 ± 0,73	0,63 ± 0,76	0,29 ± 0,84	0,17 ± 0,79
<b>D-Film/STSE/Unterbelichtung</b>	0,99 ± 0,68	0,99 ± 0,72	1,12 ± 0,70	1,19 ± 0,64	0,80 ± 0,49	0,78 ± 0,58	0,92 ± 0,51	1,02 ± 0,56
<b>Δ zur Histometrie</b>	0,36 ± 0,78	0,36 ± 0,79	0,23 ± 0,86	0,15 ± 0,66	0,55 ± 0,84	0,57 ± 0,82	0,43 ± 0,70	0,32 ± 0,70
<b>E-Film/STSE/Standardbelichtung</b>	0,92 ± 0,58	0,91 ± 0,68	1,15 ± 0,67	1,26 ± 0,72	0,80 ± 0,45	0,79 ± 0,65	0,94 ± 0,49	1,04 ± 0,57
<b>Δ zur Histometrie</b>	0,43 ± 0,86	0,44 ± 0,82	0,20 ± 0,71	0,09 ± 0,73	0,55 ± 0,73	0,55 ± 0,79	0,41 ± 0,79	0,31 ± 0,78
<b>E-Film/STSE/Unterbelichtung</b>	0,81 ± 0,55	0,87 ± 0,58	1,00 ± 0,52	1,13 ± 0,69	0,77 ± 0,48	0,80 ± 0,47	0,82 ± 0,44	0,93 ± 0,55
<b>Δ zur Histometrie</b>	0,53 ± 0,75	0,48 ± 0,67	0,34 ± 0,70	0,22 ± 0,72	0,58 ± 0,78	0,55 ± 0,75	0,52 ± 0,71	0,42 ± 0,71

**Tabelle 2** Histometrische und radiologische Messungen der zentralen Tiefe (CD) der kariösen Läsionen (Mittelwert ± Standardabweichung [SD]) sowie die Unterschiede zwischen den histometrischen und radiologischen Messungen für verschiedene Untersucher, Filmtypen (D-, E-Speed), mit und ohne Filter, mit und ohne Gewebeäquivalent (STSE), bei Standard- und Unterbelichtung.

**Table 2** Histometric and radiographic measurements of central depth (CD) of 44 carious lesions (mean ± standard deviation [SD]) and differences between histometric and radiographic measurements for the different image (filter) and film characteristics; STSE: soft tissue scatter radiation equivalent

wenn Dentinläsionen überwacht werden sollen, ist es notwendig, die Unterschätzung der tatsächlichen Ausdehnung zu minimieren. Eine Verbesserung diesbezüglich kann vermutlich durch digitale Bildbearbeitung erzielt werden [16, 27].  
Alle Röntgenbilder wurden bei

9,5facher Vergrößerung ausgewertet, da frühere Studien aufgedeckt hatten, dass die Darstellung der Röntgenbilder bei einer höheren Vergrößerung die Validität erhöht [5, 7].

Einen signifikanten Einfluss auf die Validität der CD-Messungen hatte der

Kariestyp. Während die Tiefe der C1-Läsion überschätzt wurde, war die Unterschätzung bei Dentinläsionen (C3 und C4) stärker als bei C2-Läsionen. Dies bestätigten auch Beobachtungen früherer Studien [5, 16, 27]. Andere Autoren berichteten, dass bei der Verwendung von

Abhängige Variable: Histometrische minus radiologische Messung CD [mm]				
Quelle	Summe der Quadrate	DF	F-Ratio	P
<b>Zwischen den Prüfkörpern</b>				
<b>Defekttyp</b>	167,15	1	141,29	0,000
<b>Dentin</b>	11,32	1	9,57	0,002
<b>Filter</b>	1,25	1	1,06	0,304
<b>Belichtung</b>	1,15	1	0,97	0,326
<b>Film</b>	0,85	1	0,72	0,397
<b>STSE</b>	0,05	1	0,04	0,836
<b>Fehler</b>	616,37	521		
<b>Innerhalb der Prüfkörper</b>				
<b>Untersucher</b>	0,23	3	0,70	0,550
<b>Untersucher x Defekttyp</b>	2,10	3	6,58	0,000
<b>Untersucher x Filter</b>	1,12	3	3,51	0,015
<b>Untersucher x Belichtung</b>	1,01	3	3,15	0,024
<b>Untersucher x Filmtyp</b>	0,88	3	2,76	0,041
<b>Untersucher x STSE</b>	0,71	3	2,22	0,084
<b>Untersucher x Dentin</b>	0,51	3	1,60	0,188
<b>Fehler</b>	166,44	1563		
Greenhouse-Geisser Epsilon (G-G): 0,9303 Huynh-Feldt Epsilon (H-F): 0,9466				

**Tabelle 3** Multivariate Varianzanalyse für Mehrfachmessungen für die Unterschiede der histometrischen und röntgenologischen CD-Messungen der digitalisierten unbearbeiteten und bearbeiteten Röntgenbilder (statistische Einheit: Röntgenbild); DF: Freiheitsgrade; STSE: Weichgewebs-äquivalent.

**Table 3** Repeated measures analysis of variance of the differences between the histometric assessments and radiographic measurements of central depths on the digitized but unchanged and the manipulated radiographic images (statistical unit: radiograph); DF: degrees of freedom; STSE: soft tissue scatter radiation equivalent.

ROC-Analysen die Genauigkeit vom Läsionstyp abhängig sei: Dentinläsionen waren leichter zu diagnostizieren als Schmelzläsionen [20, 22].

Die verschiedenen Untersucher selbst hatten keinen signifikanten Einfluss auf die Validität der CD-Messungen. Aller-

dings hatte die Kombination aus Untersucher mit Defekttyp, Filter, Belichtung und Filmtyp einen signifikanten Effekt auf die Validität. Untersucher B und D waren in der Lage einen Vorteil aus der optimalen Expositionszeit und aus der Verwendung des D-Speed-Filmes sowie aus der Bild-

bearbeitung (Filter) zu ziehen. Beide Untersucher waren bereits erfahren in der Vermessung von Röntgenbildern kariöser Zähne (B) bzw. überhaupt in der Auswertung von Röntgenbildern (D). Diese Beobachtungen bestätigten Aussagen anderer Autoren, die berichteten, dass orale Radio-



Messungen	Mittelwert ± SD	Mittelwert ± SD	Mittelwert ± SD	Mittelwert ± SD
Untersucher	A	B	C	D
<b>C1 Läsionen</b>				
<b>Histometrisch</b>	0,50 ± 0,21			
<b>Radiologisch</b>	0,79 ± 0,24	0,97 ± 0,33	0,70 ± 0,19	0,90 ± 0,31
<b>Δ zur Histometrie</b>	-0,28 ± 0,34	-0,47 ± 0,42	-0,20 ± 0,28	-0,40 ± 0,34
<b>C2 Läsionen</b>				
<b>Histometrisch</b>	1,23 ± 0,47			
<b>Radiologisch</b>	0,87 ± 0,45	1,12 ± 0,50	0,73 ± 0,35	0,89 ± 0,38
<b>Δ zur Histometrie</b>	0,36 ± 0,67	0,11 ± 0,68	0,50 ± 0,59	0,34 ± 0,60
<b>Schmelzläsionen</b>				
<b>Histometrisch</b>	0,96 ± 0,53			
<b>Radiologisch</b>	0,84 ± 0,37	1,06 ± 0,45	0,72 ± 0,30	0,90 ± 0,36
<b>Δ zur Histometrie</b>	0,12 ± 0,65	-0,10 ± 0,65	0,24 ± 0,60	0,06 ± 0,63
<b>C3 und C4 / Dentinläsionen</b>				
<b>Histometrisch</b>	1,96 ± 0,97			
<b>Radiologisch</b>	1,06 ± 0,88	1,34 ± 0,88	0,86 ± 0,64	1,11 ± 0,75
<b>Δ zur Histometrie</b>	0,90 ± 0,78	0,62 ± 0,77	1,10 ± 0,77	0,85 ± 0,73

C1: Karies in der äußeren Schmelzhälfte, C2: Karies in der inneren Schmelzhälfte,  
C3: Karies in der äußeren Dentinhälfte, C4: Karies in der inneren Dentinhälfte

**Tabelle 4** Histometrische und radiologische Messungen der zentralen Tiefe (CD) der kariösen Läsionen (Mittelwert ± Standardabweichung [SD] und Unterschiede zwischen den histometrischen und radiologischen Messungen für die verschiedenen Untersucher (A, B, C, D) und Defektypen (Schmelz/Dentin; C1/C2/C3 und C4).

**Table 4** Histometric and radiographic measurements of central depth (CD) of carious lesions (mean ± standard deviation [SD]; range [minimum – maximum]) and differences between histometric and radiographic measurements for the different examiners and lesion types (enamel/dentine; C1/C2/C3 and C4).

logen (Personen, die besonders auf die Beurteilung von Röntgenbildern und die Verwendung digitaler Bildbearbeitung trainiert wurden) größeren diagnostischen Nutzen aus digitaler Bildbearbeitung ziehen [22, 30, 32, 33]. Andere Autoren hatten herausgefunden, dass die Vali-

dität durch automatische digitale Bearbeitung von unterbelichteten Röntgenbildern gesteigert werden konnte. Allerdings waren alle sechs Untersucher dieser Studie geübte orale Radiologen [35].

Der Einfluss des Filmtyps sollte nicht überschätzt werden: Die mittleren

Unterschiede zwischen D- und E-Speed-Filmen lagen bei 0,07 mm – 0,08 mm (Tab. 5c). Diese kleinen Unterschiede haben sicherlich keine klinische Relevanz. Unter Verwendung von ROC-Analysen konnte in einigen Studien kein Unterschied zwischen verschiedenen

Messungen	Mittelwert ± SD	Mittelwert ± SD	Mittelwert ± SD	Mittelwert ± SD
Untersucher	A	B	C	D
Histometrisch	1,34 ± 0,89			
Ohne Filter				
Radiologisch	0,91 ± 0,62	1,14 ± 0,64	0,78 ± 0,43	0,92 ± 0,51
Δ zur Histometrie	0,44 ± 0,78	0,21 ± 0,77	0,57 ± 0,77	0,43 ± 0,74
Filter				
Radiologisch	0,94 ± 0,65	1,20 ± 0,69	0,77 ± 0,51	1,04 ± 0,59
Δ zur Histometrie	0,41 ± 0,82	0,15 ± 0,80	0,58 ± 0,82	0,31 ± 0,80

**Tabelle 5a** Histometrische und radiologische Messungen der zentralen Tiefe (CD) der kariösen Läsion (Mittelwert ± Standardabweichung [SD]) und Unterschiede zwischen den histometrischen und radiologischen Messungen für die verschiedenen Untersucher mit und ohne Filter.

**Table 5a** Histometric and radiographic measurements of central depth (CD) of carious lesions (mean ± standard deviation [SD]; range [minimum – maximum]) and differences between histometric and radiographic measurements for the different examiner and filter (no/yes).

Messungen	Mittelwert ± SD	Mittelwert ± SD	Mittelwert ± SD	Mittelwert ± SD
Untersucher	A	B	C	D
Histometrisch	1,34 ± 0,89			
Standardbelichtung				
Radiologisch	0,93 ± 0,64	1,21 ± 0,69	0,77 ± 0,47	1,03 ± 0,57
Δ zur Histometrie	0,42 ± 0,85	0,13 ± 0,82	0,57 ± 0,81	0,32 ± 0,83
Unterbelichtung				
Radiologisch	0,92 ± 0,63	1,13 ± 0,64	0,77 ± 0,47	0,93 ± 0,54
Δ zur Histometrie	0,43 ± 0,75	0,22 ± 0,75	0,57 ± 0,78	0,41 ± 0,71

**Tabelle 5b** Histometrische und radiologische Messungen der zentralen Tiefe (CD) der kariösen Läsion (Mittelwert ± Standardabweichung [SD]) und Unterschiede zwischen den histometrischen und radiologischen Messungen für die verschiedenen Untersucher und die Belichtungszeit.

**Table 5b** Histometric and radiographic measurements of central depth (CD) of carious lesions (mean ± standard deviation [SD]; range [minimum – maximum]) and differences between histometric and radiographic measurements for the different examiner and exposures.

Messungen	Mittelwert ± SD	Mittelwert ± SD	Mittelwert ± SD	Mittelwert ± SD
Untersuchung	A	B	C	D
Histometrisch	1,34 ± 0,89			
D-Film				
Radiologisch	0,95 ± 0,65	1,19 ± 0,67	0,77 ± 0,45	1,00 ± 0,57
Δ zur Histometrie	0,40 ± 0,77	0,16 ± 0,85	0,58 ± 0,76	0,28 ± 0,73
E-Film				
Radiologisch	0,88 ± 0,59	1,13 ± 0,65	0,79 ± 0,51	0,93 ± 0,51
Δ zur Histometrie	0,47 ± 0,86	0,21 ± 0,85	0,56 ± 0,85	0,36 ± 0,74

**Tabelle 5c** Histometrische und radiologische Messungen der zentralen Tiefe (CD) der kariösen Läsion (Mittelwert ± Standardabweichung [SD]) und Unterschiede zwischen den histometrischen und radiologischen Messungen für die verschiedenen Untersucher und den Filmtyp.

**Table 5c** Histometric and radiographic measurements of central depth (CD) of carious lesions (mean ± standard deviation [SD]; range [minimum – maximum]) and differences between histometric and radiographic measurements for the different examiner and film type.

Filmtypen bezüglich der Genauigkeit von Kariesbeurteilung aufgezeigt werden: D-/E-Speed- [8, 10, 19, 20, 34], E-/F-Speed-Filme [9, 19, 22]. Jedoch selbst bei ROC-Analysen gibt es einige widersprüchliche Aussagen hinsichtlich der Validität verschiedener Filmtypen für die Feststellung approximalkariöser Läsionen. Einige Autoren berichten über signifikante Unterschiede in der Validität bestimmter E-Speed-Filme (Ektaspeed/Ektaspeed Plus) [20] und andere berichten das Gegenteil [8]. Dennoch konnten einige Autoren feststellen, dass der E-Speed-Film im Vergleich mit D- und F-Speed-Filmen statistisch signifikant überlegen ist [28], während andere Autoren keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen Ektaspeed Plus- und F-Speed-Filmen feststellen konnten [4].

Bei Untersucher B und D führte die Verwendung des Filters dazu, dass die Validität der CD-Messungen von C1- und C2-Läsionen im Vergleich zu digitalisierten aber unbearbeiteten Bildern verbessert werden konnte. Auch bei Dentinläsionen konnte durch diese Studie gezeigt werden, dass der angewandte Kariesfilter einen signifikanten Effekt auf die Validität der CD-Messung hat, wenn er von geübten Untersuchern an-

gewandt wurde. Die verbesserte Validität der CD-Messungen verbessert die Möglichkeiten zur Überwachung von Dentinläsionen (Kariesmonitoring). Jedoch wurde die geringste Validität der CD-Messungen für Dentinläsionen beobachtet. Die Beobachtung einer C3-Läsion anhand von Röntgenbildern birgt immer noch die Gefahr der Unterschätzung der Tiefe einer kariösen Läsion und dadurch auch einer pulpalen Reaktion innerhalb des Beobachtungsintervalls. Der Gebrauch des Filters kann diese Gefahr verringern und dadurch die Option verbessern eine Dentinkaries zu beobachten.

Die Validität, die in dieser Studie erzielt wurde, war für jeden Prüfer und Parameter besser als die Validität, die in den früheren Studien mit herkömmlichen Röntgenfilmen (mittlerer Unterschied zwischen histometrischem Goldstandard und der röntgenologischen CD-Messung: 0,52 mm bis 0,80 mm) [16] und mit einem CCD System (0,61 mm bis 0,91 mm) [27] beobachtet wurde. Die schlechteste Validität (0,63 mm) wurde bei Prüfer C mit dem Filter im D-Speed-Film mit STSE unter Standardbelichtung beobachtet. Die beste Validität (0,05 mm) wurde von Untersucher B ohne Filter unter optima-

len Filmbedingungen (D-Geschwindigkeit, ohne STSE, Standardbelichtung) erzielt (Tab. 2). Ein wichtiger Unterschied zu den früheren Studien [16, 27] war, dass nur Röntgenbilder von Zähnen histologisch gesicherter Karies in dieser Studie verwendet wurden. Allen Untersuchern war die Tatsache bewusst, dass auf allen Röntgenbildern eine Karies dargestellt war und es war ihnen bekannt, auf welcher Seite die kariöse Läsion zu finden sei. Dadurch konnten die Variabilität und die verringerte Validität, die durch die Ungewissheit, ob eine Karies vorliegt oder nicht, ausgeschlossen werden.

Der Läsionstyp hatte einen statistisch signifikanten Einfluss auf die Validität der CD-Messungen: Schmelzläsionen wurden weniger unterschätzt als Dentinläsionen. DZZ

#### Korrespondenzadresse:

Dr. V. Seneadza  
Universitätsklinikum Heidelberg  
Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik  
Im Neuenheimer Feld 400  
69120 Heidelberg  
Tel.: 0 62 21 / 56 67 38  
Fax: 0 62 21 / 56 53 71  
E-Mail: viktorija\_seneadza@med.uni-heidelberg.de

## Literatur

1. Angmar-Månsson B, ten Bosch JJ: Advances in methods for diagnosing coronal caries – a review. *Adv Dent Res* 7, 70–79 (1993)
2. Benn DK: Radiographic caries diagnosis and monitoring. *Dentomaxillofac Radiol* 23, 69–72 (1994)
3. Benn DK, Watson TF: Correlation between film position, bite-wing shadows, clinical pitfalls, and histologic size of approximal lesions. *Quintessence Int* 20, 131–141 (1989)
4. de Araujo EA, Castilho JC, Medici Filho E, de Moraes ME: Comparison of direct digital and conventional imaging with Ekta Speed Plus and INSIGHT films for the detection of approximal caries. *Am J Dent* 18, 241–244 (2005)
5. Eickholz P, Kolb I, Lenhard M, Hassfeld S, Staehle HJ: Digital radiography of interproximal caries. Effect of different filters. *Caries Res* 33, 234–241 (1999)
6. Eickholz P, Pioch T, Lenhard M: Progression of dental demineralisation with and without modified tunnel restorations in vitro. *Oper Dent* 22, 222–228 (1997)
7. Haak R, Wicht MJ, Nowak G, Hellmich M: Influence of displayed image size on radiographic detection of approximal caries. *Dentomaxillofac Radiol* 32, 242–246 (2003)
8. Hintze H, Christoffersen L, Wenzel A: In vitro comparison of Kodak Ultraspeed, Ektaspeed, and Ektaspeed Plus, and Agfa M2 Comfort dental x-ray films for the detection of caries. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 81, 240–244 (1996)
9. Hintze H, Wenzel A: Influence of the validation method on diagnostic accuracy for caries. A comparison of six digital and two conventional radiographic systems. *Dentomaxillofac Radiol* 31, 44–49 (2002)
10. Hintze H, Wenzel A, Jones C: In vitro comparison of D- and E-speed film radiography, RVG, and Visualix digital radiography for the detection of enamel approximal and dentinal occlusal caries lesions. *Caries Res* 28, 363–367 (1994)
11. Jacobsen JH, Hansen B, Wenzel A, Hintze H: Relationship between histological and radiographic caries lesion depth measured in images from four digital radiography systems. *Caries Res* 38, 34–38 (2004)
12. Kaltschmitt J, Pretzl B, Eickholz P: Langzeitergebnisse 10 Jahre nach parodontaler Therapie. 2. Zahnbezogene Faktoren. *Dtsch Zahnärztl Z* 60, 211–214 (2005)
13. Kidd EAM, Pitts NB: A reappraisal of the value of bitewing radiograph in the diagnosis of posterior approximal caries. *Br Dent J* 169, 195–200 (1990)
14. Koch S: Methoden zur diagnoseorientierten Qualitätsobjektivierung und automatischen Bildverbesserung in der zahnärztlichen Radiologie. *Med Diss, Heidelberg* 1997
15. Koch S, Wagner IV, Seipel S, Schneider W: Controlled diagnosis-oriented enhancement of automatically segmented radiographs in dentistry. *Comput Methods Programs Biomed* 57, 125–131 (1998)

16. Koob A, Sanden E, Hassfeld S, Staehle HJ, Eickholz P: Effect of digital filtering on the measurement of the depth of proximal caries under different exposure conditions. *Am J Dent* 17, 388–393 (2004)
17. Lenhard M, Mayer T, Pioch T, Eickholz P: A method to monitor dental demineralisation in vitro. *Caries Res* 30, 326–333 (1996)
18. Li G, Sanderink GC, Berkhout WE, Syriopoulos K, van der Stelt PF: Detection of proximal caries in vitro using standard and task-specific enhanced images from a storage phosphor plate system. *Caries Res* 41, 231–234 (2007)
19. Ludlow JB, Abreu M, Mol A: Performance of a new F-speed film for caries detection. *Dentomaxillofac Radiol* 30, 110–113 (2001)
20. Ludlow JB, Platin E, Delano EO, Clifton L: The efficacy of caries detection using three intraoral films under different processing conditions. *J Am Dent Assoc* 128, 1401–1408 (1997)
21. Mann J, Pettigrew JC, Revach A, Aewas JR, Kochavi D: Assessment of the DMF-S index with the use of bitewing radiographs. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 68, 661–665 (1989)
22. Nair MK, Nair UP: An in-vitro evaluation of Kodak Insight and Ektaspeed Plus film with a CMOS detector for natural proximal caries: ROC analysis. *Caries Res* 35, 354–359 (2001)
23. Pitts NB: Monitoring of caries progression in permanent and primary posterior approximal enamel by bitewing radiography. *Community Dent Oral Epidemiol* 11, 228–235 (1983)
24. Pitts NB: Film-holding, beam-aiming and collimating devices as an aid to standardization in intra-oral radiography: a review. *J Dent* 12, 36–46 (1984)
25. Pitts NB, Renson CE: Image analysis of bitewing radiographs: a histological validated comparison with visual assessment of radiolucency depth in enamel. *Br Dent J* 160, 205–209 (1986)
26. Pitts NB, Rimmer PA: An in vivo comparison of radiographic and directly assessed clinical caries status of posterior approximal surfaces in primary and permanent teeth. *Caries Res* 26, 146–152 (1992)
27. Sanden E, Koob A, Hassfeld S, Staehle HJ, Eickholz P: Reliability of digital radiography of interproximal dental caries. *Am J Dent* 16, 170–176 (2003)
28. Schulze RK, Nackat D, D'Hoedt B: In vitro carious lesion detection on D-, E-, and F-speed radiographic films. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 97, 529–534 (2004)
29. Sewerin I: Influence of X-ray beam angulation upon the radiographic image of proximal carious lesions. *Community Dent Oral Epidemiol* 9, 74–78 (1981)
30. Shrout MK, Russell CM, Potter BJ, Powell BJ, Hildebolt CF: Digital enhancement of radiographs: can it improve caries diagnosis? *J Am Dent Assoc* 127, 469–473 (1996)
31. Stassinakis A, Brägger U, Lussi A: Determination of the human buccal soft tissue equivalent for in vitro studies on dental radiography. *Acta Med Dent Helv* 1, 46–49 (1996)
32. Syriopoulos K, Sanderink GCH, Velders XL, van der Stelt PF: Radiographic detection of approximal caries: a comparison of dental films and digital imaging. *Dentomaxillofac Radiol* 29, 312–318 (2000)
33. Wenzel A, Hintze H, Mikkelsen L, Mouyen F: Radiographic detection of occlusal caries in noncavitated teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 72, 621–626 (1991)
34. Wong A, Monsour PA, Moule AJ, Basford KE: A comparison of Kodak Ultra-speed and Ektaspeed Plus dental X-ray films for the detection of dental caries. *Aust Dent J* 47, 27–29 (2002)
35. Yoshiura K, Nakayama E, Shimizu M, Goto TK, Chikui T, Kawazu T et al.: Effects of the automatic exposure compensation on the proximal caries diagnosis. *Dentomaxillofac Radiol* 34, 140–144 (2005)
36. Young DA, Featherstone JDB: Digital imaging fiber-optic trans-illumination, F-speed radiographic film and depth of approximal lesions. *J Am Dent Assoc* 136, 1682–1687 (2005)



K. Dargatz<sup>1</sup>, D. Riebold<sup>2</sup>, G. Kundt<sup>3</sup>, M. Hörning<sup>2</sup>, E.C. Reisinger<sup>2</sup>,  
H. von Schwaneuwede<sup>1</sup>

# Die Bedeutung von *Pneumocystis jirovecii* in der zahnärztlichen Praxis



K. Dargatz

**Pneumocystis jirovecii** (*P. jirovecii*) ist ein Pilz, der ubiquitär vorkommt. Sowohl Gesunde als auch immunsupprimierte Personen können mit *P. jirovecii* besiedelt sein.

*P. jirovecii* kann bei Immunsupprimierten eine *Pneumocystis*-Pneumonie (PCP) verursachen, selten auch Infektionen bei Immungesunden bzw. den Befall anderer Organe. Die Übertragung von *P. jirovecii* erfolgt durch Schmierinfektion und aerogen durch Tröpfcheninfektion. Dies lässt eine erhöhte Inzidenz von *P. jirovecii* bei Personen mit beruflicher Exposition zu menschlichen Aerosolen vermuten. Von den 51 untersuchten Zahnärzten und zahnärztlichen Mitarbeitern waren 13 (25,5 %), von den 53 untersuchten zahnärztlichen Patienten waren acht (15,1 %) und von den 119 Probanden in der Kontrollgruppe aus der Reise- und Impfabulanz waren drei (2,5 %) mit *P. jirovecii* besiedelt. Wir konnten zeigen, dass Zahnärzte und zahnärztliches Personal signifikant häufiger mit *P. jirovecii* besiedelt sind als Patienten einer Zahnarztpraxis oder die gesunde Normalbevölkerung. Auch Rauchen oder das seltene Tragen von Handschuhen sind Risikofaktoren für die Besiedelung mit *P. jirovecii*.

**Schlüsselwörter:** *Pneumocystis jirovecii*, Zahnarzt, Mundschutz, Handschuhe

## Relevance of *pneumocystis jirovecii* in the dental practice

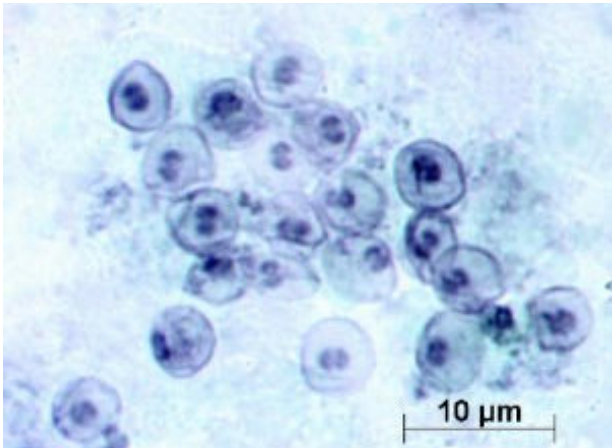
*Pneumocystis jirovecii* (*P. jirovecii*) is a fungus with ubiquitous occurrence. Both, healthy and immunosuppressed persons can carry *P. jirovecii*. In immunosuppressed patients *P. jirovecii* can cause *Pneumocystis* pneumonia (PCP) and rarely infections of other organs. Infections in healthy individuals have been described in single case reports. Transmission of *P. jirovecii* occurs via smear infection and with droplets, suggesting an increased presence of *P. jirovecii* in persons with a professional exposition to human aerosols. 13 of 51 (25,5 %) investigated dentists and dental coworkers, eight of 53 (15,1 %) investigated dentist patients and three of 119 (2,5 %) test persons from the travel clinic were positive for *P. jirovecii*. We showed that dentists and dental staff are colonized more frequently with *P. jirovecii* compared to patients of a dental office or to healthy normal population. Smoking and rare use of gloves are risk factors for the colonization with *P. jirovecii*.

**Keywords:** *Pneumocystis jirovecii*, dentist, mask, gloves

<sup>1</sup> Universität Rostock, Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde

<sup>2</sup> Universität Rostock, Abteilung für Tropenmedizin und Infektionskrankheiten

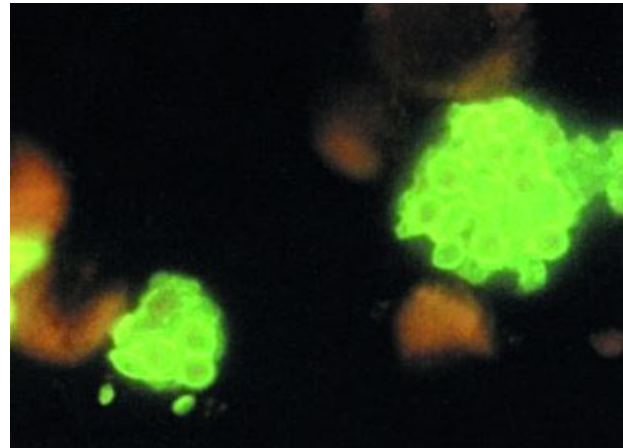
<sup>3</sup> Universität Rostock, Institut für Medizinische Informatik und Biometrie



**Abbildung 1** Grocott-Färbung von *P. jirovecii*.

**Figure 1** Grocott staining of *P. jirovecii*.

(Abb. 1: D. Riebold)



**Abbildung 2** *P. jirovecii*: Direkter Immunfluoreszenztest.

**Figure 2** *P. jirovecii*: direct immunofluorescence staining.

(Abb. 2: Fa. MEDAC Diagnostica)

## 1 Einleitung

*Pneumocystis carinii* (*P. carinii*) zählt derzeit zu den Schlauchpilzen (Ascomycota), und hat eine ausgeprägte Wirtsspezifität. Die humanpathogene Form wurde 2002 von *P. carinii* in *Pneumocystis jirovecii* (*P. jirovecii*) umbenannt [14]. Patienten mit einem zellulären Immundefekt (HIV-Infektion, Immunsuppression nach Organtransplantation, Chemotherapie bei Tumoren, Leukämien etc.), selten auch Immungesunde, können durch *P. jirovecii* an einer *Pneumocystis*-Pneumonie (PCP), gegebenenfalls auch an extrapulmonalen Infektionen erkranken.

Die PCP äußert sich durch eine Belastungsdyspnoe, die zunächst nur bei schwerer Anstrengung auftritt. Dies geht einher mit trockenem Husten ohne Auswurf und Fieber. Unbehandelt endet die PCP meist letal [1, 2]. Im Röntgenbild imponieren die Lungeninfiltrate retikulär im Sinne einer interstitiellen Pneumonie mit einer schmetterlingsförmigen Zeichnungsvermehrung. Bei Fortschreiten stellt sich die Lunge zunehmend milchig weiß verschattet dar [8]. Bei einer PCP ist das Enzym Laktatdehydrogenase (LDH) im Serum erhöht. Der Erregernachweis erfolgt durch die Untersuchung von Lungenbiopsien, broncho-alveoläre-Lavage (BAL) oder induziertes Sputum (IS) mittels Grocott-Färbung (Methamin-Silber-Färbung) (Abb. 1), Giemsa-Färbung, direktem Fluoreszenztest (DFT) (Abb. 2) oder Polymerase-Kettenreaktion (PCR) (Abb. 3).

Bei schwerer Infektion wird Co-tri-

moxazol i.v. über 21 Tage appliziert. Bei einer leichten Form der PCP kann Cotrimoxazol oral für drei Wochen verabreicht werden. Alternative Kombinationen bestehen aus Trimethoprim, Dapson, Clindamycin, Primaquin, Pentamidin oder Atovaquon. Bei abwehrgeschwächten Patienten eignet sich Cotrimoxazol zur Prophylaxe.

*P. jirovecii* vermehrt sich in den Lungen, daher sind Personen, die an einer PCP erkrankt sind oder mit *P. jirovecii* besiedelt sind, mögliche Infektionsquellen. Daraus ergibt sich die Fragestellung, ob Personen bestimmter Berufsgruppen (z. B. Zahnärzte und zahnärztliche Mitarbeiter), die menschlichen Aerosolen ausgesetzt sind, ein erhöhtes Risiko für eine Besiedelung mit *P. jirovecii* aufweisen.

## 2 Material und Methode

### 2.1 Probandengruppen

Im Rahmen dieser Studie wurde das induzierte Sputum von insgesamt 223 gesunden Probanden mit Hilfe einer „nested“ PCR (verschachtelte Polymerase-Kettenreaktion) auf die Besiedelung mit *P. jirovecii* untersucht. Die Proben stammten aus drei Gruppen von Probanden. In der ersten Gruppe handelte es sich um 51 Zahnärzte und zahnärztliche Mitarbeiter aus insgesamt neun Zahnarztpraxen. Die zweite Gruppe umfasste 53 Patienten einer Zahnarztpraxis. Die Kontrollgruppe von 119 Probanden stammte aus der Reise- und Impf-

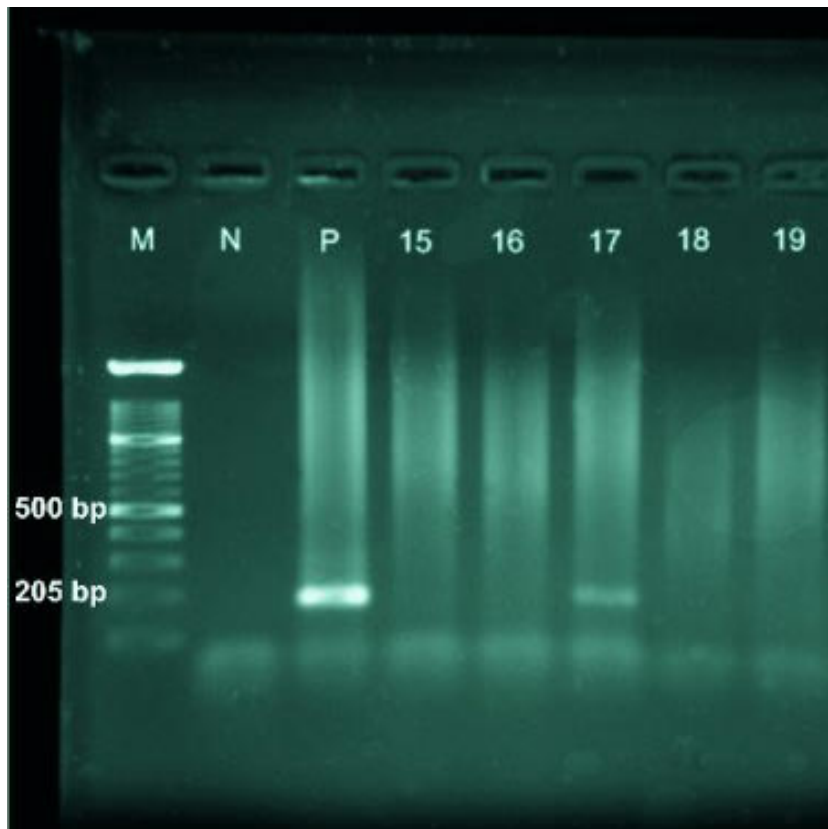
ambulanz der Universität Rostock.

In einem Fragebogen wurden Parameter erfasst, die einen möglichen Einfluss auf die Besiedelung mit *P. jirovecii* haben, wie z. B. Nikotinkonsum, Alkoholkonsum und Tierkontakte. Die Gruppe der Zahnärzte und zahnärztlichen Mitarbeiter wurde zusätzlich zum Tragen von Mundschutz und Handschuhen befragt.

Die vorliegende Studie wurde von der Ethikkommission der Universität Rostock unter dem Aktenzeichen II HV 20/2003 genehmigt.

### 2.2 Untersuchungsmaterial

Zur Untersuchung wurde induziertes Sputum aus den oberen Atemwegen unter ambulanten Bedingungen gewonnen. Dazu inhalierten die Probanden 20 min 20 ml einer 4 %igen Kochsalzlösung über einen Ultraschallvernebler und husteten anschließend tief ab. Der diagnostische Nachweis von *P. jirovecii* in den Proben erfolgte mit Hilfe einer geschachtelten Polymerase-Kettenreaktion (nested polymerase chain reaction, n-PCR), bei der das für *P. jirovecii* spezifische mitochondrial transcribed large subunit rRNA Gen (mtLSU rRNA-Gen) in den Proben amplifiziert wurde. Die Amplifikationsprodukte wurden durch eine Gelelektrophorese aufgetrennt, unter der UV-Bank sichtbar gemacht und digital dokumentiert (Abb. 3). Die Auswertung der DNA-Sequenzen erfolgte mittels GenBank ([www.pubmed.gov](http://www.pubmed.gov)) und BLAST ([www.ncbi.nlm.nih.gov/BLAST](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/BLAST)). Die mtLSU nPCR-Ergebnisse



**Abbildung 3** Polymerase-Kettenreaktion (PCR) Stufe 2.

Spur M: 100 bp Marker, Spur N: Negativkontrolle, Spur P: Positivkontrolle (205 bp), Spur 17: positive Patientenprobe, Spuren 15, 16, 18, 19: negative Patientenproben.

**Figure 3** Polymerase chain reaction (PCR) step 2.

Track M: 100 bp ladder, track N: negative control, track P: positive control (205 bp), track 17: positive patient sample, tracks 15, 16, 18, 19: negative patient samples.

(Abb. 3: K. Dargatz)

wurden dann als positiv bewertet, wenn die Sequenzierung das PCR-Amplifikat als *P. jirovecii*-DNA bestätigte.

### 2.3 Statistische Auswertung

Die statistische Analyse der Daten erfolgte mit SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), Version 14.0 (SPSS GmbH München). Mit den gewonnenen Daten wurden zunächst univariate logistische Regressionsanalysen durchgeführt und nicht adjustierte Odds Ratios bestimmt. Mit  $p < 0,2$  wurde die „grenzwertige Signifikanzschwelle“ für den Einschluss der Daten in die multivariate logistische Regressionsanalyse festgelegt. Hier wurden die Odds Ratios bei einem Signifikanzniveau von  $p = 0,05$  adjustiert.

## 3 Ergebnisse

In der Auswertung der Ergebnisse galten die Probanden als besiedelt, deren Proben in der ersten Stufe der PCR negativ und in der zweiten Stufe der PCR positiv waren.

Von den 51 Zahnärzten und zahnärztlichen Mitarbeitern waren 13

(25,5 %), von den 53 zahnärztlichen Patienten waren acht (15,1 %) und von den 119 Probanden in der Kontrollgruppe aus der Reise- und Impfabulanz waren drei (2,5 %) mit *P. jirovecii* besiedelt (Tab. 1).

Von den 51 befragten Zahnärzten und zahnärztlichen Mitarbeitern gaben 33 (64,7 %) an, immer einen Mundschutz zu tragen, zwölf (23,5 %) trugen den Mundschutz häufig, fünf (9,8 %) selten oder nie.

In der Gruppe der Zahnärzte und ihrer Mitarbeiter zeigte die univariate logistische Regression für alle Parameter, außer Alkoholkonsum, mit  $p < 0,2$  zumindest einen grenzwertigen Einfluss auf die Besiedelung mit *P. jirovecii* (Tab. 2). In der Gruppe der zahnärztlichen Patienten wurde für die Parameter Nikotinkonsum ( $p = 0,05$ ) und Alkoholkonsum ( $p = 0,073$ ) ein signifikanter Einfluss auf die Besiedelung mit *P. jirovecii* festgestellt (Tab. 3), während in der Kontrollgruppe der Probanden aus der Reise- und Impfabulanz für alle untersuchten Parameter kein erhöhtes Risiko vorlag (Tab. 4). Bei gleichzeitiger Betrachtung aller drei Gruppen zeigte die univariate Regression für alle Parameter, außer Alkoholkonsum, mit  $p < 0,2$  einen grenzwertigen Einfluss auf die Besiede-

lung mit *P. jirovecii* (Tab. 5).

Durch die multivariate logistische Regressionsanalyse wurde deutlich, dass Zahnärzte und Mitarbeiter, die selten Handschuhe tragen gegenüber denen, die immer Handschuhe tragen ein 20,3fach höheres Risiko für die Besiedelung mit *P. jirovecii* haben ( $p = 0,03$ ) (Tab. 2). Auch die Raucher unter den Zahnärzten und ihren Mitarbeitern haben ein 7,07fach höheres Risiko für die Besiedelung mit *P. jirovecii* ( $p = 0,022$ ) (Tab. 2). Für die zahnärztlichen Patienten und für die Kontrollgruppe aus der Reise- und Impfabulanz lag bei allen genannten Parametern keine Signifikanz vor (Tab. 3 und 4).

Bei gleichzeitiger Betrachtung aller drei Gruppen zeigte sich in der multivariaten Regression für die Zahnärzte und Mitarbeiter in der adjustierten Odds Ratio ein 43,6fach erhöhtes Risiko ( $p < 0,001$ ) und für die Gruppe der Patienten ein 7,17fach erhöhtes Risiko ( $p = 0,005$ ) der Besiedelung mit *P. jirovecii* gegenüber der Kontrollgruppe aus der Reise- und Impfabulanz. Für die Raucher aller drei Gruppen ergab die multivariate logistische Regression gegenüber den Nichtraucher ein 4,52fach erhöhtes Risiko der Besiedelung mit *P. jirovecii* ( $p = 0,006$ ). Für alle anderen Parameter war kein signifi-

Probanden	n	<i>P. jirovecii</i> nPCR 2. Stufe positiv
Zahnärzte/ Zahnarzhelferinnen	51	13 (25,5 %)
Zahnärztliche Patienten	53	8 (15,1 %)
Reise- und Impfbambulanz	119	3 (2,5 %)

**Tabelle 1** PCR: positive Proben der untersuchten Gruppen.

**Table 1** PCR: positive samples of tested groups. (Tab. 1-5: K. Dargatz)

Parameter	Univariate logistische Regression			Multivariate logistische Regression		
	p-Wert	Nicht-Adjustierte OR	95%-Konfidenzintervall	p-Wert	Adjustierte OR	95%-Konfidenzintervall
Mundschutz nicht bzw. selten vs. immer* häufig vs. immer*	0,184 0,279 0,204	2,67 0,24	0,45 – 15,7 0,03 – 2,16	0,160 0,209 0,212	3,45 0,24	0,51 – 22,1 0,03 – 2,23
Handschuhe selten vs. immer* häufig vs. immer*	0,123 0,042 0,612	12,0 1,60	1,10 – 131,2 0,26 – 9,81	0,090 0,030 0,495	20,3 2,00	1,33 – 308,1 0,27 – 14,7
Nikotinkonsum ja vs. nein*	0,027	5,11	1,21 – 21,7	0,022	7,07	1,32 – 37,9
Alkoholkonsum ja vs. nein*	0,571	1,44	0,41 – 5,10	–	–	–
Tierkontakt ja vs. nein*	0,177	2,70	0,64 – 11,4	0,143	3,16	0,68 – 14,7

\*Referenzkategorie

**Tabelle 2** Univariate und multivariate logistische Regression für alle Einflussfaktoren in der Gruppe der Zahnärzte und zahnärztlichen Mitarbeiter.

**Table 2** Univariate and multivariate logistic regression for all influencing factors in the group of dentists and dental staff.

Parameter	Univariate logistische Regression			Multivariate logistische Regression		
	p-Wert	Nicht-adjustierte OR	95%-Konfidenzintervall	p-Wert	Adjustierte OR	95%-Konfidenzintervall
Nikotinkonsum ja vs. nein*	0,051	8,75	0,99 – 77,1	0,110	6,15	0,66 – 57,1
Alkoholkonsum ja vs. nein*	0,073	7,32	0,83 – 64,4	0,169	4,83	0,51 – 45,4
Tierkontakt ja vs. nein*	0,225	2,87	0,52 – 15,8	–	–	–

\*Referenzkategorie

**Tabelle 3** Univariate und multivariate logistische Regression für alle Einflussfaktoren in der Gruppe der zahnärztlichen Patienten.

**Table 3** Univariate and multivariate logistic regression for all influencing factors in the group of dental patients.

kanter Einfluss zu sehen (Tab. 5).

#### 4 Diskussion

Zahnärzte und ihre Mitarbeiter haben im Vergleich zu den Patienten ein 7,17fach und im Vergleich zur Kontrollgruppe aus der Reise- und Impfbambulanz ein 43,6fach erhöhtes Risiko der Besiedelung mit *P. jirovecii*.

Die Untersuchungen von induziertem Sputum bei immungesunden Probanden aus der Reise- und Impfbambulanz der Universität Rostock, die beruflich keiner besonderen Exposition menschlicher Aerosole ausgesetzt waren, haben gezeigt, dass 2,5 % der Untersuch-

ten mit *P. jirovecii* besiedelt waren. Für die Gruppe der zahnärztlichen Patienten wurde angenommen, dass die Besiedelungsrate ähnlich niedrig ausfallen würde, wie für die Gruppe der Probanden aus der Reise- und Impfbambulanz, da es sich ebenfalls um immungesunde Probanden ohne berufliche Exposition mit Aerosolen menschlicher Körperflüssigkeiten handelte. Bei den zahnärztlichen Patienten stellte sich jedoch heraus, dass die Besiedelungsrate mit 15,1 % höher war als bei den Probanden aus der Reise- und Impfbambulanz. Verantwortlich dafür könnten zum einen mit *P. jirovecii* kontaminierte Aerosole in der Raumluft der

Zahnarztpraxen sein oder auch kontaminierte Arbeits- und Geräteoberflächen. Die DNA von *P. jirovecii* ist in der Raumluft und auf den Oberflächen medizinischer Geräte in Krankenhäusern mittels PCR nachweisbar.

*Pneumocystis*-DNA war bei Raumtemperatur und täglich zweistündiger UV-Bestrahlung zwölf Tage lang auf Oberflächen medizinischer Geräte nachweisbar. Erst nach der Behandlung der Oberflächen mit 0,1 %iger Chlorlösung und der anschließenden UV-Bestrahlung für 30 Minuten waren die PCR-Ergebnisse negativ [9].

HIV-infizierte Raucher werden drei-



Parameter	Univariate logistische Regression			Multivariate logistische Regression		
	p-Wert	Nicht-adjustierte OR	95%-Konfidenzintervall	p-Wert	Adjustierte OR	95%-Konfidenzintervall
Nikotinkonsum ja vs. nein*	0,759	0,684	0,06 – 7,76	–	–	–
Alkoholkonsum ja vs. nein*	0,453	0,392	0,03 – 4,54	–	–	–
Tierkontakt ja vs. nein*	0,385	0,341	0,03 – 3,86	–	–	–

\*Referenzkategorie

**Tabelle 4** Univariate und multivariate logistische Regression für alle Einflussfaktoren in der Gruppe der Probanden aus der Reise- und Impfbambulanz.**Table 4** Univariate and multivariate logistic regression for all influencing factors in the group of test persons from the travel clinic.

Parameter	Univariate logistische Regression			Multivariate logistische Regression		
	p-Wert	OR	95%-Konfidenzintervall	p-Wert	Adjustierte OR	95%-Konfidenzintervall
Gruppe Zahnärzte vs. Gesunde* Patienten vs. Gesunde*	0,001 <0,001 0,006	13,2 6,87	3,58 – 48,9 1,75 – 27,1	<0,001 0,005	0,001 43,6 7,17	5,87 – 323 1,81 – 28,4
Mundschutz häufig vs. selten* immer vs. selten*	0,008 0,954 0,002	1,07 4,39	0,13 – 8,86 1,72 – 11,3	0,172 0,062 0,232	0,081 0,331	0,006 – 1,13 0,054 – 2,03
Handschuhe selten vs. nein* häufig vs. nein* immer vs. nein*	0,001 0,002 0,049 0,010	43,6 5,82 3,64	4,19 – 455 1,01 – 33,5 1,36 – 9,75	0,093 0,031 0,520 –	16,4 1,87 –	1,29 – 209 0,28 – 12,8 –
Nikotin ja vs. nein*	0,004	4,11	1,56 – 10,8	0,006	4,52	1,54 – 13,2
Alkohol ja vs. nein*	0,868	0,93	0,38 – 2,28	–	–	–
Tierkontakt ja vs. nein*	0,192	1,85	0,73 – 4,66	0,156	2,05	0,76 – 5,52

\*Referenzkategorie

**Tabelle 5** Univariate und multivariate logistische Regression für alle Einflussfaktoren bei allen drei Gruppen.**Table 5** Univariate and multivariate logistic regression for all influencing factors in all three groups.

mal häufiger mit einer PCP und doppelt so häufig mit einer zu Hause erworbenen Pneumonie (CAP) im Krankenhaus behandelt als nichtrauchende HIV-positive Patienten [11]. Nikotinkonsum führte in der vorgelegten Studie bei allen drei Probandengruppen zu einer deutlich erhöhten Besiedelungsrate mit *P. jirovecii*. Es konnte hier erstmals in vivo gezeigt werden, dass Rauchen auch bei Immungesunden zu einer vermehrten Besiedelung mit *P. jirovecii* führt. Inwieweit dies auch zum vermehrten Auftreten einer PCP bei Immungesunden beiträgt, bleibt offen.

In Tierversuchen konnte nachgewiesen werden, dass chronische Alkoholgaben bei Mäusen die Anfälligkeit der Tiere an einer PCP zu erhöhen, erhöhen. Ursache dafür ist eine durch den Alkohol bedingte vermin-

derte Einwanderung von T-Lymphozyten in das Lungengewebe und die Beeinträchtigung der Funktion der CD4<sup>+</sup>-T-Lymphozyten [3]. Die CD4<sup>+</sup>-T-Lymphozyten sind von entscheidender Bedeutung bei der Beseitigung von Pneumocysten aus infiziertem Lungengewebe [7].

Auch bei Menschen mit Alkoholabusus kann die erhöhte Morbidität und Mortalität von Lungenentzündungen durch die Beeinträchtigung der Einwanderung von T-Lymphozyten in das erkrankte Gewebe erklärt werden [12]. Für die Gruppe der Patienten aus der Zahnarztpraxis konnte bei separater Betrachtung in der univariaten Regressionsanalyse für den Parameter Alkoholkonsum ein 7,32fach erhöhtes Risiko für die Besiedelung mit *P. jirovecii* festgestellt werden. Hier kann jedoch allen-

falls von einem Trend gesprochen werden, da die multivariate Analyse für den Parameter Alkoholkonsum keinen signifikanten Einfluss zeigte.

*Pneumocystis* sp. ist bei vielen Säugetieren und auch bei Vögeln vorhanden. Bis zu Beginn der 90er Jahre wurde davon ausgegangen, dass eine Übertragung von tierpathogenen *Pneumocystis*-Spezies auf den Menschen nicht möglich ist [5]. Dann wurde jedoch beschrieben, dass eine Übertragung von humanpathogenen *P. jirovecii* und tierpathogenen *P. carinii*-Stämmen diverser Tierspezies auf Versuchstiere nachweisbar ist [4, 6, 15]. Die hier präsentierten Untersuchungen lassen bei Menschen mit Tierkontakten einen Trend zur vermehrten Besiedelung mit *P. jirovecii* erkennen.

Im Rahmen einer in Großbritannien

durchgeführten Studie mit 6.588 Allgemein Zahnärzten des staatlichen Gesundheitswesens gaben 70 % der Teilnehmer an, routinemäßig bei der zahnärztlichen Behandlung Handschuhe zu tragen. Nur 36 % der Befragten gaben an, mit einem Mundschutz zu arbeiten [13]. Bei einer in Ontario/Kanada durchgeführten Umfrage mit 5.176 Allgemein Zahnärzten erklärten 91,8 % der Befragten „immer“ und 7,8 % „selten“ Handschuhe zu tragen. 74,8 % trugen „immer“ und 21,1 % „selten“ einen Mundschutz [10].

Die Untersuchungen im Rahmen dieser Studie ergaben, dass auch in Deutschland Zahnärzte und ihre Mitarbeiter nicht generell mit Handschuhen und Mundschutz am Patienten arbeiten. 78,4 % der 51 Zahnärzte und zahnärztlichen Mitarbeiter gaben an, immer mit Handschuhen zu arbeiten, 13,7 % häufig und 7,8 % selten. 64,7 % der 51 Zahnärzte und zahnärztlichen Mitarbeiter führten an, immer einen Mundschutz zu tragen, 23,5 % häufig und 9,8 % selten oder nie.

In der multivariaten Regressionsanalyse zeigte sich ein signifikant erhöhtes Risiko der Besiedelung mit *P. jirovecii* beim seltenen gegenüber dem ständigen Tragen von Handschuhen. Für das Tragen eines Mundschutzes wurde kein signifikanter Einfluss auf die Besiedelung festgestellt. Dies lässt den Schluss zu, dass die Schmierinfektion zur Übertragung von *P. jirovecii* in der Zahnarztpraxis eine größere Rolle spielt als die aerogene Infektion.

Die eigenen Erhebungen und die Beispiele aus der Literatur zeigen, dass das Infektionsrisiko bei der zahnärztlichen Behandlung für Zahnärzte, aber auch für Patienten häufig unterschätzt wird. Regelmäßige Aufklärung über mögliche Infektionsrisiken sind notwendig, um Zahnärzte und ihre Mitarbeiter zu motivieren, alle empfohlenen Infektionsschutzmaßnahmen konsequent zu nutzen.

## 5 Schlussfolgerung

*P. jirovecii* wird vorwiegend durch Schmierinfektion und Aerosole übertragen. Die zahnärztliche Behandlung sollte nur mit Handschuhen und Mundschutz durchgeführt werden. Alltagskontakte (z. B. Händegeben) spielen nach derzeitigem Wissen keine Rolle bei der Übertragung von *P. jirovecii*. Die Desinfektion von Türklinken und Alltagsgegenständen sollte den Praxisgewohnheiten entsprechend mindestens einmal täglich durchgeführt werden. Der Nachweis von *P. jirovecii* bei immungesunden zahnärztlichen Patienten und zahnärztlichen Mitarbeitern hat keine klinische Relevanz für die Betroffenen und bedarf keiner Therapie. DZZ

### Korrespondenzadresse:

Zahnarztpraxis  
Dr. Kathrin Dargatz  
Kröpelin Str. 18  
18055 Rosotock  
Tel.: 03 81/ 4 90 79 89  
Fax: 03 81/ 4 93 43 33  
E-Mail: Dargatz@zahnarzt-dargatz.de

## Literatur

- Atzori C, Agostoni F, Angeli E, Mainini A, Micheli V, Cargnel A: *P. carinii* host specificity: attempt of cross infections with human derived strains in rats. *J Eukaryot Microbiol* 46, 112 (1999)
- Benfield TL, Helweg-Larsen J, Bang D, Junge J, Lundgren JD: Prognostic markers of short-term mortality in AIDS-associated *Pneumocystis carinii* pneumonia. *Chest* 119, 844–851 (2001)
- D'Souza NB, Mandujano JF, Nelson S, Summer WR, Shellito JE: Alcohol ingestion impairs host defenses predisposing otherwise healthy mice to *Pneumocystis carinii* infection. *Alcohol Clin Exp Res* 19, 1219–1225 (1995)
- Dumoulin A, Mazars E, Seguy N, et al.: Transmission of *Pneumocystis carinii* disease from immunocompetent contacts of infected hosts to susceptible hosts. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 19, 671–678 (2000)
- Gigliotti F, Harmsen AG, Haidaris CG, Haidaris PJ: *Pneumocystis carinii* is not universally transmissible between mammalian species. *Infect Immun* 61, 2886–2890 (1993)
- Gigliotti F, Harmsen AG, Wright TW: Characterization of transmission of *Pneumocystis carinii* f. sp. muris through immunocompetent BALB/c mice. *Infect Immun* 71, 3852–3856 (2003)
- Hanano R, Reifenberg K, Kaufmann SH: Activated pulmonary macrophages are insufficient for resistance against *Pneumocystis carinii*. *Infect Immun* 66, 305–314 (1998)
- Hoffmann C: *Pneumocystis Pneumoniae* (PCP). In Hoffmann C, Kamps BS, eds. HIV.NET 2003. Steinhäuser Verlag (2003)
- Kunakbaeva AF, Karazhas NV, Zigangirova NA, et al.: Detection of *Pneumocystis carinii* DNA in air and washes from medical equipment in hospitals. *Zh Mikrobiol Epidemiol Immunobiol* 100–103 (2003)
- McCarthy GM, MacDonald JK: The infection control practices of general dental practitioners. *Infect Control Hosp Epidemiol* 18, 699–703 (1997)
- Miguez-Burbano MJ, Ashkin D, Rodriguez A, et al.: Increased risk of *Pneumocystis carinii* and community-acquired pneumonia with tobacco use in HIV disease. *Int J Infect Dis* 9, 208–217 (2005)
- Scully C, Blake C, Griffiths M, Levers H: Protective wear and instrument sterilisation/disinfection in UK general dental practice. *Health Trends* 26, 21–22 (1994)
- Shellito JE, Olariu R: Alcohol decreases T-lymphocyte migration into lung tissue in response to *Pneumocystis carinii* and depletes T-lymphocyte numbers in the spleens of mice. *Alcohol Clin Exp Res* 22, 658–663 (1998)
- Stringer JR, Beard CB, Miller RE, Wakefield AE: A new name (*Pneumocystis jirovecii*) for *Pneumocystis* from humans. *Emerg Infect Dis* 8, 891–896 (2002)
- Yuezhong Y, Li Z, Baoping T: Pneumonia in cats caused by *Pneumocystis carinii* purified from mouse lungs. *Vet Parasitol* 61, 171–175 (1996)

S. Reinert<sup>1</sup>

# Geschichte der Deutschen Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie

## Geschichte der Gesellschaft

Die Geschichte der Deutschen Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie ist untrennbar mit der Entwicklung des Fachgebietes während der beiden Weltkriege und den Namen *Hugo Ganzer* und *Christian Bruhn* verbunden, die während des ersten Weltkrieges mit der Leitung kieferchirurgischer Fachstationen in Berlin bzw. Düsseldorf betraut waren. Aus der Düsseldorfer Lazarettabteilung entstand die „Westdeutsche Kieferklinik“ als älteste deutsche Fachklinik.

Bereits nach dem ersten Weltkrieg wurde der Facharzt für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten geschaffen und 1924 die dreijährige Fachausbildung eingeführt. 1950 wurde der Verband der Fachärzte für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten e.V. gegründet, deren Mitglieder 1951 die wissenschaftliche „Gesellschaft für Kiefer- und Gesichtschirurgie“ ins Leben riefen. Zum ersten Vorsitzenden wurde Prof. *Martin Waßmund* aus Berlin gewählt. Nach Jahren der erfolgreichen Weiterentwicklung erfolgte 1976 die Umbenennung des Fachgebietes in „Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie“.

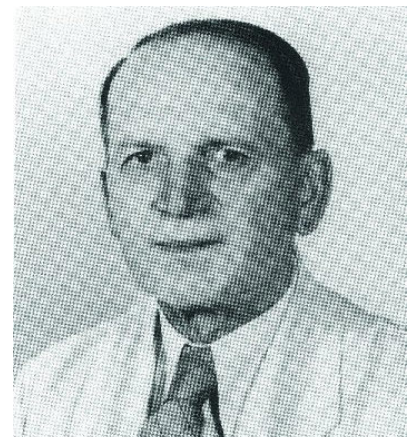
Nach 1948 hat die Entwicklung in der DDR einen anderen Weg genommen. Mit der Wiedervereinigung im Jahr 1990 wurden die Kollegen der ehemaligen DDR in die DGMKG aufgenommen. Im gleichen Jahr fand die letzte Tagung der Gesellschaft für Kiefer- und Gesichtschirurgie der DDR in Halle statt.

Der Bundesverband Deutscher Ärzte für Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie entwickelte sich mit 17 Landesverbänden

zu einer fachlichen und berufspolitischen Vertretung von über 1000 Fachärzten. Im Jahr 2000 haben sich wissenschaftliche Gesellschaft und Bundesverband zu einem Gesamtverband mit dem Namen „Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (Kranio-Maxillo-Faziale Chirurgie), Gesamtverband der Deutschen Fachärzte für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie“ zusammengeschlossen, der mit einem gemeinsamen Vorstand (Präsident, Vizepräsident, Schatzmeister und vier weitere Vorstandsmitglieder) das gesamte Fach Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie in Wissenschaft, Klinik und Praxis repräsentiert. Die Arbeit wird unterstützt von einer Geschäftsstelle und Referaten, z. B. für Qualitätssicherung/Hygiene, Leitlinien, ästhetische Chirurgie, Schmerztherapie, Implantologie und Fortbildung.

Die Weiterbildungszeit im Gebiet „Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie“ beträgt nach der gültigen Musterweiterbildungsordnung fünf Jahre. Davon können bis zu zwölf Monate im Gebiet Chirurgie und/oder Anästhesiologie, Hals-Nasen-Ohrenheilkunde und/oder Neurochirurgie angerechnet werden. Die Anerkennung der Zusatzbezeichnung „Plastische Operationen“ erfordert zwei Jahre. Die Facharztanerkennung erfordert die ärztliche und zahnärztliche Approbation. Wie für alle Gebiete gilt jedoch immer nur die Weiterbildungsordnung der Landesärztekammer als rechtsverbindlich,

Die Weiterbildungsinhalte beziehen sich auf den Erwerb bestimmter Kenntnisse, Erfahrungen und Fertigkeiten und die selbstständige Durchführung einer festgelegten Anzahl von operativen Ein-



Prof. Dr. Dr. Martin Waßmund.

griffen in der Traumatologie, Tumorchirurgie, Fehlbildungschirurgie, kieferorthopädischen und Kiefergelenkchirurgie, dentoalveolären Chirurgie, präprothetischen Chirurgie und Implantologie, Chirurgie der peripheren Gesichtsnerven, septischen Chirurgie, und plastischen und wiederherstellenden sowie ästhetischen Chirurgie.

Auf europäischer Ebene wurde die Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie 1983 als selbstständiges Fachgebiet in die medizinischen Richtlinien der Europäischen Union aufgenommen. Forum dieser Diskussionen war die UEMS (Union Européenne des Médecins Spécialistes), die europäische Vereinigung der Fachärzte, die 1958 gegründet wurde und in Sektionen für jede Facharzt Disziplin gegliedert ist. 1989 wurde das Fachgebiet durch die europäischen Gemeinschaften offiziell anerkannt.

Auf wissenschaftlicher Seite wurde 1970 die European Association for Cra-

<sup>1</sup> Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Universitätsklinikum Tübingen, Osianderstr. 2-8, 72076 Tübingen

nio-Maxillofacial Surgery (EACMFS) gegründet, erster Präsident wurde Herr Prof. *Obwegeser*. Das Pendant auf internationaler Ebene stellt die 1962 gegründete International Association of Oral and Maxillofacial Surgeons (IAOMFS) dar.

### Aufgaben und Zielsetzung

Aufgabe der Deutschen Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie ist gemäß § 2 der aktuellen Satzung „...die gemeinsamen wissenschaftlichen und berufspolitischen Interessen, die berufliche Fort- und Weiterbildung der zusammengeschlossenen Ärzte zu fördern und gegenüber Dritten zu vertreten, die Mitglieder in der Erfüllung ihrer ärztlichen Aufgaben zu beraten und zu unterstützen.“

Wesentliche strukturbildende und richtungweisende Schritte in der Wahrnehmung der an das Fachgebiet gestellten Aufgaben waren 1969 die Initiierung des „Deutsch-Österreichisch-Schweizerischen Arbeitskreis für Tumoren im Kiefer- und Gesichtsbereich“ (DÖSAK) zur Förderung der wissenschaftlichen Arbeit im Bereich der Tumortherapie und die Gründung des „Deutschen interdisziplinären Arbeitskreises für Lippen-Kiefer-Gaumenspalten/kraniofaziale Anomalien“ 1987. Beide Vereinigungen haben sich mit ihren Tagungen als feste Bestandteile des wissenschaftlichen Lebens der DGMKG etabliert. Der DÖSAK wurde im Jahre 2006 zu einem eigenständigen eingetragenen Verein.

Aufgabengebiet der 2004 gegründete Akademie für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie ist die kontinuierliche fachliche Fortbildung, z. B. in Form der zertifizierten Fortbildung „Ästhetische

Gesichtschirurgie“ und „Implantologie“. Ferner führt die Akademie regelmäßig eine fortbildungsorientierte Herbsttagung durch.

Die DGMKG vergibt für hervorragende wissenschaftliche Arbeiten seit 1958 jährlich den Wassmund-Preis, über dessen Vergabe ein Preisrichterkollegium aus fünf gewählten Vertretern der Gesellschaft entscheidet.

Eine weitere Aufgabe der Gesellschaft betrifft die interdisziplinäre Entwicklung von wissenschaftlich begründeten Leitlinien für Diagnostik und Therapie, die zukünftig noch größere Bedeutung erlangen werden.

Als Publikationsorgan der Gesellschaft bzw. des Bundesverbandes dienten zunächst die 1955 begründete Jahrbuchreihe „Fortschritte der Kiefer- und Gesichtschirurgie“ und die 1977 erstmals herausgegebene „Deutsche Zeitschrift für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie“, die nach Zusammenlegung ab 1997 als „Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie“ fortgeführt wurden. Diese wurde im Laufe der Jahre ebenfalls das Organ der Österreichischen, Schweizerischen und Ungarischen Fachgesellschaften. Seit 2008 wird die Zeitschrift in englischer Sprache als Journal „Oral and Maxillofacial Surgery“ herausgegeben, parallel erscheint eine fortbildungsorientierte gedruckte Zeitschrift „Der MKG-Chirurg“. Darüber hinaus ist das „Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery“ weiteres Organ der Gesellschaft.

Der Jahreskongress der Deutschen Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie findet in den letzten Jahren traditionsgemäß nach Pfingsten an wechselnden Orten statt und wird seit 1981 vom zusätzlich gewählten Kon-

gresspräsidenten ausgerichtet. Gemeinschaftstagungen wurden bereits 1968 in Philadelphia, 1993 in Orlando und 1997 in Hamburg mit amerikanischen Partnergesellschaften und 1993 mit der niederländischen Partnergesellschaft durchgeführt. Der Jahreskongress steht unter dem Motto eines Hauptthemas oder zweier Hauptthemen und meist zweier Nebenthemen, ferner sind ein Wehrmedizinisches Symposium sowie freie Themen und Posterdemonstrationen feste Programmbestandteile. Integriert in den Jahreskongress sind ein Tag der Akademie sowie Fortbildungsveranstaltungen.

Die Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie gehört neben der Neurochirurgie, der Augenheilkunde und der HNO-Heilkunde zu den operativen Fächern der Kopf-Hals-Region und versteht sich als Bindeglied zwischen Medizin und Zahnmedizin auf dem Boden der Approbation in beiden Fächern. Sie ist damit als stationärer Kompetenzarm der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde sowohl an die Bundesärztekammer wie auch an die Bundeszahnärztekammer angebunden. DZZ

#### Korrespondenzadresse:

Prof. Dr. Dr. Siegmund Reinert  
Präsident der DGMKG  
Ärztlicher Direktor  
Klinik und Poliklinik für  
Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie  
Universitätsklinikum Tübingen  
Osianderstr. 2-8  
72076  
Tel.: 0 70 71 / 29 861 74  
Fax: 0 70 71 / 29 34 81  
E-Mail :  
siegmar.reinert@med.uni-tuebingen.de



# 23. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Zahnerhaltung (DGZ) in Hannover

Mit dem Thema „Luxusversorgung vs. Basisversorgung“ greift die DGZ auf ihrer 23. Jahrestagung eine Fragestellung auf, die für die heutige Zahnarztpraxis von herausragendem Interesse ist. Die Tagung findet vom 15. bis 16. Mai 2009 im Sheraton Pelikan Hotel Hannover statt. In wissenschaftlichen Impulsvorträgen werden Themen behandelt, bei denen in den letzten Jahren wesentliche Fortschritte erzielt wurden oder die sich möglicherweise von kontrovers diskutierten Maßnahmen zu Standards entwickelt haben. Hier ist eine Standortbestimmung dringend erforderlich.

Neben Impulsvorträgen zum Hauptthema werden wissenschaftliche Kurzvorträge, Posterdemonstrationen, das DGZ-Praktikerforum, praktische Arbeitskurse und eine Industrieausstellung angeboten.

Die Anmeldung zur Tagung erfolgt online unter [www.dgz-online.de](http://www.dgz-online.de). Für Frühbucher gelten bis zum 31.03.2009 vergünstigte Teilnehmergebühren.

## Wissenschaftliches Programm

### Hauptvorträge

#### Freitag, den 15. Mai 2009

9.00 – 10.00 Uhr **Eröffnung, Begrüßung, Ehrungen und Preisvergaben**  
(Prof. Dr. W. Geurtsen)

### Wissenschaftliche Impulsvorträge

10.00 – 10.45 Uhr **Zahnfarbene Restaurationen im Seitenzahnbereich – immer noch Luxusversorgung?**  
(Prof. Dr. R. Hickel)

10.45 – 11.15 Uhr **Diskussion, anschließend Kaffeepause**  
Besuch der Industrieausstellung

11.15 – 12.00 Uhr **Reparatur von Füllungen – Kompromiss oder vollwertige Therapie?**  
(Prof. Dr. R. Frankenberger)

12.15 – 13.00 Uhr **Kosmetische Zahnmedizin – mehr als Marketing?**  
(Prof. Dr. T. Attin)

13.00 – 14.30 Uhr **Diskussion, anschließend Mittagspause**  
Besuch der Industrieausstellung

14.00 – 18.00 Uhr **Kurzvorträge, Praktikerforum, Workshops, Arbeitskurse**

18.00 – 19.00 Uhr **Mitgliederversammlung**

19.30 Uhr **Festvortrag**  
**Ethno-Zahnmedizin – Rituelle Deformierungen bei Naturvölkern**  
(Dr. R. Garve)

ab 20.30 Uhr **Festabend**

### Hauptvorträge

#### Samstag, den 16. Mai 2009

### Wissenschaftliche Impulsvorträge

9.00 – 9.45 Uhr **Ist eine akzeptable endodontische Behandlung in der Praxis möglich?**  
(Dipl.-Stom. M. Arnold)

10.00 – 10.45 Uhr **Post-endodontische Versorgung – Füllung oder immer Krone?**  
(Prof. Dr. D. Heidemann)

10.45 – 11.15 Uhr **Diskussion, anschließend Kaffeepause**  
Besuch der Industrieausstellung/Poster- ausstellung

11.15 – 12.15 Uhr **Posterkurzvorträge**

12.15 – 13.00 Uhr **Komplementär-„Zahnmedizin“?**  
(Prof. Dr. Dr. H. J. Staehle)

13.00 – 14.00 Uhr **Diskussion, anschließend Mittags- pause**  
Besuch der Industrieausstellung/Poster- ausstellung

14.00 – 16.30 Uhr **Kurzvorträge, moderierte Poster- präsentationen, Workshops, Ar- beitskurse**

16.30 Uhr **Schlussworte**

### Praktikerforum mit klinischen Beiträgen

#### Freitag, den 15. Mai 2009

ab 16.30 Uhr **Vorträge zu freien Themen**

**Workshops und Arbeitskurse**  
**Freitag, den 15. Mai 2009 und**  
**Samstag, den 16. Mai 2009**

**DGZ-Workshops**

**Vollkeramische Restaurationen – Materialwahl und klinische Verarbeitung**  
 (Prof. Dr. R. Frankenberger)  
 Freitag, den 15.05.2009 von 14.00 – 16.00 Uhr

**Glasfaserstifte und postendodontischer Aufbau**  
 (PD Dr. N. Naumann)  
 Samstag, den 16.05.2009 von 14.00 – 16.00 Uhr

**Praxishygiene – gesetzliche Anforderungen und Umsetzung für die Praxis**  
 (Dr. B. Schappler-Scheele)  
 Samstag, den 16.05.2009 von 14.00 – 16.00 Uhr

**Praktischer Arbeitskurs**  
**Systematische Wurzelkanalbehandlung – ein endodontisches Konzept für die Praxis**  
 (PD Dr. T. Schwarze)  
 Freitag, den 15.05.2009 von 14.30 – 18.00 Uhr

**GABA-Workshop**

**Praxisrelevante Strategien für eine patientengerechte Prävention**  
 (Prof. Dr. E. Hellwig, Dr. L. Laurisch – Moderation: Prof. Dr. G. Schmalz)  
 Freitag, den 15.05.2009 von 14.00 – 16.00 Uhr

**Studententag**

**Samstag, den 16. Mai 2009**

9.00 – 9.20 Uhr **Begrüßung, Aktivitäten der DGZ im Bereich „Lehre“**  
 (Dr. A.-K. Lührs)

9.20 – 9.40 Uhr **Warum ist für mich die DGZ interessant?**  
 (Dr. A.-K. Lührs)

9.40 – 10.00 Uhr **Betriebswirtschaftliche Aspekte in der Zahnarztpraxis**  
 (Prof. Dr. T. Sander)

10.00 – 10.40 Uhr **Diskussion, anschließend Kaffeepause**  
 Besuch der Industrieausstellung/Poster-  
 ausstellung

10.40 – 11.00 Uhr **Patientenzentrierte Kommunikation**  
 (Dr. W. Schulze)

11.00 – 12.00 Uhr **Planung der Promotion**  
 (Prof. Dr. J.-F. Roulet)

12.00 – 12.15 Uhr **Schlussworte**  
 (Dr. A.-K. Lührs)

## Neuer Vorstand der AfG

In der Mitgliederversammlung der Arbeitsgemeinschaft für Grundlagenforschung (AfG) wurde am 09. Januar 2009 in Mainz ein neuer Vorstand gewählt:

**1. Vorsitzender:**

Prof. Dr. Werner Götz, Bonn


**2. Vorsitzender:**

Priv.-Doz. Dr. James Deschner, Bonn

**Schriftführerin:**

Dr. Eva Müssig, Freiburg

Die **42. Jahrestagung der AfG** wird am Donnerstag, den 07.01.2010 und am Freitag, den 08.01.2010 stattfinden. Thema des Workshops: „Knochenforschung“. Der Austragungsort ist die ZMK-Klinik in Mainz.

**Auskünfte:** Dr. Eva Müssig, Poliklinik für Kieferorthopädie und Abteilung für Orale Biotechnologie, Universitätsklinik Freiburg, Hugstetterstr. 55, 79106 Freiburg (E-Mail: [eva.muessig@uniklinik-freiburg.de](mailto:eva.muessig@uniklinik-freiburg.de)) 

E. Müssig, Freiburg

L. Trautmann<sup>1</sup>

# Die Deutsche Gesellschaft für Ästhetische Zahnheilkunde stellt sich vor



Dr. Diether Reusch, Präsident der DGÄZ.

(Foto: privat)

## Zweck und Ziele

Das ganz spezielle Anliegen der Deutschen Gesellschaft für Ästhetische Zahnheilkunde e.V. ist es, der weit verbreiteten Einschätzung, ästhetische Zahnheilkunde befasse sich mit oberflächlicher Verschönerung, „Zahnwellness“ und ähnlichen Inhalten, die sich immer wieder in der Laienpresse finden, etwas Grundlegendes entgegenzusetzen.

Sehr bewusst spricht die DGÄZ nicht von Kosmetik. Kosmetik folgt kurzlebigen Modetrends und kosmetische Manipulationen sind üblicherweise reversibel.

Ästhetik basiert auf Gesunderhaltung der natürlichen Zähne, also auf der Prophylaxe. Bei notwendigen Rekonstrukti-

onen steht gleichwertig neben der weißen Ästhetik die rote Ästhetik, also gesundes Weichgewebe. Berücksichtigung funktionaler Zusammenhänge, minimalinvasives Vorgehen, Wissen um die zu verarbeitenden Werkstoffe garantieren Langlebigkeit der Rekonstruktionen. Künstlerische Fähigkeiten und enge Zusammenarbeit mit dem zahntechnischen Partner stehen für schöne, aber ganz im Speziellen für natürliche Zahnästhetik.

Dieser Botschaft bei Zahnärzten/innen, Zahntechnikern/innen der Hochschule und der Dentalindustrie ein solides Fundament zu geben, ist Aufgabe der DGÄZ.

## Weiterbildung, Fortbildung, Zertifizierung

Die deutschsprachige Ausgabe des „European Journal of Esthetic Dentistry“, Quintessenz-Verlag Berlin, ist die offizielle Verbandszeitschrift der DGÄZ. Bei vielen Fortbildungsangeboten erhalten DGÄZ-Mitglieder Sonderkonditionen.

Bei der Akademie für Praxis und Wissenschaft, APW, der Fortbildungsakademie gibt es spezielle Continua für Ästhetische Zahnheilkunde.

Das „Curriculum Ästhetische Zahnheilkunde“ in der APW führt zum Tätigkeitsschwerpunkt „Ästhetische Zahnheilkunde“.

Der Masterstudiengang „Zahnmedizinische Ästhetik und Funktion“ der Universität Greifswald in Kooperation mit der DGÄZ bietet ein grundsolides Ausbildungsprogramm auf wissenschaftlicher Basis.

Der Masterstudiengang beinhaltet ein Lehrprogramm mit hohem wissenschaft-

lichen Anspruch im Einklang mit den Ansprüchen der zahnärztlichen Praxis. Er vermittelt das Erarbeiten und die Umsetzung ästhetischer Parameter, die der Individualität des Patienten gerecht werden.

Die Zertifizierung zum Spezialisten für Ästhetische Zahnheilkunde und zum Spezialisten für Ästhetische Zahntechnik basiert auf einer intensiven Fortbildungstätigkeit und herausragenden praktischen Fähigkeiten, die mit einer Vielzahl an Behandlungsfällen belegt sein müssen.

Mit fast 1700 Mitgliedern und national wie international viel beachteter Fortbildungs- und Kongress-Tätigkeit ist die DGÄZ heute gut aufgestellt. Sie hat ihren Platz unter den seriösen Fachgesellschaften eingenommen. Im Jahr 2005 wurde die DGÄZ als wissenschaftliche Gesellschaft in der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde aufgenommen.

## Jahrestagung und Preise

Die Fortbildungsveranstaltung INTERNA von Mitgliedern für Mitglieder der Gesellschaft findet traditionell in Westerborg statt. Ein zweitägiges Programm mit einer Mischung aus Industrie-Workshops und Vorträgen lockt zahlreiche Mitglieder.

Des Weiteren findet ein- bis zweimal jährlich eine Internationale Jahrestagung der DGÄZ statt. Hier zielt die Veranstaltung auf internationales Publikum, was sowohl von den Referenten als auch durch die Teilnehmer aus dem In- und Ausland widerspiegelt wird.

Die DGÄZ schreibt den Förderpreis „Young Esthetics“ aus. Er soll die Moti-


<sup>1</sup> Schloss Westerborg, Graf-Konrad-Straße, 56457 Westerborg

vation fördern, sich in der täglichen Arbeit mit der Ästhetischen Zahnheilkunde auseinanderzusetzen und gleichzeitig junge Kollegen dazu veranlassen, bei ästhetisch relevanten Behandlungen auch eine entsprechende fotografische Dokumentation durchzuführen.

## Vorstand

Dr. *Diether Reusch* – Präsident.  
Dr. *Hans-Otto Bermann, Wolfgang-M. Boer*, Dr. *Jan Hajtó*, Dr. *Siegfried Marquardt*, Prof. Dr. *Jean-François Roulet*, Prof. Dr. Dr. *Sader*, ZTM *Stefan Schunke*, Dr. *Marcus Striegel, Enrico Trilck*.

## Kontakt

Deutsche Gesellschaft für Ästhetische Zahnheilkunde e.V.  
Schloss Westerburg  
56457 Westerburg  
Tel.: 0 26 63 / 91 67 31  
info@dgaetz.de, www.dgaetz.de 



## TAGUNGSKALENDER

### 2009

#### 28.03.2009, Frankfurt

Deutsche Gesellschaft für Alterszahn-Medizin e.V.

**Thema:** „19. Jahrestagung und Gemeinschaftstagung mit European College of Gerodontology“

**Auskunft:** www.dagz.org, Prof. Dr. Bernd Wöstmann, E-Mail: Bernd.Woestmann@dentist.med.uni-giessen.de

#### 11.05. – 12.05.2009, Rauschholzhausen

Arbeitskreis Epidemiologie und Public Health (AK EPH)

**Thema:** „Krankheit und Gesundheit – Entitäten oder Konstrukte?“

**Auskunft:** Prof. Dr. Carolina Ganß, Tel.: 06 41 / 9 94 61 87, carolina.ganß@dentist.med.uni-giessen.de

#### 14.05. – 16.05.2009, Berlin

5. Gemeinschaftskongress der DGI, ÖGI, SGI und IAOFR, 13. Jahrestagung des BBI im DGI e.V.

**Thema:** „Grenzen überwinden – gemeinsam handeln“

**Auskunft:** online auf www.dgi-event.de

#### 15.05. – 16.05.2009, Hannover

Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Zahnerhaltung

**Thema:** „Basisversorgung vs. Luxusversorgung“

**Auskunft:** www.dgz-online.de

#### 15.05. – 16.05.2009, Eisenach

Deutsche Gesellschaft für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde e.V. in Zusammenarbeit mit der Mitteldeutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde zu Erfurt e.V.

**Thema:** „42. Symposium“

**Auskunft:** www.dgzpw.de

#### 21.05. – 23.05.2009, Wiesbaden

Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft für Kieferchirurgie, des Arbeitskreises für Oralpathologie und Oralmedizin und der Arbeitsgemeinschaft für Röntgenologie

**Thema:** „Einsatz von Materialien in der Kieferchirurgie – Kieferchirurgie im Kindesalter – Osteomyelitis des Gesichtsschädels“

**Auskunft:** www.ag-Kiefer.de; www.akopom.de

#### 03.06. – 06.06.2009, Wien

Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie

**Thema:** „59. Jahrestagung“

**Auskunft:** www.mkg-chirurgie.de

#### 13.06.2009, Mainz

Interdisziplinärer Arbeitskreis Zahnärztliche Anästhesie

**Thema:** „Tag der Schmerzausschaltung“

**Auskunft:** consiglio medico GmbH, E-Mail: info@conmedmainz.de

#### 17.06. – 20.06.2009, München

Gemeinschaftstagung: Deutsche Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde zusammen mit der International Association of Paediatric Dentistry (IAPD)

**Thema:** „16. Jahrestagung“

**Auskunft:** www.iapd2009.org

#### 26.06. – 27.06.2009, Düsseldorf

Arbeitsgruppe für angewandte multimediale Lehre (AG-AML)

**Thema:** „2. Witzel-Symposium der AG-AML“

**Auskunft:** www.dgz-online.de

#### 16.09. – 19.09.2009, Münster

4. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Epidemiologie

**Thema:** „Epidemiologie und patientenorientierte Forschung“

**Auskunft:** www.dgepi2009.de

#### 18.09. – 19.09.2009, Westerburg

Deutsche Gesellschaft für Ästhetische Zahnheilkunde (DGÄZ)

**Thema:** „Interna 2009“

**Auskunft:** www.dgaetz.de

#### 19.09.2009, Mainz

Interdisziplinärer Arbeitskreis Zahnärztliche Anästhesie

**Thema:** „Notfalltag“

**Auskunft:** consiglio medico GmbH, E-Mail: info@conmedmainz.de

#### 25.09. – 26.09.2009, Wiesbaden

21. Jahrestagung des Arbeitskreises für Psychologie und Psychosomatik

**Thema:** „Gesichts- und Kopfschmerz – Wechselwirkung von Stress und Schmerz“

**Auskunft:** Martina Junker, E-Mail: Martina.junker@hsk-wiesbaden.de

#### 31.10.09, Münster

Westfälische Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde

**Thema:** „Arzneimitteltherapie in der Zahnarztpraxis“; „Endodontie – die Füllung des Wurzelkanals“

**Auskunft:** Prof. Dr. Dr. L. Figgenger, E-Mail: weersi@uni-muenster.de

#### 04.11. – 07.11.2009, München

Deutscher Zahnärztetag 2009 mit DGZMK, DGZPW und DGP

**Thema:** „Perioprothetik – 150 Jahre DGZMK“

**Auskunft:** DGZMK, Liesegangstr. 17a, 40211 Düsseldorf, Tel.: 02 11 / 61 01 98-0, Fax: -11, E-Mail: info@dgzmk.de; www.dgzmk.de

#### 27.11. – 28.11.2009, Tegernsee

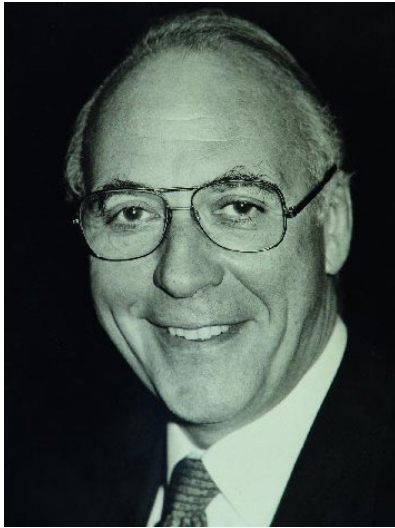
Deutsche Gesellschaft für Ästhetische Zahnheilkunde

**Thema:** „5. Internationale Tagung“

**Auskunft:** www.dgaetz.de



# Nachruf für Herrn Prof. Dr. Dr. h.c. W. Schulte



Prof. Dr. Dr. h.c. Willi Schulte, der Pionier der Zahnärztlichen Implantologie. (Foto: privat)

Am 4. Dezember 2008 ist der emeritierte ordentliche Universitätsprofessor Dr. med. dent. Dr. h.c. *Willi Schulte*, ehemaliger Direktor der Poliklinik für Zahnärztliche Chirurgie und Parodontologie der Universität Tübingen – einen Monat vor seinem 80. Geburtstag – gestorben.

Eines seiner wissenschaftlichen Hauptarbeitsgebiete war die intraorale Wundheilung. 1963 habilitierte er sich über „Die Retraktion des Blutgerinnsels und ihre Bedeutung für die primäre Heilung von Kieferknochendefekten“. Bereits 1964 forschte Prof. *Schulte* über die Laser-Präparation von Zahnhartsubstanzen. Ein weiteres Hauptarbeitsgebiet waren die Funktionsstörungen des stomatognathen Systems. 1968 entwickelte er den nach ihm benannten „Interzeptor“ und 1969 ein physiotherapeutisches Programm für Myoarthropathien. Dies sind nur drei Beispiele für seine innovative Forschungstätigkeit!

Zudem entwickelte er 1967 den bundeseinheitlichen Parodontalstatus, der bis 2003 unverändert Gültigkeit behalten hat.

1968 erhielt er die Ernennung zum apl. Professor und wurde Leiter der eigens geschaffenen Abteilung für Experimentelle Zahnärztliche Chirurgie in Tübingen.

1969 publizierte er die sog. „Zentri-fugierte Eigenblutfüllung“. Somit war er denjenigen, die vor einigen Jahren die verschiedenen sog. „Thrombozytenaggregationsverfahren“ propagiert haben, um Jahrzehnte voraus. Daneben ist das von ihm inaugurierte „Tübinger Sofortimplantat“ aus Aluminiumoxidkeramik mit seinem Namen verbunden.

1970 wurde Prof. *Schulte* auf das neu eingerichtete Ordinariat für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde in Aachen berufen. Den Ruf lehnte ab – nicht allein auf Grund eines Fackelzugs der Tübinger Fachschaft Zahnmedizin. Diese seltene Ehrung wurde ihm später anlässlich seiner Emeritierung sogar ein zweites Mal zuteil. 1972 erfolgte die Ernennung zum ordentlichen Professor für Zahnärztliche Chirurgie und Parodontologie und zum Ärztlichen Direktor der gleichnamigen Poliklinik in Tübingen. 1983 initiierte er den Sonderforschungsbereich „Implantologie“, dessen Sprecher er von 1985 bis 1996 war.

Die sog. '68er Jahre motivierten Prof. *Schulte*, in der Standespolitik etwas zu bewirken, die Verbindung von der Hochschule zur zahnärztlichen Praxis zu stärken und den wissenschaftlichen Nachwuchs zu fördern. Er war von 1969 bis 1993 Delegierter in der Bundeszahnärztekammer und 1974 bis 1977 deren Vizepräsident. 13 Jahre lang war er Vizepräsident der Landes Zahnärztekammer, 18 Jahre lang Fortbildungsreferent der Bezirks Zahnärztekammer Tübingen.

*Schulte* war es, der 1990/91 die

Frankfurter Konferenzen zum Konsens der deutschen wissenschaftlichen implantologischen Gesellschaften initiierte. Es gelang zwar nicht, alle implantologischen Fachgesellschaften zu integrieren, aber die ehemalige Gesellschaft für orale Implantologie (GOI) fusionierte mit der Arbeitsgemeinschaft „Implantologie“ in der DGZMK zur DGI.

Für seine Aktivitäten erhielt Prof. *Schulte* vielfältige Ehrungen und Auszeichnungen. Dreimal wurde er von der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde mit dem Jahrespreis für die beste wissenschaftliche Arbeit ausgezeichnet. Er erhielt die Ehrennadel der Dtsch. Zahnärzteschaft in Gold, das Bundesverdienstkreuz erster Klasse, war Ehrenmitglied der Medizinischen Akademie „Carl-Gustav-Carus“ zu Dresden, sowie der Deutschen und der brasilianischen Gesellschaft für Implantologie und wurde 1998 nach *Bränemark* und *Schroeder* das dritte Ehrenmitglied der Academy of Osseointegration, der weltweit bedeutendsten implantologischen Fachgesellschaft. 2004 wurde ihm die Ehrenpromotion vom Fachbereich Medizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz verliehen.

Seine wissenschaftliche Inspiration, sein Fleiß, seine ethische Einstellung im Umgang mit Patienten und Mitarbeitern – der Mensch *Willi Schulte* – war stets ein Vorbild; ein wissenschaftlicher Visionär, der seine praxisrelevanten Ziele mit Beharrlichkeit verfolgte und eine klare Sicht der Dinge hatte. „Begrenzt ist das Leben, doch unendlich ist die Erinnerung.“ Wir trauern mit Dr. *Margret Schulte*, seiner Frau, und seinen Kindern *Anja* und Dr. *Markus Schulte*. DZZ

*B. d'Hoedt*, Mainz; *J. Meyle*, Gießen;  
*G. Gómez Román*, Tübingen

DIE PERFEKTE FÜLLUNG = IHRER MITTAGSPAUSE



Alles was im Fach geschieht. Komprimiert, gewichtet und nach Disziplinen geordnet. Jeden Monat in SPECTATOR DENTISTRY. Jeden Monat in Ihrem Briefkasten.

 **Deutscher  
Ärzte-Verlag**

## SPECTATOR = DENTISTRY

NACHRICHTEN AUS WISSENSCHAFT, FORSCHUNG, PRAXIS UND WIRTSCHAFT

**Doppelkymplonki:** Zahnen-  
Hörich konnen sich als Belter  
zweimal Gold in Hongkong  
Fassen Seite 2

**Gehemtes Erbe Japs'** Weine  
gibt Tipps zur Modifikation von  
Fellen  
Event Seite 4

**Blaue:** Entscheidungen für  
Fellen bei der Behandlung sind  
künftig folgern  
Nachmanagement Seite 7



Zur Info berichten  
**FÜR KOLLEGEN**

In dieser Ausgabe berichten wir  
über neue Produkte, Methoden,  
Für Sie über Fortbildungen:  
Dr. Thomas Spill (S. 4 u. 8) Dr. Dirk  
Wagner (S. 14) Dr. Doreen Schulze  
(S. 16, 7 u. 8) Dr. Peter G. Peter (S. 18)  
Dr. André Rossmann (S. 19)

**INHALT**

**FORUM**

J. C. Türp

# Kieferfunktion, Okklusion, Schmerz

41. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie in Bad Homburg, 28.-29.11.2008

Haben Sie schon davon gehört? In einem am 7. Oktober 2008 verkündeten Urteil bestimmte der XI. Zivilsenat des deutschen Bundesgerichtshofes, dass sich eine „Bank, die sich in Bezug auf eine bestimmte Anlageentscheidung als kompetent geriert“, durch zeitnahe Auswertung vorhandener Veröffentlichungen in allgemein anerkannten, qualitativ hoch stehenden Fachzeitschriften kundig machen muss, bevor sie Empfehlungen ausspricht (AZ XI ZR 89/07; <www.bundesgerichtshof.de>).

Vergleichbares ist für die zahnärztliche Beratung von Patienten zwar (noch) nicht vorgeschrieben, aber angesichts ihrer immer besser informierten „Kundschaft“ sollte es im ureigensten Interesse der Zahnmediziner liegen, sich über neue Errungenschaften in ihrem Fachgebiet auf dem aktuellen Stand zu halten. Neben regelmäßiger Lektüre eignet sich dafür vor allem der Besuch wissenschaftlicher Fortbildungsveranstaltungen. Jahrestagungen von Fachgesellschaften sind besonders lohnend, hat man hier doch die Möglichkeit, in bester Kongressatmosphäre kompakte Übersichten, praktisches Wissen, bislang unveröffentlichte Studienergebnisse und neue Produkte präsentiert zu bekommen und sich mit Kollegen (und Ausstellern) fachlich auszutauschen.

## Der Rahmen. Teil 1

Die Tagungen der im Jahre 1968 als Arbeitsgemeinschaft für Funktionslehre (AGF) gegründeten DGFDT <www.dgfdt.de> sind für all diejenigen besonders lohnend, die sich für Themen wie Unterkieferfunktion, Okklusion und Myoarthropathien interessieren. Funktionierte Bad Nauheim viele Jahre lang als

Kongressort, so sah man sich aufgrund wachsender Teilnehmerzahlen und der Auflösung des Tagungshotels gezwungen, ab 1997 25 km in südwestliche Richtung zu ziehen – nach Bad Homburg. Zur 41. Jahrestagung, die zusammen mit der Arbeitsgemeinschaft für Prothetik und Gnathologie der Österreichischen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde durchgeführt wurde, fanden sich im Kongressstrakt des Maritim-Hotels weit über 400 Personen ein.

Auf die Teilnehmer wartete eine Auswahl von 32 Vorträgen und, zum samstagnachmittäglichen Ausklang, vier Praxisseminaren, wobei das von *Ulrich Lotzmann* (Marburg a. d. Lahn) dargebotene Thema „Okklusionsschienen – heutiger Stand“ bereits Wochen im Voraus ausgebucht war. *Lotzmann*, ein gefragter Schienenexperte, gab in seinem Seminar „praxisrelevante Empfehlungen zur Indikation und zum zweckmäßigen okklusalen Design der verschiedenen Okklusionsschienen“.

## Schienen mit rheinischem Temperament

Eröffnungsredner war am Freitagvormittag der Bonner Hochschullehrer *Karl-Heinz Utz* mit dem ebenso schwung- wie humorvoll vorgetragenen Referat „Schientherapie – was hat sich bewährt und wann?“. Er begann mit einer Analyse des Zusammenhangs zwischen okklusalen Faktoren und kranio-mandibulären Dysfunktionen (CMD), welche neben dem Bruxismus die klassische Indikation für intraorale Schienen sind.

Behandlungswürdig sind laut *Utz* folgende CMD-Symptome:

- Schneidekantendistanz ca. < 30 mm (Beeinträchtigung der Nahrungsaufnahme),
  - Ruhe-/Bewegungsschmerz in Kaumuskeln und/oder Kiefergelenken,
  - Progredienz der Beschwerden.
- Nicht behandelt wird demgegenüber bei schmerzlosem Kiefergelenkknacken.

Der Referent zitierte eine skandinavische Studie, in der bereits vor 20 Jahren gefolgert wurde, dass das alleinige Auftreten von okklusalen Interferenzen für die Ätiologie von CMD von untergeordneter Bedeutung sei (*Agerberg G, Sandström R. J Prosthet Dent 1988;59: 212–217*). Viele Jahre später erfuhr diese Einschätzung in einer umfassenden epidemiologischen Erhebung eine Bestätigung: eine Auswertung der erhobenen Befunde von 4310 in Vorpommern lebenden Personen ergab nur wenige und uneinheitliche Assoziationen zwischen der Okklusion und CMD-Symptomen (*Gesch D et al. Schweiz Monatsschr Zahnmed 2004;114:573–580*).

Andererseits aber können, so *Utz*, experimentell erzeugte okklusale (Akut-)Interferenzen bereits ab einer Dicke von etwa 50 µm Unbehagen, Zahnschmerzen, Kopfweh, Kiefergelenkknacken, Bruxismus oder eine negative Beeinflussung des Kaumusters hervorrufen. Auf der Grundlage rezenter Erkenntnisse (*Le Bell Y et al. Acta Odontol Scand 2002;60:219–222 / Michelotti A et al. J Dent Res 2005;84:644–648 / Palla S. Int J Prosthodont 2005;18:304–306*) gelangte der Referent daher zu folgenden Schlussfolgerungen:

- Es gibt normal empfindliche und „okklusionsempfindliche“ Patienten. Beide Gruppen reagieren auf okklusale Reize unterschiedlich. *Utz* forderte, dies bei der Planung künftiger Studien zu berücksichtigen.



- Gesunde Patienten können sich an eine okklusale Interferenz anpassen, indem sie zunächst die okklusale Aktivität vermindern.
- Patienten mit Kiefergelenkproblemen halten demgegenüber die Zähne weitaus länger in Kontakt als Gesunde; sie sind okklusionsaktiv.
- Menschen mit Kiefergelenkproblemen können zum Beispiel durch eine Mediotrusions-Interferenz erheblich mehr Beschwerden bekommen als Gesunde.

Dass Schienen wirken, ist seit langem bekannt (*List T et al. Swed Dent J 1992;16:125–141*). Ihr großer Vorteil ist, dass es sich um reversible Therapiemittel handelt. *Utz* betonte daher: „Machen Sie nicht so schnell etwas an der Okklusion; machen Sie stattdessen lieber Schienen“. Zudem sei mit Michigan- bzw. Stabilisierungsschienen ein gewisser Goldstandard vorhanden (*Ash MM, Ramfjord SP. J Mich Dent Assoc 1998;80(10):32–35,41–46*). Gleichwohl könnten auch andere Schientypen Wirkungen entfalten. Daher haben, so *Utz*, Distractionsschienen (Pivotschienen, Hypomochlionschienen), Protrusionsschienen, ja selbst Frontzahnsperrern – wie NTI-tss („das berühmte Stöckchen zwischen den Zähnen; da es nicht aus Metall ist, ist es nicht blitzgefährdet“), *AMPS* (*anterior midline point stop*) und ähnliche anteriore Aufbisse – ebenfalls eine Berechtigung, selbst wenn deren Effekte oftmals weniger gut vorhersehbar seien als im Falle der Michigan-Schiene. Letztlich veränderten alle Schientypen die Unterkieferlage und damit die Kondylenposition und das Funktionsmuster, wodurch Muskelverspannungen und Schmerz in der Regel vermindert werden.

*Utz* führte aus, dass die therapeutische Wirkung von Schienen bei muskulär bedingten CMD-Symptomen nicht durch eine biomechanisch ideale Unterkieferposition zustande kommt, sondern durch eine diskrete Änderung der Kieferrelation (*Schindler HJ et al. Dtsch Zahnärztl Z 2000;55:575–581*). Vergleichbares, so lässt sich anfügen, trifft für arthrogene Beschwerden zu (*Ettlin DA et al. J Dent Res 2008;87:877–881*).

Die Therapiepalette bei muskulären CMD umfasst ein Arsenal weiterer Maßnahmen, wobei der Referent der Patientenaufklärung besondere Aufmerksamkeit widmete. Die Kunde, dass weder ein

Tumor noch eine Trigeminusneuralgie vorhanden und die Prognose eine gute ist („Der Kiefer geht auch weiterhin auf und zu!“), sei für viele Patienten eine große Erleichterung. Ausschlaggebend für eine erfolgreiche Therapie seien eine nachvollziehbare Vermittlung des Zusammenhangs zwischen Okklusion, Distress und Belastung sowie die Betonung der eigenen Verantwortung für die Gesundung: Hier komme dem Stressmanagement durch Selbstbeobachtung (wann wird belastet?) und Eigenbehandlung – dazu zählten auch Ausdauersportarten – eine besondere Bedeutung zu.

*Utz* zog folgendes Fazit:

- Die Kiefergelenke können sich adaptieren.
- 80 % der CMD lassen sich gut konservativ behandeln.
- Beratung und Umfeld sind für die Behandlung wichtig.
- Die gewählte therapeutische Unterkieferposition hat einen eher untergeordneten Einfluss auf die Wirksamkeit von Schienen.
- Als „Routineschienen“ für die Praxis eignen sich Michigan-Schienen und gezielte Distractionsschienen.
- Eine Restauration sollte möglichst nicht in einer protrudierten Unterkieferhaltung erfolgen.

Die 45 Minuten Redezeit vergingen wie im Fluge. Man hätte gerne noch länger zugehört; aber für die, die möchten, steht weiterer Lesestoff des Referenten zur Verfügung (z. B. *Utz K-H. Zur zahnmedizinischen Behandlung kranio-mandibulärer Dysfunktionen. Dtsch Zahnärztl Z 2007;62:714–716*).

Zwei weitere Hauptvorträge standen unter dem Motto „Schientherapie – und was dann?“. *Rolf Ewers* (Wien) widmete sich am Freitagnachmittag der Kieferchirurgie, *Axel Bumann* (Berlin; Los Angeles) am Samstagvormittag der Kieferorthopädie. Während in *Ewers'* Vortrag deutlich wurde, dass in der heutigen Kiefergelenkchirurgie minimal-invasive Eingriffe (Arthrozentese; Arthroskopie) die Methoden der Wahl sind (Ausnahme: Kiefergelenkankylosen), präsentierte *Bumann* kieferorthopädische Behandlungskonzepte zur Therapie von Patienten mit Arthralgie (Capsulitis), schmerzhaften Diskusverlagerungen ohne Reposition oder Diskusverlagerungen mit Reposition – sicherlich nur etwas für Kieferorthopäden mit viel

Erfahrung und starken Nerven! Ähnlich beeindruckend waren die von ihm gezeigten digital-volumetomographischen Aufnahmen (Abb. 1). Die Power-Point-Folien des Vortrags von *Karl-Heinz Utz* können als PDF-Datei unter folgender Webadresse heruntergeladen werden: [www.dgfdt.de/index.php?site=Hauptvortrag%20Prof.%20Utz](http://www.dgfdt.de/index.php?site=Hauptvortrag%20Prof.%20Utz)

## Das Forschungsforum – Neues aus der Wissenschaft

Kernelemente der DGFDJ-Jahrestagungen sind die morgendlichen wissenschaftlichen Kurzvorträge. Den Anfang machte diesmal die sehr aktive Heidelberger Arbeitsgruppe um *Marc Schmitter*. Dieser wies in einer kontrollierten Hypothesengenerierungsstudie nach, dass persistierende Kiefer-Gesichtsschmerzen klinisch relevant mit sozialer Überlastung/Isolation assoziiert sind. Andere Stressfaktoren zeigten hingegen keine Auffälligkeiten.

*Daniel R. Reissmann* (Hamburg) und seine Mitstreiter aus Hamburg, Leipzig und Minneapolis berichteten, dass sich bei Patienten mit Kaumuskel- oder Kiefergelenkschmerzen signifikant häufiger Angst als vorübergehende Reaktion (Zustandsangst) wie auch als überdauerndes Persönlichkeitsmerkmal (Angstneigung, Eigenschaftsangst) nachweisen lässt als bei schmerzfreien Personen. Die Neigung zu Angst, schlussfolgerten die Autoren, scheint ein Risikofaktor für schmerzhafte CMD zu sein.

*Michael Pampel* (Coburg) berichtete aus seiner Querschnittsstudie über CMD bei Blasmusikern, dass Blasinstrumentalisten im Vergleich zu einer Kontrollgruppe aus Patienten derselben Praxis eine deutlich höhere Unterkieferbeweglichkeit in allen drei Richtungen des Raums aufwiesen. Wenn man bedenkt, dass es 129 „Bläser-Muskeln“ im engeren Sinne gibt, kann man den großen Koordinations- und Übungsaufwand erahnen und die Auswirkungen auf die Funktion der Zungen-, Kau- und mimischen Muskulatur nachvollziehen (Abb. 2). „Blasinstrumentenspiel“, so der Referent, „ist Parafunktion“: Sie führe meist zu muskulärer Dysbalance, „eine notwendige und unabdingbare Folge langjähriger Übens, um das Instrument mit Perfektion zu beherrschen“ (*Günther P et al. Musikphysiol Musikthermed 2005;12:*





**Abbildung 1** Von Axel Bumann gezeigte DVT-Panoramaansicht, hergestellt mit seiner hauseigenen MESANTIS-3D-Renderingssoftware.



**Abbildung 2** „Insgesamt werden beim Trompetespielen mehr als 200 Muskeln aktiviert“, berichtete Michael Pampel. Hier im Bild: der niederländische Jazz-Trompeter und Flügelhornist Ack van Rooyen.

(Foto: Frank Folgmann)

163–170). Daraus entwickle sich häufig eine Dysfunktion. Es gibt aber eine Entwarnung für alle Fastnacht-Pfeiffer: besonders gefährdet sind nicht sie, sondern ihre Holzbläserkollegen.

Die Ausführungen *Pampels* machten deutlich, dass es für Blasmusiker, die eine restaurative, parodontale, implantologische, chirurgische oder orthodontische Zahnbehandlung benötigen, wünschenswert wäre, auf einen Zahnarzt zu treffen, der Verständnis für die besonderen Umstände aufbringt und bereits Erfahrung in adäquater Therapie gesammelt hat. Eine Suche nach solchen Zahnärzten kann über die nationalen Fachgesellschaften für Musikermedizin erfolgen (Deutsche Gesellschaft für Musikphysiologie und Musikermedizin e.V.: <[www.dgfm.org](http://www.dgfm.org)>; Schweizerische Gesellschaft für Musik-Medizin: <[www.musik-medizin.ch](http://www.musik-medizin.ch)>). Darüber hinaus hat sich der Referent angeboten, Kollegen bei Bedarf zu beraten (Kontakt: [praxis@dr-pampel.de](mailto:praxis@dr-pampel.de)).

Dem heiklen Thema „Tinnitus aurium und kranio-mandibuläre Dysfunktion“ nahm sich *Christian Köneke* (Bremen) an. Er differenzierte zwischen bisslage- und nicht-bisslageabhängigen Ohrgeräuschen und führte aus, dass nur die erste Form – allerdings in nicht vorhersagbaren Fällen – einer Therapie zugänglich sein könne, und zwar durch Veränderung der Bisslage (der Referent benutzte den wertenden Begriff „Korrektur“). *Köneke* überzeugte das Auditorium – und gewann den Tagungsbestpreis für Vorträge von Niedergelassenen.

Kongresse eignen sich bisweilen auch, um, oftmals in Nebensätzen verpackt, einem größeren Publikum unge-

wöhnliche Beobachtungen vorzustellen. *Gerd Christiansen* (Ingolstadt) beispielsweise wies auf eine interessante Feststellung hin: „Vergleichen wir die Dicke der Eierschale an ihrem größten Radius – 0,45 mm – mit dem Radius der kleinsten Zirkumferenz – 1,5 cm –, so erreicht die Evolution mit 3 % Aufwand 100 % Ergebnis. Wäre die Eierschale dünner“, so *Christiansen*, „würde das Ei brechen. Was aber hat das mit dem Kiefergelenk zu tun? Die größte Zirkumferenz des Kondylus beträgt etwa 2 cm, die passive Bewegungskapazität nach medial 0,6 mm. 3 % der Kondylusgröße an Bewegungskapazität genügen zur Aufrechterhaltung des biologischen Gleichgewichts“.

Etwas später führte er aus: „Wir haben mit Hilfe des gelenknahen Messsystems Condylcomp LR 3 Messungen an über 1000 Gelenken durchgeführt, um herauszufinden, wie präzise Patienten ihre habituelle Interkuspitation einnehmen können. Dabei lassen wir den Patienten schließen, messen, lassen dann leicht öffnen und wieder schließen, so wie sie immer schließen. Diesen Vorgang haben wir zur Überprüfung der Reproduzierbarkeit für jeden Patienten dreimal wiederholt. Als Ergebnis haben wir einen Diskrepanzwert zwischen zwei Messungen von 0,02 bis 0,03 mm in allen drei Ebenen erhalten. Verantwortlich für diese hohe Präzision scheinen das okklusale Relief der Zähne sowie die Sensibilität der Gesamtheit der Sensoren im Desmodontalspalt zu sein. Da diese Sensoren über eine Tastsensibilität von ca. 0,02 mm verfügen, wird die Präzision der Interkuspitationsposition verständlich. Vergleichen wir die Größe des Ge-

lenkspalts von 0,6 mm mit dem Wert der Interkuspitationskonstanz von 0,02 mm, ergibt dies wiederum einen Wert von 3 %. Zufall? Oder Evolutionsmerkmal?“

In seinen weiteren Ausführungen erinnerte *Christiansen* daran, dass, wenn durch kieferorthopädische, prothetische, konservierende oder kieferchirurgische Tätigkeit die Okklusion des Patienten verändert wird, sich zwangsläufig auch die Stellung der Kondylen in den Fossae mandibulares ändert – und damit das Ausmaß des funktionellen Gelenkraums. *Christiansen*, der sich über viele Jahre intensiv mit dieser Problematik befasst hat, stellte eine von ihm entwickelte Methode vor, die Transferplatte. Mit ihrer Hilfe, so der Referent, gelingt es, während ausgedehnter Präparationen die originäre kondyläre Situation beizubehalten (*Christiansen G.* Nie wieder verlorener Biss. Eigenverlag, Ingolstadt 2009, ISBN 978–3–00–026738–3).

### Der Alex-Motsch-Preis

Der für die beste Arbeit des Jahres auf dem Gebiet der Funktionslehre/-diagnostik/-therapie vergebene Alex-Motsch-Preis ging diesmal an *Anand Schwenk-von Heimendahl* (Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, München) für seine Arbeit „Beurteilung des Kurzzeiteffekts transkutaner elektrischer Nervenstimulation (TENS) im Burst-Modus in der Therapie schmerzhafter kranio-mandibulärer Dysfunktionen“. (Bei der TENS werden mittels elektrischer Impulse sensible und motorische Nerven ge-

reizt.) In seiner randomisierten, plazebo-kontrollierten Studie, die 30 Patienten mit myofaszialem Schmerz der Kiefermuskeln und/oder Arthralgie bzw. aktivierter Arthrose der Kiefergelenke einschloss, konnte *Schwenk-von Heimendahl* Folgendes zeigen: eine 30-minütige TENS-Therapie des Masseters führte im Vergleich zu einer Plazebo-TENS bei dem Großteil der Patienten zu einer statistisch signifikanten Schmerzreduktion, einer Erhöhung der maximal möglichen schmerzfreien Kieferöffnung sowie einer Steigerung der Zufriedenheit. Der Preisträger schlussfolgerte, dass die TENS bei der Behandlung schmerzhafter Myoarthropathien als adjuvante symptomatische, elektrophysiologische Maßnahme zu empfehlen sei; vor allem stünde dem Patienten eine Möglichkeit zur Verfügung, einer plötzlich auftretenden Schmerzverstärkung wirkungsvoll zu begegnen.

### Die Oskar-Bock-Medaille

Die zum ersten Mal verliehene Oskar-Bock-Medaille ging posthum an den im Jahre 2000 verstorbenen *Hans-Henning Ohlrogge* (Aachen). DGFDT-Vizepräsident *Matthias Lange* (Berlin) hob in seiner Laudatio die große Fachkenntnis und allgemeine Beliebtheit des Geehrten hervor. Auch als anerkannter Experte und einer der Motoren auf dem Gebiet der instrumentellen Funktionsanalyse hatte *Ohlrogge* niemals Zweifel daran gelassen, dass trotz des rasanten technischen Fortschritts Maschinen den (Zahn-)Arzt nicht ersetzen können: „Da kein System jemals unsere eigene Interpretation der Erscheinungsbilder uns gänzlich wird abnehmen können und wir es speziell im ärztlichen Sinne immer mit Menschen zu haben werden, werden das Gespräch und die klinischen Diagnostik, Gott sei's gelobt, wohl immer im Vordergrund stehen.“ (*Ohlrogge H-H*. Phillip J 1987;4: 360–362).

Während ein großer Teil der Anwesenden den Preisträger noch persönlich gekannt hatten, war dies bezüglich *Oskar Bock* (1915–1979) nur bei wenigen der Fall. *Klaus Ott* (Münster) war es vorbehalten, in einer inhaltlich und rhetorisch vorzüglichen Würdigung Licht in das Dunkel des Nichtwissens zu bringen:

*Oskar Bock* war seit 1964 Vorsteher der Abteilung für funktionelle Gebissanalyse an der Zahn-, Mund- und Kieferklinik Erlangen und seit 1970 Leiter des „Arbeitskreises Funktionsdiagnostik“ in der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK). Stark engagiert in Forschung und Lehre, war er auch international gut vernetzt: *Gerber, Krogh-Poulsen, Lauritzen, Lundeen, Schärer, Shore, Stuart, Posselt, Thomas, ...* – ein wahres „Who is who“ der „Gebissfunktionslehrer“! *Bock* sollte bis heute der einzige in Deutschland bleiben, der jemals eine zahnärztliche Abteilung leitete, die sich speziell der Funktion widmete.

Übrigens: Wenn der Autor dieser Zeilen eine von *Bocks* vielen Publikationen auswählen sollte, dann wäre es der Beitrag „Funktionsdiagnostik und Gnathologie (eine Klarstellung)“ (Dtsch Zahnärztl Z 1976;31:598). Auf einer Seite, als *pars pro toto*, spiegelt sich hier die Schrittmacherfunktion wieder, die von seiner Person ausging.

### Das Praxisforum – Quell neuer Ideen

Die „Praktiker“, wie sie sich selbst gerne in Abgrenzung von den an der Hochschule tätigen Kollegen nennen (die dann wohl als „Theoretiker“ zu titulieren wären, was natürlich nicht stimmt, weshalb der Begriff „Niedergelassener“ zu bevorzugen ist, worauf dankenswerterweise der ehemalige Vizepräsident der DGFDT, *Wolf-Dieter Seeher* [München], hinwies); die Niedergelassenen also sind die zahlenmäßig stärkste Gruppe innerhalb der fast 1200 DGFDT-Mitglieder. Mit Recht haben sie daher seit einiger Zeit ein eigenes Forum, das man auch mit dem allseits beliebten Motto „aus der Praxis für die Praxis“ überschreiben könnte. Vier der in diesem Jahr fünf Referenten sprachen über Themen, die man bei allen Fortbildungen zum Thema „Funktion“ schon fast als Dauerbrenner bezeichnen kann: Okklusionsschienen (*Jan Wiesner*, Frankfurt a. M.), Kondylusposition (*Oliver Ahlers*, Hamburg), Übertragung einer mittels Okklusionsschiene erzielten „therapeutischen Unterkieferlage“ auf die vorhandene Gebissituation (*Uwe Harth*, Bad Salzuflen) sowie okklusales Einschleifen (*Jürgen Dapprich*, Düsseldorf). Inte-

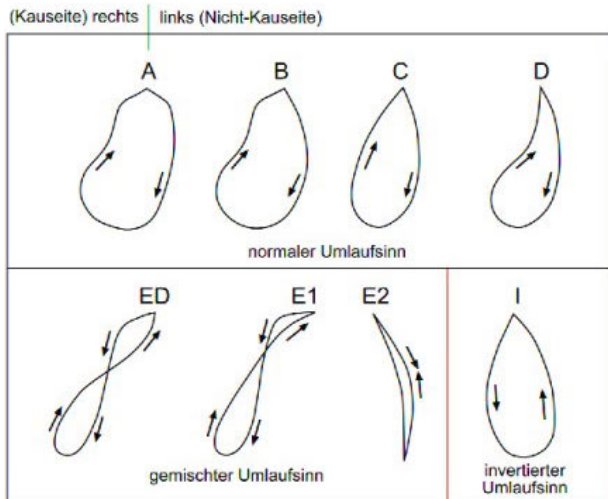
ressant war auch die Verlaufsdokumentation einer Behandlung bei einem Kind (*B. Götte*, Pirmasens).

### Das Wissenschaftsforum – Kauphysiologie und klinische Forschung

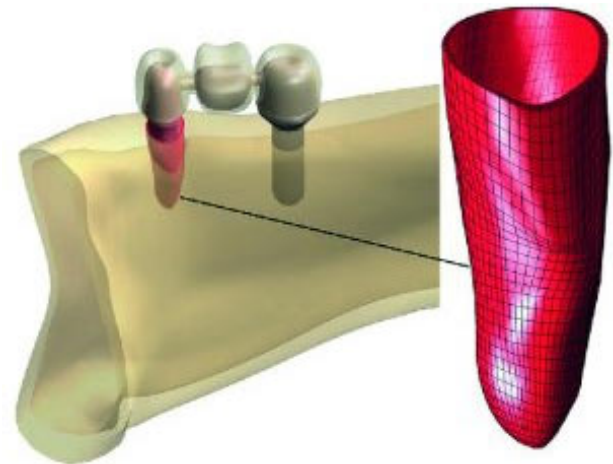
Der Grundsatz der biologischen Variabilität war das Leitmotiv der Vorträge auf dem ebenfalls halbtägigen Wissenschaftsforum, das am Freitagnachmittag parallel zum Praxisforum stattfand und mit sechs von neun Vorträgen in erster Linie der Kauphysiologie gewidmet war.

*Peter Pröschel* (Erlangen), dessen im Verlauf der vergangenen drei Jahrzehnte durchgeführten Forschungen über die Bewegungen des Unterkiefers einschließlich ihrer Simulation im Artikulator sowie zur Kauphysiologie entscheidend zum Fortschritt auf diesen Gebieten beigetragen haben (z. B.: *Pröschel* et al. Dtsch Zahnärztl Z 1985; 40:186–191; Zahnärztl Mitt 1995; 1085:2105–2110), nahm eine hochinteressante wissenschaftliche und klinische Bestandsaufnahme zum Thema Kaumuster vor.

Die Bewegungen, die der untere Inzisalpunkt in der Frontalebene während der Kauzyklen vollführt, lassen sich (in diesem Fall mit dem „gelenkfernen“ Messsystem Sirognathograph) grafisch aufzeichnen und darstellen. Obwohl jeder Mensch ein individuelles Muster aufweist, können laut *Pröschel* acht Kaumustertypen unterschieden werden. Abbildung 3 fasst diese für rechtsseitiges Kauen zusammen: Die im Uhrzeigersinn verlaufenden Muster A bis D beginnen mit einer Kieferöffnung zur Nichtkauseite (linke Seite des Probanden); der Kieferschluss erfolgt von der Kauseite her. Im Gegensatz zu den beiden Mahlbewegungsmustern A und B und dem tropfenförmigen Muster C ist das ebenfalls tropfenförmige Muster D durch eine veränderte Krümmung bei der Schließbewegung gekennzeichnet, wodurch sich eine eher senkrechte, den Charakter einer Vermeidung aufweisende Bewegung ergibt. Davon abzugrenzen sind die selbstüberkreuzenden Muster ED und E1 sowie das an einen Hackbiss erinnernde Muster E2. Muster I schließlich ist durch eine invertierte, gegen



**Abbildung 3** Pröschels Einteilung der acht Kaumuster für rechtsseitige Kauzyklen, aufgezeichnet in der Frontalebene. (Dank an Prof. Dr. rer. nat. Peter A. Pröschel für die Bereitstellung dieser Abbildung)



**Abbildung 4** Komplexe Geometrien werden aus vielen Finiten Elementen zusammengesetzt: Zahn-Implantat-gestützte Brücke im Unterkiefer (links), FEM-Netz für das parodontale Ligament des Zahns (rechts). (Dank an Dipl.-Ing. Stefan Rues für die Bereitstellung dieser Abbildung)

den Uhrzeigersinn laufende Bewegungsrichtung der Kaubewegung gekennzeichnet.

Die Verteilung dieser Kaumuster in der Bevölkerung hängt nun von diversen Faktoren ab. Dabei spielt nicht nur die jeweilige Nahrungskonsistenz (z. B. zäh; weich) eine Rolle. Entscheidenden Einfluss hat auch die Bissart (z. B. Angle-Klasse I, II oder III; Tiefbiss; Kreuzbiss). Ferner können funktionelle Störungen im Kausystem, einschließlich Schmerzen, sowie kieferchirurgische Eingriffe zur Korrektur einer Retro- oder Prognathie das individuelle Kaumuster deutlich verändern.

Wichtig ist festzuhalten, dass sich ein bestimmter klinischer Befund (z. B. die Frage, ob eine Normal- oder eine Malokklusion vorliegt) nicht durch ein einziges Kaumuster charakterisieren lässt, wohl aber durch eine charakteristische Musterverteilung. Ebenso wenig lässt ein bestimmtes Kaumuster einen sicheren Schluss auf einen klinischen Befund zu; allerdings deutet es in eine gewisse Richtung. So weisen Kaumuster mit Mahlbewegungscharakter (Muster A und B) sowie das tropfenförmige Muster C auf eine wirkungsvolle Ausnutzung der Okklusion hin (orthognathe Verhältnisse); sie kennzeichnen daher eine effiziente, störungsfreie Kaufunktion. Demgegenüber lassen Muster mit gemischtem oder invertiertem Um-

laufsinn (ED, E1, E2, I) eher auf ein weniger effizientes Kauen, eine eingeschränkte bzw. gestörte Kaufunktion und dysgnathe Verhältnisse schließen. Dabei sind Kaumuster mit Hackbisscharakter (D, E2) ein möglicher Anhaltspunkt dafür, dass, aus welchen Gründen auch immer, Okklusionskontakte vermieden werden (Pröschel PA. Semin Orthod 2006;12:138–149).

Alfons Hugger (Düsseldorf) ging in einem Übersichtsreferat auf die Aktivität der Kiefermuskulatur beim Kauen ein und rief zunächst ins Gedächtnis, dass die Aktivität der Masseter- und Temporalis-Muskulatur relativ einfach erfassbar ist, nämlich mit Hilfe der Oberflächen-Elektromyographie (EMG) mittels zweier bipolarer Hautelektroden. Die EMG-Aktivität wiederum könne einen Rückschluss auf die Höhe der intraoral gemessenen okklusalen Kaukraft liefern: „Physikalisch-mechanische Eigenschaften der Nahrung und elektrische Muskelaktivität stehen in signifikantem Zusammenhang“, betonte Hugger: „Mit der Härte der Nahrung steigen die EMG-Aktivität pro Kauzyklus und die EMG-Aktivität pro Kausequenz. Der erste Kauzyklus, bei dem die größten Kaukräfte gemessen werden können“, fuhr der nieder-rheinische Referent fort, „kann als «präparatorischer Biss» gewertet werden. In dem Moment, in dem das Kau-

en beginnt, passt sich die muskuläre Aktivität an die Härte des Nahrungsguts an.“ Bernd Koeck (Bonn), der Grand Seigneur der deutschen Funktionslehre, sollte später bemerken: „Ich glaube, auch das Auge entscheidet über die Voreinstellung der Kraft.“

Gestützt vor allem auf Studien von Hans Schindlers Arbeitsgruppe zeigte Hugger, dass es beim Kauen unterschiedlicher Nahrungstexturen mit zunehmender Anzahl der Kauzyklen zu einer signifikanten Abnahme der EMG-Aktivität kommt (von ersten zum elften Kauzyklus um rund 30 %). Dabei bewirken Fleisch, Weingummi (Gummibärchen) und ähnliche stark viskoelastoplastische Nahrungstexturen die größten EMG-Aktivitäten. „Beim Kauen hervorgebrachte Kräfte sind mit einer höheren Muskelaktivität versehen als die Kraftbeträge beim statischen Aufbiss“.

Beim einseitigen Kauen liegt die Aktivität der Temporalis- und Massetermuskulatur auf der Balanceseite im Allgemeinen deutlich niedriger als auf der Kauseite (ca. 35 % bzw. 15 %).

Die Kaumuskeln, und zwar sowohl die komplex strukturierten Kieferschließer als auch die einfacher organisierten Kieferöffner, zeichnen sich durch eine funktionelle Kompartimentierung aus, welche die Grundlage für eine differenzierte intramuskuläre Aktivierbarkeit und eine damit verbundene besondere

feinmotorische Kapazität dieser Muskeln ist.

Neue und klinisch bedeutungsvolle Ergebnisse in Bezug zum Thema verkürzte Zahnreihe (engl. *shortened dental arch*) legte die Forschergruppe um *Hans-Jürgen Schindler* (Karlsruhe) vor: Zubeißen mit identischen submaximalen Beißkräften führt bei bilateral verkürzter Zahnreihe mit Prämolaren-/Eckzahnokklusion („von 5 auf 5“) zu signifikant höheren Gesamtbelastungen der Kau-muskulatur und Kiefergelenke als bei bilateraler Molarenokklusion („von 6 auf 6“). Ein unilateraler Molarenaußbiss („von 6 auf 3“) bewirkt demgegenüber eine merkbare Entlastung im ipsilateralen Kiefergelenk, während es im kontralateralen Kiefergelenk zu einer ähnlichen Belastung kommt wie bei der bilateralen Molarenbelastung.

Bei biomechanischen Fragestellungen geht es meist um

- (a) die Einwirkung von Kräften oder Momenten auf Strukturen,
- (b) Strategien bei der Rekrutierung von Muskeln oder
- (c) Spannungen bzw. Dehnungen in Biomaterialien oder (Re-)Modellationsprozesse.

*Stefan Rues* (Heidelberg) gelang es, diese für Zahnärzte komplizierte Materie nachvollziehbar zu veranschaulichen. Es machte zunächst deutlich, dass der erste Schritt bei der Lösung solcher Problemstellungen immer die Modellbildung ist. So bestehen die typischen Lösungsstrategien zu o. g. Fragestellungen in der Anwendung

- (a) von Starrkörpermodellen,
- (b) von auf Modellen basierenden Optimierungsalgorithmen sowie
- (c) der Methode der Finiten Elemente (FEM).

Wie nicht anders zu erwarten, sind Modelle fehleranfällig. So sind Vereinfachungen der Geometrie sowie Verwendung anderer Materialien als die zu untersuchenden Originalstrukturen nicht zu umgehen, was eine Abweichung von den realen Verhältnissen mit sich bringt. Darüber hinaus lassen sich gewisse Rechenungenauigkeiten nicht vermeiden.

Zweifellos stellt die FEM die spektakulärste der vorgestellten Methoden dar (Abb. 4); sie ist aber auch diejenige, die relativ häufig unter falschen Voraussetzungen angewandt wird. *Rues* wies darauf hin, dass die FEM einen erheblichen

Rechenaufwand erfordert und sie daher nur dann angewendet werden soll, wenn einfachere Modelle zu keiner Lösung verhelfen. Für alle der drei genannten Strategien gelte jedoch, so der nordbadische Referent, dass gute Ergebnisse nur dann erzielt werden können, wenn die zu treffenden Annahmen bezüglich Geometrie, Kräften und Spannungen, Materialverhalten und Randbedingungen sinnvoll gewählt werden.

Die Greifswalder Arbeitsgruppe um *Bernd Kordaß* ist bekannt für eindrucksvolle und instruktive Computersimulationen. Von früheren DGFDJ-Jahrestagungen in guter Erinnerung sind die Präsentationen über den virtuellen Artikulator (*Kordaß B. Quintessenz 2007;531–539*). Auf dieser Grundlage präsentierte diesmal *Sebastian Ruge* die funktionelle Okklusion eines Patienten anhand eines virtuellen Modells, für dessen Generierung die Kauflächen der Ober- und Unterkieferzähne mit einem dreidimensionalen Scanner digitalisiert und die Unterkieferbewegungen mit einem Ultraschall-Messsystem (Jaw Motion Analyzer; Zebris Medical, D-Isny/Allgäu) aufgezeichnet wurden. Durch ein Kopplungsteil wurden beide Informationsarten kombiniert. Heraus kam eine dreidimensionale Visualisierung der Kiefersituation (einschließlich Lage, Zahl und Morphologie der Zahnkontakte), die sich von allen Seiten des Raums betrachten lässt (Abb. 5). Verglichen mit einem mechanischen Artikulator erlaubt diese Art der Darstellung eine quasi-naturgetreue Wiedergabe der realen Situation (*Ruge S, Kordass B. Int J Comput Dent 2008;11:9–16*; weitere Informationen unter <www.cift.de>). Das Auditorium war derart begeistert, dass *Ruge* den Tagungsbestpreis für Vorträge von Hochschulangehörigen erhielt.

*Kordaß* zeigte anschließend mit Hilfe der funktionellen Magnetresonanztomografie (fMRT) unter anderem, welche Hirnregionen beim Rechts- und Linkskauen (auf Kofferdam) aktiviert werden. Es fielen markante Unterschiede zwischen Rechts- und Linkskauen auf (Abb. 6). Zudem konnte beobachtet werden, dass eine Schienenokklusion die Aktivität der sensomotorischen Felder im Cortex herabsetzte.

In einigen zahnärztlichen Fortbildungsveranstaltungen werden heute Untersuchungstechniken zur Ergänzung der klinischen Funktionsanalyse

gelehrt, die in ihrer Gesamtheit als „manuelle Strukturanalyse“ bezeichnet werden. *Arthur Rybczynski et al.* (Hamburg) widmeten sich daher der klinisch wichtigen Frage, auf welchem wissenschaftlichen Evidenzniveau diese diagnostische Maßnahmen angesiedelt sind, vor allem mit Blick auf die Parameter Reliabilität (Reproduzierbarkeit) und Validität (wird wirklich das erfasst, was man zu erfassen beabsichtigt?). Zu diesem Zweck führte die Hamburger Arbeitsgruppe eine aufwändige mehrstufige Literaturrecherche durch und wertete diese strukturiert aus. Die Ergebnisse waren einigermaßen ernüchternd: nach Durchsicht elektronischer Datenbanken, Auswertung einschlägiger Lehrbücher per Schneeballrecherche und gezielter Handsuche konnten nur 17 relevante Artikel identifiziert werden – von denen sich nur einer auf dem hohen Evidenzniveau II bewegt. Daher kam der Referent zu der gerechtfertigten Schlussfolgerung, dass es wichtig sei, „in nächster Zeit Studien mit evidenzstarkem Design durchzuführen“. Dem Vernehmen nach arbeiten die Hamburger Kollegen bereits daran...

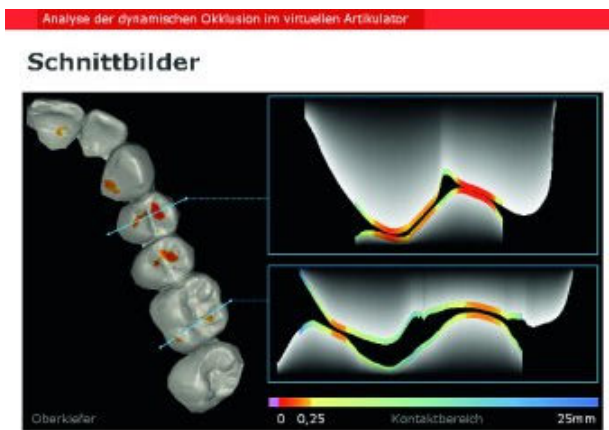
*Nikolaos-Nikitas Giannakopoulos* und seine Heidelberger Mitstreiter analysierten die Güte von Artikeln über Studien zur Prävalenz von myoarthropathischen Beschwerden. Sie stießen auf deutliche Qualitätsunterschiede. Zwei Dinge wurden deutlich:

1. Artikel über Studien mit standardisierten Protokollen – *Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (RDC/TMD)* oder *Klinischer Dysfunktionsindex (Helkimo-Index)* – zeichnen sich meist durch eine höhere Qualität aus als solche ohne standardisierte Protokolle.
2. Untersuchungen, die sich der RDC/TMD bedienen, weisen im Durchschnitt deutlich höhere Qualitätswerte auf als diejenigen, die den *Helkimo-Index* verwendeten.

### **Das Physiotherapie-Forum – ein zahnärztlicher Blick über den Zaun**

Erstmals auf einer DGFDJ-Jahrestagung fand Samstagvormittag ein halbtägiges Physiotherapie-Forum statt. Im bis auf den letzten Platz gefüllten kleinen Saal des Kongress-





**Abbildung 5** Ausschnitt aus der Bewegungsanalyse der 3D-Virtual-Articulation-Software – Darstellung okklusaler Annäherung bei Kau-funktion. (Dank an Dipl.-Math. Sebastian Ruge für die Bereitstellung dieser Abbildung)

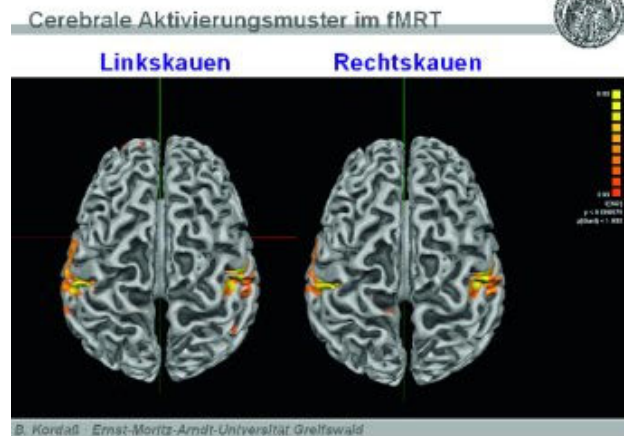
bereichs legten vier namhafte Referenten – die Physiotherapeuten *Martina Sander* (Hamburg) und *Gert Groot Landeweer* (Gundelfingen bei Freiburg i. Br.), der Mediziner *Matthias Fink* (Hannover) und der Zahnarzt *Dieter Ritter* (Köln) – ihre diagnostischen und therapeutischen Konzepte dar.

Es war spannend, die verschiedenen Ansätze kennenzulernen und die vorgestellten Techniken zu vergleichen. Wie in der Zahnmedizin stehen auch hier nicht alle Annahmen und Methoden auf hohem Evidenzniveau. So machte *Fink* darauf aufmerksam, dass bislang nur sehr wenige methodisch gute Langzeituntersuchungen durchgeführt worden sind, die sich mit der Wirkung physikalischer Therapie im Rahmen eines interdisziplinären Behandlungskonzepts beschäftigt haben. Der hannoversche Privatdozent stellte die Ergebnisse einer eigenen prospektiven Studie vor, wonach die Kombination von Okklusions-schiene und Physiotherapie zu einer größeren Schmerzverringerung und einer vermehrten Unterkieferbeweglichkeit führte als eine Schienentherapie allein. Eines seiner Anliegen ist daher, im Rahmen eines Ausbildungsprogramms (<[www.cranioconcept.de](http://www.cranioconcept.de)>) Physiotherapeuten „eine Kernkompetenz als Co-Therapeuten in der Zahnmedizin zu vermitteln“ – eine lobenswerte Initiative! (Eine von *Fink* verfasste Übersicht zur Rolle der

physikalischen Medizin bei schmerzhaften Erkrankungen der Kiefergelenkregion findet sich unter [www.zm-online.de/m5a.htm?/zm/10\\_00/pages2/titel7.htm](http://www.zm-online.de/m5a.htm?/zm/10_00/pages2/titel7.htm)).

Umstritten ist die Notwendigkeit einer orthopädischen Wirbelsäulenvermessung bei Patienten mit myoarthropathischen Beschwerden. Allerdings: eine solche Untersuchung wird von einigen Kollegen mehr oder weniger routinemäßig durchgeführt. *Dieter Ritter* ist daher zu danken, dass er diese Methode einem größeren Publikum bekannt machte. Er tat dies in Zusammenhang mit der Präsentation einer Studie, an der 60 CMD-Patienten teilgenommen hatten. „Die Arbeit“, so *Ritter*, „weist den Kausalzusammenhang zwischen Kieferfehlstellung und Wirbelsäulengefährdung nach und stellt Korrekturmöglichkeiten der Wirbelsäulenstellung durch Bissveränderung dar“. Hier ist sicherlich weiterer Diskussions- und Forschungsbedarf vorhanden.

Zum Abschluss des Physiotherapie-Forums warnte *Groot Landeweer* die Teilnehmer vor zu schemenhaftem, mechanistischem Denken und entließ sie mit Worten, die zum nachhaltigen Nachdenken anregen sollten: „Sie übertragen Ihre Überzeugungen auf Ihren Patienten. Er wird besser, *obwohl* Sie Ihre Überzeugungen haben. Wir haben Gott sei Dank eine Biologie mit massivsten adaptiven Vorgängen.“ Vergessen wir also nicht: „Wir haben lebendige Systeme.“



**Abbildung 6** Darstellung der zerebralen Aktivitätsmuster bei Kautätigkeit mittels fMRT. (Dank an Prof. Dr. Bernd Kordaß für die Bereitstellung dieser Abbildung).

## Der Rahmen. Teil 2

„Wer kann mit frohem Herzen schmausen, wenn tief im Stockzahn Schmerzen hausen“, reimte *Martina Schmid-Schwab* (Wien) am Ende ihres Vortrags. Nun, um letzteren Zustand fachmännisch zu therapieren, besucht man die Vorträge und lauscht (bzw. beteiligt sich an) den Diskussionen. Für ersteres hingegen ist die traditionelle Kongressparty „Rock the joints“ im Schloss Bad Homburg eine gute Adresse. Ein historisches Ambiente, feines Essen und Trinken, ausgelassene Stimmung, gute Gespräche und nicht zuletzt der Auftritt der aus universitären und niedergelassenen Kollegen zusammengesetzten Band „Dysfunctional Elements“ tragen jedes Jahr ihren Teil dazu bei, dass der Freitagabend für alle garantiert kurzweilig (und für einige – aus freien Stücken – zu lang) wurde.

## Zum guten Schluss

Vier Punkte seien noch angefügt:

1. Die Kurzzusammenfassungen der Präsentationen können auf der DGFD-Webseite unter <[www.dgfd.de/index.php?lnk=m0166X](http://www.dgfd.de/index.php?lnk=m0166X)> nachgelesen werden.
2. Die 42. Jahrestagung der DGFD wird am 4. und 5. Dezember 2009 in Bad Homburg unter dem Obertitel „Computerunterstützte Funktionsdiagnostik und -therapie“ stattfinden. Kolle-

gen, denen die Themen Okklusion, Funktion und Schmerz ein Anliegen sind, sei eine Teilnahme an dieser Veranstaltung sehr ans Herz gelegt, zumal man auch dort wieder, wie DGFD-Präsident *Wolfgang Freesmeyer* (Berlin) in seinem Grußwort zur 41. Tagung formulierte, viele „Informationen und praktische Hinweise für die Behandlung von CMD-Patienten mit nach Hause nimmt.“

3. Die DGFD bietet (bereits seit einigen Jahren) die Möglichkeit einer Spezialisierung im Bereich Funktionsdiagnostik und -therapie an. 40 zertifizierte Spezialisten gibt es derzeit, bislang stammen sie allesamt aus Deutsch-

land. Informationen über die Voraussetzungen und Regularien finden Sie unter [www.dgfd.de/index.php?lnk=m0125X](http://www.dgfd.de/index.php?lnk=m0125X).

4. Ganz aktuell: Mit dem Start der strikt zweisprachigen, im Berliner Quintessenz-Verlag herausgegebenen *Zeitschrift für kranio-mandibuläre Funktion / Journal of Craniomandibular Function*, deren Probeausgabe auf der Jahrestagung vorgestellt wurde, besitzt die DGFD künftig ein eigenes Publikationsorgan. Damit ist eine wichtige Voraussetzung erfüllt, dass die im Umfeld der DGFD produzierten Forschungsergebnisse – die sich, das sei hier bemerkt, international durchaus

sehen lassen können – eine größere internationale Resonanz zu erfahren, als dies in der Vergangenheit der Fall war.

Man sieht: die Funktion lebt. Und wie! Darum: Auf nach Bad Homburg! **DZZ**

#### Korrespondenzadresse:

Prof. Dr. Jens C. Türp  
Klinik für Rekonstruktive Zahnmedizin  
und Myoarthropathien  
Universitätskliniken für Zahnmedizin  
Hebelstr. 3  
CH-4056 Basel/Schweiz  
Tel.: 0041-61-267-2632  
Fax: 0041-61-267-2660  
E-Mail: [jens.tuerp@unibas.ch](mailto:jens.tuerp@unibas.ch)



## FORTBILDUNGSKURSE DER APW

**Termin: 20./21.03.2009**

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

**Thema:** „Zahnärztliche Schlafmedizin – Die Behandlung des Schnarchens und der obstruktiven Schlafapnoe mittels Protrusionsapparaturen“

**Referent:** Prof. Dr. Edmund

**Kursort:** Düsseldorf

**Kursgebühr:** 560,00 € für Nicht-Mitgl./ 530,00 € für DGZMK-Mitgl./ 510,00 € für APW-Mitgl.

**Kursnummer:** ZF-09;

13 Fortbildungspunkte

**Termin: 27.03.2009**

**(Fr 09.00 – 17.00 Uhr)**

**Thema:** „Halitosis: Update 2009 – Die Mundgeruch-Sprechstunde in der zahnärztlichen Praxis. Ein Kurs für Einsteiger und Fortgeschrittene“

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

**Kursort:** Basel

**Kursgebühr:** 430,00 € für Nicht-Mitgl./ 400,00 € für DGZMK-Mitgl./ 380,00 € für APW-Mitgl.

**Kursnummer:** ZF-10;

8 Fortbildungspunkte

**Termin: 04.04.2009**

**(Sa 09.00 – 18.00 Uhr)**

**Thema:** „Erhalten oder Implantieren?“

**Referenten:** Prof. Dr. Hans-Jörg Staehle, Dr. Gerhard Iglhaut

**Kursort:** Berlin

**Kursgebühr:** 320,00 € für Nicht-Mitgl./ 290,00 € für DGZMK-Mitgl./ 270,00 € für APW-Mitgl.

**Kursnummer:** ZF-34;

8 Fortbildungspunkte

**Termin: 18.04.2009**

**(Sa 09.00 – 17.00 Uhr)**

**Thema:** „Prothetisch orientierte Implantologie“

**Referenten:** Prof. Dr. Guido Heydecke, Dr. Pascal Marquardt

**Kursort:** Hamburg

**Kursgebühr:** 390,00 € für Nicht-Mitgl./ 360,00 € für DGZMK-Mitgl./ 340,00 € für APW-Mitgl./

**Kursnummer:** ZF-07;

9 Fortbildungspunkte

**Termin: 24.04.2009**

**(Fr 09.00 – 17.00 Uhr)**

**Thema:** „Management of the compromised tooth – Use of MTA, retreatment, tooth resorption and more/ English“

**Referent:** Marga Ree, DDS, MSc

**Kursort:** München

**Kursgebühr:** 470,00 € für Nicht-Mitgl./ 440,00 € für DGZMK-Mitgl./ 420,00 € für APW-Mitgl./ 390,00 € EA-Teilnehmer

**Kursnummer:** EA-01;

8 Fortbildungspunkte

**Termin: 08./09.05.2009**

**(Fr 14.00 – 18.30 Uhr,  
Sa 09.00 – 17.00 Uhr)**

**Thema:** „Natürlich wirkende Frontzahnrestaurationen aus Komposit (prakt. Arbeitskurs)“

**Referent:** PD Dr. Jürgen Manhart

**Kursort:** Gauting

**Kursgebühr:** 580,00 € für Nicht-Mitgl./ 550,00 € für DGZMK-Mitgl./ 530,00 € für APW-Mitgl./

**Kursnummer:** ZF-31;

13 Fortbildungspunkte

**Termin: 09.05.2009**

**(Sa 09.00 – 18.00 Uhr)**

**Thema:** „Erfolge und Misserfolge in der Kinderzahnheilkunde“

**Referent:** Dr. Curt Goho

**Kursort:** Frankfurt

**Kursgebühr:** 360,00 € für Nicht-Mitgl./ 330,00 € für DGZMK-Mitgl./ 310,00 € für APW-Mitgl./

**Kursnummer:** ZF-19;

9 Fortbildungspunkte

**Anmeldung/Auskunft:**

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

**Tel.: 0211/669673-0,**

**Fax: 0211/669673-31,**

**E-Mail: [apw.barten@dgzmk.de](mailto:apw.barten@dgzmk.de)**

K. Marienburg<sup>1</sup>

# APW-Select in Hamburg: „Materialien – Erfolge und Misserfolge“

Zwölf Prothesen von sieben Zahnärzten in zwei Jahren oder seitenlange Medikamentenlisten – das sind Extrembeispiele für den Leidensdruck von Patienten, welche unter ihrer zahnärztlichen Versorgung leiden. Unter dem Motto „Er-



**Abbildung 1** Prof. Dr. Bernd Reitemeier leitete die Veranstaltung. (Fotos: DGZMK)

folge und Misserfolge – Materialien“ fand die von Prof. Dr. *Bernd Reitemeier*, Dresden, geleitete Veranstaltung in hanseatischer Gastfreundschaft statt.

Ein spezielles Thema, welches man nicht tagtäglich und vor allem nicht so ausführlich angeboten bekommt, so die Einschätzung des APW-Vorsitzenden Dr. *Norbert Grosse*, der die Veranstaltung am 22. November 2008 eröffnete. Das Seminar fand im stilvollen Hotel Atlantic Kempinski im kalten Hamburg statt, welches nicht nur als „Panikzentrale“ des Rockstars Lindenberg, sondern auch durch die Kletteraktion von Agent 007 auf dem Dach des Hotels bekannt ist.

Die Referenten waren in erster Linie Vertreter aus verschiedenen medizinischen Fachgebieten wie z. B. Dermatologie, Pharmakologie und Psychosoma-

tik sowie – vom zahnmedizinischen Spektrum aus gesehen – Zahnerhaltungskunde und Zahnärztliche Prothetik.

## Materialunverträglichkeiten

Wie bereits die oben angeführten Extrembeispiele ahnen lassen, spielt die Psychosomatik eine besondere Rolle und macht einen nicht zu unterschätzenden Anteil des Stellenwertes bei dem hier zur Rede stehenden Patientengut aus. Prof. *Reitemeier* berichtete in der Themeneinführung aus seiner langjährigen Erfahrung der Materialunverträglichkeitssprechstunde und forderte eine interdisziplinäre Zusammenarbeit in Diagnose und Therapie. Bezüglich der Begrifflichkeiten stellte er in den Raum, ob man von Erfolg reden könne, wenn keine Patientenreaktion folge beziehungsweise, ob ein Misserfolg mit einer negativen Patientenrückäußerung korreliere. Früher neigte man bei unklaren Beschwerden dazu, vorschnell von Allergien oder anderen somatischen Ursachen auszugehen, die allerdings nicht immer bestätigt werden konnten. Deswegen sollte besser von Materialunverträglichkeiten im weiteren Sinne gesprochen werden, wobei material- und nichtmaterialassoziierte Formen zu unterscheiden sind.

## Allergien bei Dentalmaterialien

PD Dr. *Johannes Geier* vom Informationsverbund Dermatologischer Kliniken (IVDK) und Dermatologe an der Universitätshautklinik in Göttingen berichtete, dass vor allem die öffentliche Diskussion über Gesundheitsschäden durch Quecksilber aus Amalgamfüllungen sowie Berufsdermatosen bei Zahntechnikern neben den multiplen Unverträglich-

lichkeitsreaktionen von Patienten Anlass für spezielle Untersuchungen zur Sensibilisierung gegenüber Dentalwerkstoffen gaben. Er erörterte die aktuellen Erkenntnisse über die häufigsten Dentalmaterialien und sprach einige – auch für die Zahnmedizin relevante – Fakten an. So sei Nickel das häufigste Kontaktallergen; Palladium ergäbe oft eine immunologische Kreuzreaktion bei Nickelallergie; die Kobaltallergie sei meist eine Kopplungsallergie zusammen mit Nickel aufgrund der normalerweise gemeinsamen Exposition.

Für die tägliche Praxis aufschlussreich war der Hinweis, dass die Relevanz von Testergebnissen (z. B. bezüglich Goldsalzen), die teilweise falsch positiv sein können, unklar sei. Die Tests zeigten zum Teil Reaktionen, die aber klinisch keine Bedeutung hatten. Tatsächlich gibt es aber eine Reihe von klinischen Zeichen einer Unverträglichkeitsreaktion auf Gold wie (Kontakt-)Ekzeme, Granulome, lichenoidale Mundschleimhautveränderungen, Exantheme und Chrysiasis (Ablagerung von Gold in der Haut und damit verbundene Gelbfärbung der Haut). Dr. *Geier* vertrat die Ansicht, dass Allergietests nicht übertrieben und auch nicht standardmäßig vor jeglicher prothetischer Versorgung prophylaktisch vorgenommen werden sollten. Unspezifische Reaktionen auf Metalle sind möglich und daher empfahl er die Tests nur bei begründetem Verdacht.

## Allergene

Den zellulären Mechanismus bei der Sensibilisierung gegenüber eines Kontaktallergens und bei der Auslösung eines Kontaktekzems nach vorausgegangener Sensibilisierung skizzierte Dr. *Sonja Grundmann* von der Klinik und Poliklinik für Hautkrankheiten am Universitätsklinikum Münster. Spannend

<sup>1</sup> Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik der MZK-Klinik des Universitätsklinikums Heidelberg, Im Neuenheimer-Feld 400, 69120 Heidelberg

war, dass Allergene durch den Speichel relativ rasch abtransportiert werden und im Vergleich zur Haut die Anzahl der für die Sensibilisierung notwendigen Langerhans-Zellen in der Mundschleim-



**Abbildung 2** Der APW-Vorsitzende, Dr. Norbert Grosse, eröffnete die Veranstaltung.

haut niedriger ist. Zudem gibt es Hautirritationen, die über einen Barrierschaden die Penetration von Allergenen in die Haut erleichtern und damit ebenfalls die Entstehung von Kontaktsensibilisierungen fördern.

Weiterhin sprach Dr. Grundmann den Epikutantest als ein etabliertes und validiertes Nachweisverfahren zum Nachweis von Typ IV-Allergien an, welcher aufgrund der in der Literatur publizierten Daten bisher nicht durch die derzeit zur Verfügung stehenden Lymphozytentransformationstests (LTT) und seine Modifikationen zu ersetzen sei.

### Schleimhautreaktionen

Dr. Wolfgang Bengel, Vizepräsident der DGZMK und niedergelassener Zahnarzt am Bodensee, stellte die häufigen Reaktionsformen der Schleimhaut wie die Stomatitis prothetica, lichenoides Reaktion, Amalgam-Tätowierung, Kontaktstomatitis, Verfärbungen der Schleimhaut, Landkartenzunge, leukoplakische Läsionen und Schleimhautbrennen vor. So kann sich eine Kontaktstomatitis als Erythem, Hyperplasie und/oder lichenoides Läsion darstellen und mit Schmerzen wie Brennen verbunden sein, mit möglichen Folgen gingivaler

und parodontaler Irritationen. Ätiologisch können toxische, mikrobielle und weniger häufig allergische Faktoren und Cofaktoren wie Allgemeinerkrankungen, Stress, trockener Mund, HIV-Erkrankung und Immunsuppression eine Rolle spielen. Da nach Wirz für die Kontaktstomatitis die Spaltkorrosion ursächlich ist, sollten korrosionsbeständige Legierungen bevorzugt und Lötungen und Beschichtungen vermieden werden, um keine zusätzlichen Inhomogenitäten im Gefüge zu erhalten.

Zur Basisdiagnostik gehören neben der Anamnese (Klärung von Allgemeinerkrankungen, Medikamenteneinnahmen und Allergien) die gründliche Befundung unter Einbeziehung der Mund- und Prothesenhygiene, Verarbeitung des Zahnersatzes und Befunde wie Candida. Ebenso wichtig ist die Funktionsüberprüfung, eine ausgewogene Abstützung, das Vermeiden und wenn nötig Behandeln von Dekubitus und gegebenenfalls eine Remontage. Dr. Bengel wies auf die Diagnostik hin, die im Sinne einer Ausschlussdiagnostik bezüglich mechanisch irritativer, lokaltoxischer, mikrobieller und allergischer Störungen erfolgen sollte und warnte – ebenso wie seine Vorredner – vor der vorschnellen Diagnose „Allergie“ und dem frühzeitigen Erneuern von prothetischen Rekonstruktionen.

Dr. Bengel gab den Zuhörern den Rat, diagnostische Hilfen wie die bildgestützte Mundschleimhautberatung durch die DGZMK und Spezialzentren in Dresden, Münster, München und Regensburg in Anspruch zu nehmen. Weiterhin gab er neben der Notwendigkeit einer Fotodokumentation viele praktische Tipps: z. B. was tun bei Mykosen, positiven klinischen Epikutantests, bei lichenoiden Läsionen und bei psychogenen Ursachen.

### Nebenwirkungen von Medikamenten

Eine gründliche Arzneimittelanamnese und das Wissen über Arzneimittel – insbesondere über mögliche unerwünschte Arzneimittelwirkungen – forderte Dr. Christoph Schindler vom Institut für Klinische Pharmakologie am Universitätsklinikum Dresden aufgrund der schnellen Fortschritte im Bereich der Pharmakotherapie. Auf der Plattform „DocCheck“ z. B. erfahre man, dass ca.

50 % der unerwünschten Arzneimittelwirkungen auf eine unsachgemäße Verordnung und Anwendung zurück zu führen seien.

Er sprach allgemeinmedizinische Ursachen und Medikamentennebenwirkungen an, die sich im Zahn-, Mund- und Kieferbereich, in der Ausprägung abhängig von der Medikamentenklasse, Dosierung, Häufigkeit der Applikation und der individuellen Prädisposition des Patienten manifestieren. Aufschlussreich war, dass internistische Ursachen als alleinige Ursachen für Beschwerden wie Mundschleimhautbrennen, Schmerzen und Entzündung und Metallgeschmack in Frage kommen und dass manche pflanzlichen Wirkstoffe wie Gingko und Ginseng, die z. B. von ca. 25 % der US-Bevölkerung eingenommen werden, unerwünschte Wirkungen an der oralen Mundschleimhaut hervorrufen können.

Krankheitsbilder wie das Angioödem, Farbveränderungen der Mundschleimhaut und der Zähne, Geschmacksirritationen, Erythema multiforme, Gingivahypertrophie, lichenoides Arzneimittelreaktionen, Xerostomie und Speicheldrüsenenerkrankungen, Bewegungsstörungen, Pemphigus und die Osteonekrosen unter Bisphosphonattherapie wurden angesprochen.

### Psychosomatik und dentale Materialunverträglichkeit

Zum Thema Psychosomatik und dentale Materialunverträglichkeit sprach Prof.



**Abbildung 3** Dr. Wolfgang Bengel, Vizepräsident der DGZMK.



Dr. Köllner aus der Fachklinik für Psychosomatische Medizin, Blieskastel und der Medizinischen Fakultät der Universität des Saarlandes, Homburg/Saar.

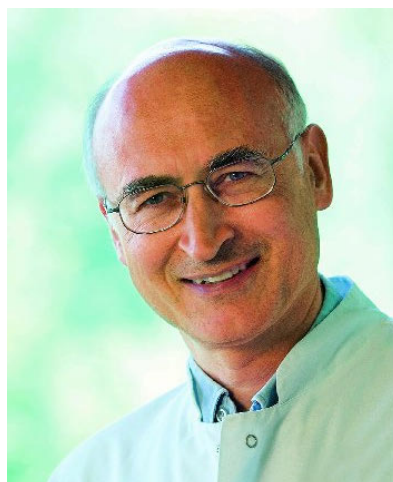
Unerwartet für die Zuhörerschaft war, dass auch Gesunde im Durchschnitt immerhin acht von 24 möglichen Beschwerdepunkten aufweisen, 5 bis 11 % der Bevölkerung an einer somatoformen Störung leiden und dass Erklärungsmodelle existieren, welche die Patienten für ihre Erkrankung/somatoforme Störung selbst entwickeln. Dazu gehört unter anderem der Teufelskreis der Prothesen- wie auch der Materialienunverträglichkeit (mit ihrem bekanntesten Beispiel der Amalgamunverträglichkeit). Zu letzterem führte Dr. Köllner eine Studie an, in welcher die doppelblinde Gabe von Stoffen zur so genannten „Amalgamausleitung“ keine stärkere Reduktion der Symptome als das Placebo brachte. Er wies auf den trügerischen Schluss des Patienten bezüglich der placeboinduzierten Symptomverbesserung hin, welcher diese als Beweis für die Wirksamkeit der Ausleitung missinterpretiert.

Dr. Köllner gab Ratschläge, wie man in einem Gespräch angemessen auf die „Psycho“-Komponente zu sprechen kommt und wie Patienten eher das Angebot zur psychosomatischen Diagnostik annehmen. Er betonte die Wichtigkeit der Anerkennung der Beschwerden des Patienten durch den Arzt, die Optionen psychotherapeutischer und – falls notwendig – medikamentöser Interventionen sowie die Strategie des „aeroben Ausdauertrainings“ mit sehr gutem antidepressivem Effekt. Von großer Bedeutung sei auch eine verbesserte Kooperation zwischen Zahnärzten und psychotherapeutisch Tätigen.

### Alternative Diagnostik- und Therapieverfahren

Prof. Dr. Dr. Hans Jörg Staehle, Universität Heidelberg, ging in seinem Vortrag über die kritische Würdigung alternativer Diagnostik- und Therapieverfahren unter anderem auf die bisher immer noch weitgehend fehlenden wissenschaftlichen Überprüfungen alternativmedizinischer Verfahren ein. Die wenigen vorliegenden Untersuchungen zu spezifisch zahnmedizinischen Fragestellungen seien sehr „ernüchternd“.

Zum Nachdenken brachte er die Zuhörerschaft durch seine einleitenden Ausführungen zur Geschichte alternativmedizinischer Verfahren, die häufig politisch instrumentalisiert worden seien, so z. B. die „Neue Deutsche Heilkunde“ und die „Neue Deutsche Zahnheilkunde“ Anfang/Mitte des 20. Jahrhunderts mit ihren „rassenbiologischen“ Elementen der NS-Ideologie. So sei – von der gesamten deutschen Zahnärzteschaft seinerzeit unwidersprochen – von Vertretern der „Neuen deutschen Zahnheilkunde“ allen Ernstes die Behauptung aufgestellt worden, Gebiss-Schäden seien die Folge zersetzender „jüdischer Einflüsse“. Orale Erkrankungen wurden unter Berufung auf homöopathische Physiognomie- und Konstitutionsvorstellungen als Ausdruck charak-



**Abbildung 4** Prof. Dr. Dr. Hans Jörg Staehle, Universität Heidelberg.

terlicher Mängel angesehen. So wurde beispielsweise von Alternativmedizinern und Homöopathen die Behauptung aufgestellt, „Pykniker“ („Leute mit untersetzter Statur und kurzem Hals“) seien für das Auftreten von parodontalen Erkrankungen prädestiniert. Aus alternativmedizinischer Sicht wurden Parodontalerkrankte als Menschen mit einem „weichen, oft an Feigheit grenzenden Charakter“ klassifiziert.

Der Begriff „Schulmedizin“ wurde im 18. Jahrhundert von Homöopathen in einem abwertenden Sinn geprägt und findet bis heute synonym als „Allopathie“ oder „Staatsmedizin“ (je nach ideologischer Position) Verwendung. Als Gegenpositionen stehen z. B. Be-

zeichnungen wie Biologische Medizin, besondere Therapierichtungen, Ganzheitsmedizin, Holistische Medizin oder auch Komplementärmedizin. Heute werden meistens vier Bereiche differenziert: Klassische Naturheilverfahren, Medizinsystem aus anderen Kulturen, „biodynamische“ Verfahren sowie Paramedizin.

Die Anwendung einiger klassischer Naturheilverfahren, welche natürliche Reize zur Regulation von Störungen einsetzen, ist von der wissenschaftlichen Medizin weitgehend anerkannt und auch für die Zahnmedizin von Bedeutung. Medizinsysteme aus anderen Kulturen haben in bestimmten für die Zahnmedizin relevanten Situationen (z. B. Reduktion von Würgereiz, Angst und Schmerz) in wissenschaftlichen Studien durchaus vielversprechende Ergebnisse gezeigt, allerdings werden sie in der Zahnmedizin oft für Einsatzgebiete propagiert (z. B. Behandlung von Pulpitis, Testung von Materialunverträglichkeiten oder „Zahnherden“), für die keinerlei Wirksamkeitsnachweis vorliegt.

Ohne genügende wissenschaftliche Nachweise und mit hohem Missbrauchspotential behaftet stellen sich die so genannten „biodynamischen Verfahren“ (z. B. Elektroakupunktur nach Voll oder Applied Kinesiology) dar. Der Referent ging auf die Ergebnisse einer Heidelberger Studie über Applied Kinesiology ein, welche bestätigte, dass deren Treffsicherheit hinsichtlich einer Aussage zur Verträglichkeit bzw. Unverträglichkeit von Dentalmaterialien nicht signifikant höher war als die Würfelwahrscheinlichkeit. Bei der Einschätzung der Homöopathie gab er zu bedenken, dass diese auf einem etwas fragwürdigen Menschenbild beruhe, indem sie bis heute physiognomische und konstitutionelle Merkmale mit bestimmten Charaktereigenschaften verknüpfe. Er verwies auf kürzlich vorgenommene umfangreiche Erhebungen aus dem Institut für Komplementärmedizin der Universität Exeter, die ergeben hätten, dass keine wissenschaftliche Evidenz besteht, dass die Homöopathie mehr ist als ein Placebo.

Die alternativ- und komplementärmedizinischen Verfahren beruhen nach heutigem Verständnis vor allem auf Suggestivwirkung im Sinne von Placebo- und Nocebo-Effekten. Zusammenfassend warnte der Heidelberger Professor davor, dass die angepriesene „sanfte

Therapie“ ins Gegenteil umschlagen und zu „Gebissverstümmelungen“ führen kann, die mit unnötigem Austausch intakter Restaurationen, Extraktion erhaltungswürdiger Zähne und sogar Kieferknochenausfräsungen einhergehen. Er forderte eine tragfähige Arzt-Patienten-Beziehung nach dem Prinzip des nihil nocere.

### Ätiologie von Unverträglichkeitsreaktionen

Prof. Dr. *Edwin Lenz*, emeritierter Professor der Universitäten Erfurt und Jena (jetzt Kiliansroda), stellte Ergebnisse seiner umfangreichen In-vivo- und In-vitro-Untersuchungen zur Ätiologie von Unverträglichkeitsreaktionen auf metallische Dentalmaterialien vor und bemerkte, dass von den über 1100 Dentallegierungen, die aktuell auf dem Markt sind, vor allem die neuen Legierungen teilweise unbekannte Eigenschaften aufweisen und somit Risiken in sich bergen können. Er präsentierte verschiedene Patientenfälle mit mannigfaltigen Symptomen. Untersuchungen ergaben, dass beispielsweise durch Korrosion Metallhydroxide entstanden, die wiederum ursächlich für Geschmacksirritationen waren.

Korrosionsvorgänge werden von materialbedingten Faktoren (Legierungszusammensetzung, Gefügestruktur, Oberflächenzustand, Restaurationsart) und von Bedingungen des Mundmilieus (pH-Werte, O<sub>2</sub>-Partialdruck, Biofilmen und Adhäsion organischer Verbindungen) beeinflusst. Prof. *Lenz* erklärte die Korrosionsabläufe und ver-

wies auf Analyseverfahren wie den „Splittertest“ sowie die EDX-Analyse und die energiedisperse Röntgenmikrobereichsanalyse.


Der Referent stellte unter Verweis auf eigene In-vitro-Studien klar, dass im sauren Milieu Co-Cr-Mo-Legierungen genauso gut wie hochgoldhaltige Legierungen abschnitten, allerdings im mikrobiellen Milieu etwas ungünstiger waren. Titan verhielt sich im gesamten untersuchten Potentialbereich passiv, ein Einfluss der Elektrolytqualität war nicht nachzuweisen.

Zusammenfassend betonte Prof. *Lenz* die Vermeidung von Kombinationen elektrochemisch unterschiedlicher Legierungen (also Bevorzugen monometallischer Versorgungen und möglichst der Verzicht von Lötverbindungen) sowie die Wichtigkeit der Vermeidung korrosionsfördernder Bedingungen durch professionelle und individuelle Hygienemaßnahmen.

### „Zehn Jahre Materialunverträglichkeitssprechstunde Dresden“

Mit diesem Titel endete die informative Vortragsreihe an diesem Samstag mit den Erkenntnissen von Prof. *Reitemeier*. Er verwies auf die wichtigen Fragestellungen wie „somatisch oder nicht somatisch?“ einerseits sowie „materialassoziiert oder nicht materialassoziiert?“ andererseits. Von Relevanz sei in diesem Zusammenhang auch die große Zahl an (z. T. ungeeigneten) Befundungen bzw. das „Doctorhopping“. In Dresden waren insgesamt 54 % aller Fälle materialasso-

ziiert und darunter traten zu 30 % eine Freisetzung von Legierungsbestandteilen, 18 % Allergien/Sensibilitäten, 4 % zahntechnisch bedingte Situationen und jeweils zu 1 % lokaltoxische Reaktionen und Amalgamtätowierungen auf. Nichtmaterialassoziierte Ursachen und Diagnosen wurden bei 46 % der Ratsuchenden festgestellt, wobei in dieser Gruppe mit 26 % die Psychosomatik dominierte. Im Weiteren wies er neben der Verbundproblematik auf den Zahntechnik-Tourismus hin und resümierte, dass eine ausführliche Anamnese und umfangreiche Befunderhebung neben einer Fotodokumentation und der frühzeitigen Einbeziehung der Psychosomatik besonders bedeutsam sind. Medizinische Fachgebiete sollten zeitparallel konsultiert werden, um die Diagnosedauer zu verkürzen und bei Vorliegen materialassoziiertes und psychosomatischer Ursachen sollte eine Parallelbetreuung des Patienten stattfinden.

Zu Ende ging die gelungene Veranstaltung im kalten Norden mit einer lebhaften Diskussion und der Feststellung, dass echte Materialunverträglichkeiten glücklicherweise selten sind. Das Wichtigste ist der Erhalt eines ungestörten Zahnarzt-Patienten-Verhältnisses! 

#### Kontakt:

Akademie Praxis und Wissenschaft der DGZMK  
André Springer  
Liesegangstraße 17a  
40211 Düsseldorf  
Tel.: 02 11 - 66 96 73 24  
Fax: 02 11 - 66 96 73 31  
E-Mail: apw.springer@dgzmk.de

M. Kern

# Oxidkeramik und Implantatprothetik im Fokus

## 8. Keramik-Symposium antwortet zum aktuellen Stand

Das alljährlich stattfindende Keramiksymposium der Arbeitsgemeinschaft für Keramik in der Zahnheilkunde e.V. (AG Keramik), das nun zum achten Mal stattfand, hat sich zu der bedeutendsten Veranstaltung entwickelt, die die vollkeramische Restauration zusammen mit der CAD/CAM-Technologie thematisiert. Der diesjährige Auftritt, moderiert von Prof. Dr. *Karl-Heinz Kunzelmann*, Universität München, fand als Satelliten-Symposium während des Jahreskongresses der Deutschen Gesellschaft für Implantologie (DGI) in Frankfurt/M. statt.

Einen Blick in die Grundlagenforschung vollkeramischer Werkstoffe bot Dr. *Joachim Binder*, Institut für Materialforschung am Forschungszentrum Karlsruhe. Der Spezialist für Oxidkeramiken führte aus, dass das spezielle Pressverfahren und die Feinbearbeitung der Zirkonoxid-Blanks ( $ZrO_2$ ) zur Erfüllung der klinischen Anforderungen den Hauptteil der Fertigungskosten verursachen. Deshalb warnte er vor sog. „Billig-Produkten“, deren Hersteller normalerweise Profan-Material für nicht-medizinische Zwecke fertigen. Dr. *Binder* betonte, dass bereits wenige Grad Temperaturunterschied bei der finalen Endsinterung die Korngröße beeinflussen und eine Strukturveränderung verursachen. Diese Risiken können langfristig Gerüstfrakturen unter Kaubelastung auslösen.

### Zirkonoxid ist nicht Zirkonoxid

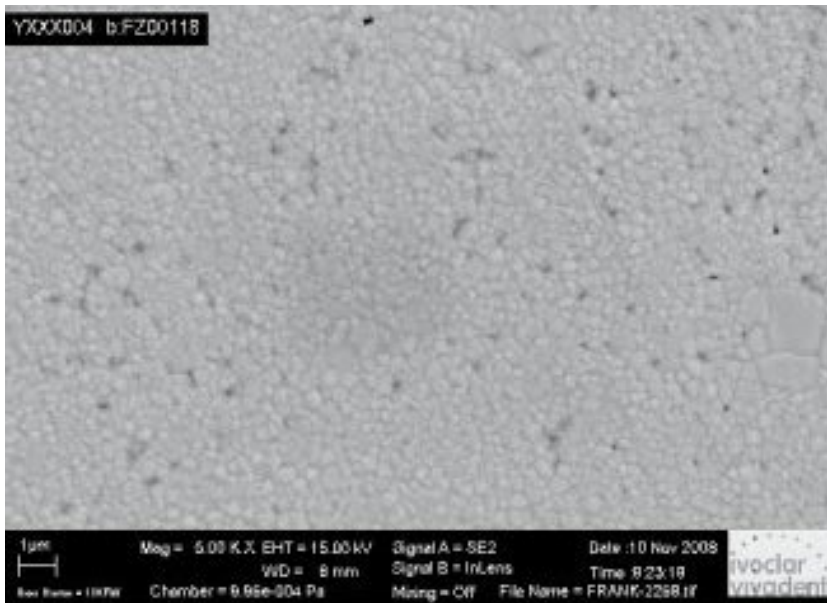
Von der Seite der Keramikhersteller beleuchtete Prof. *Heinrich Kappert*, Schaan, unter dem Thema „Klinisch relevante Parameter für die Beurteilung von Qualitätskeramiken“ den Aufwand, der industrieseitig betrieben wird, um die Ei-

genschaften von  $ZrO_2$ -Keramik für den klinischen Einsatz auf hohem Niveau sicher zu stellen. Gefügeschnitte werden mit REM-Fotos dokumentiert (Abb. 1-3), die Eignung der Keramik für Seitenzahnbrücken wird mit Bruchtests untersucht, die besonders die Dimensionierung der Verbinderquerschnitte überprüfen (Abb. 4). Hinsichtlich der Verblendfrakturen (Chippings), über die im Zusammenhang mit  $ZrO_2$ -Restorationen in Fachmedien immer wieder berichtet wird, verwies der Referent darauf, dass diese Ereignisse prozentual in ähnlicher Größenordnung liegen wie in der Metallkeramik. Grund für Chippings auf  $ZrO_2$  können mangelnde Höckerunterstützung der Verblendung oder unangemessene Verblendschichtstärken (über 1,5 mm) mit Zugspannung sein. Auch WAK-Differenzen zwischen Gerüst- und Verblendkeramik steigern das Risiko von Abplatzungen.

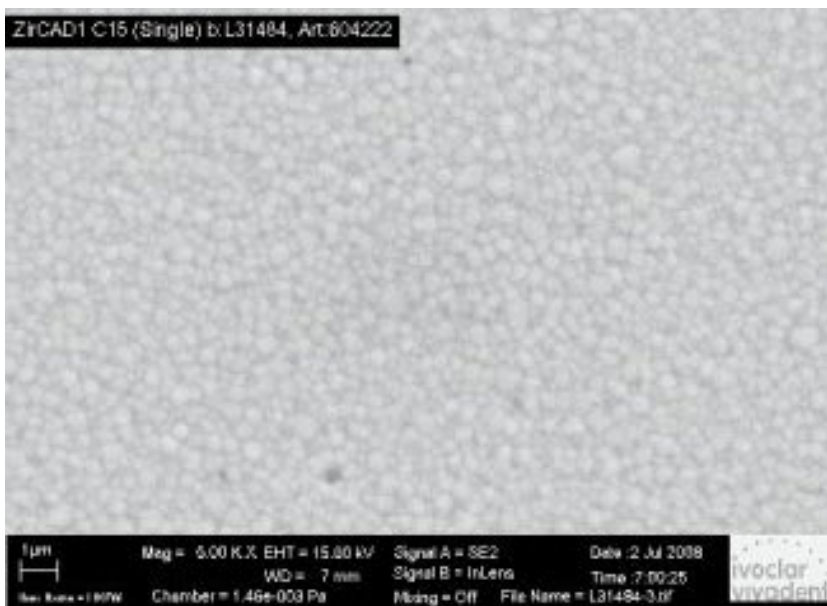
Hat  $ZrO_2$ -Keramik im Vorstellungsbild der Praxis fast die Position einer Universalgerüstkeramik eingenommen, so stellte Prof. Dr. *Kappert* die Frage, ob es wirklich immer  $ZrO_2$  sein muss. Aluminiumoxid ( $Al_2O_3$ ) besitzt eine hohe Resistenz gegen Feuchtigkeitsdestruktion, durchläuft keine Dimensionsänderung bei der Sinterung und zeigt gegenüber  $ZrO_2$  eine bessere Lichtleitfähigkeit. Damit bietet  $Al_2O_3$  ideale Voraussetzungen für Kronen- und Brückengerüste im ästhetisch anspruchsvollen Frontzahn- und Prämolarenbereich bei klinisch ausreichender Biegefestigkeit. Vollanatomisch geformte Kronen und dreigliedrige Brücken im anterioren Sektor ermöglicht auch Lithiumdisilikatkeramik (Abb. 5). Gerüstfrei ausgeschliffen oder gepresst, werden die Restorationen nahezu schrumpfungsfrei kristallisiert und benötigen keine Verblendung – ein Potenzial für Kosteneinsparung.

### Substanzschonung und Ästhetik durch Teamarbeit

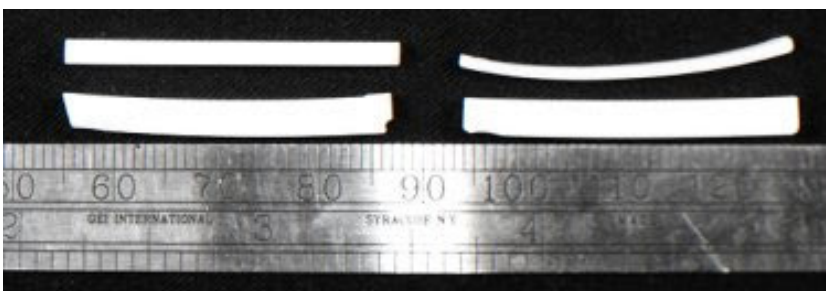
Prof. Dr. *Daniel Edelhoff*, Universität München, und Zahntechniker *Oliver Brix*, Wiesbaden, stellten mit dem Co-Referat „Vorhersagbare Ästhetik durch Teamkommunikation“ innovative Behandlungskonzepte vor unter Einsatz vollkeramischer Werkstoffe zur adhäsiven Befestigung mit dem Ziel, den Abtrag gesunder Zahnhartsubstanz deutlich zu minimieren sowie eine individualisierte Ästhetik der Restauration zu erlangen. Das Arbeitsmodell der Referenten, die über eine weite räumliche Distanz zusammenarbeiten, beginnt grundsätzlich mit einem diagnostischen Wax-up als Wegbereiter des Therapiekonzeptes und der zahntechnischen Realisierung. Als Grundlage für Materialauswahl, Präparation, Weichgewebekonditionierung und Provisorium spielt das Wax-up eine tragende Rolle in der Kommunikation zwischen Patient, Zahnarzt und Zahntechniker. Als Hilfsmittel für die Abstimmung mit dem Patienten und zur klinischen Entscheidungsfindung haben sich diagnostische, tiefgezogene Schablonen sowie veränderbare Provisorien bewährt. Mit einem Bildstatus, der Ganz- und Detailaufnahmen enthält, werden Charakteristika des Patienten erfasst. Die „Rückwärtsplanung“ mit dem Wax-up erleichtert die Auswahl der Keramikwerkstoffe, bestimmt Gerüstwandstärken sowie Verblendschichtstärken und die Präparation, ferner die Lichttransmission für die „rote Ästhetik“ und das Farbkonzept. Funktionelle, phonetische und ästhetische Veränderungen können gezielt eingestellt und die gewonnenen Daten in die definitive Restauration übertragen werden. Der minimalinvasive Substanzabtrag wird durch Silikon Schlüssel kontrolliert, Weichge-



**Abbildung 1** ZrO<sub>2</sub> mit inhomogener Gefügestruktur und unkontrolliertem Kornwachstum, ungeeignet für klinische Zwecke. REM 5000x, 1 µm thermisch geätzt.



**Abbildung 2** Gefügebild (e.max ZirCAD) mit einwandfreier Kornstruktur. Mittlere Kristallitgröße 0,495 µm. (Abb. 1 u. 2: Kappert)



**Abbildung 3** ZrO<sub>2</sub>-Proben mit Dimensionsverzügen nach dem Sintern, ungeeignet für eine exakte Passung. (Abb. 3: Giordano)

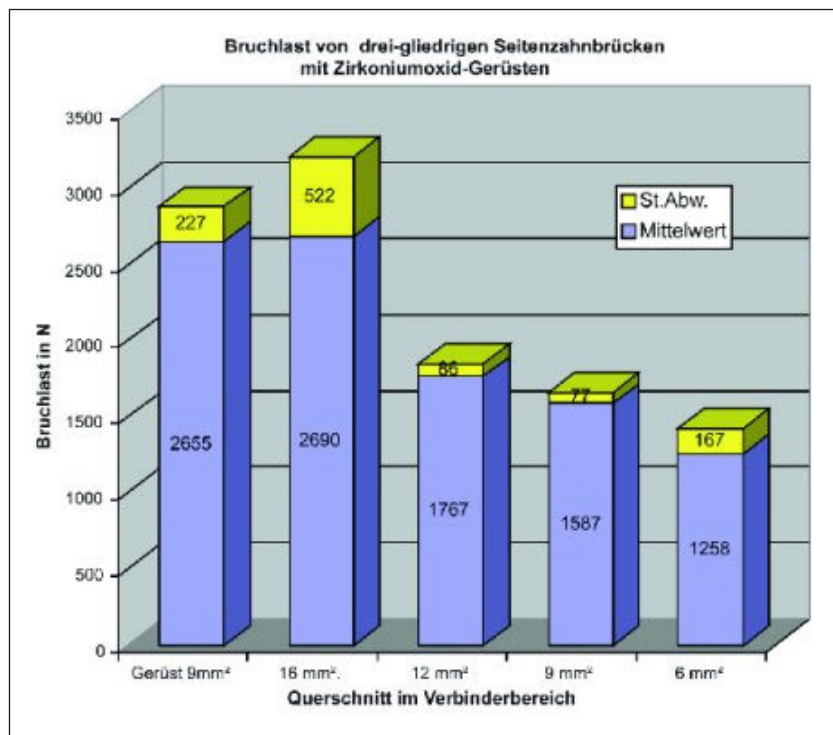
websumformungen werden in angezeigten Fällen mit Langzeitprovisorien eingeleitet. Die sorgfältige, interdisziplinäre Abstimmung von Therapiekonzept und zahntechnischer Umsetzung hat in vielen Fällen ermöglicht, dass substanzverzehrende Vollkronen vermieden und dafür substanzschonende Teilkronen und extendierte Veneers (Abb. 6 und 7) genutzt werden konnten.

### Sichere Implantatprothetik

Die Verbindung zur DGI-Tagung knüpfte Implantologe Dr. *Otto Zuhr*, München, der den multidisziplinären Ansatz für ästhetische und dauerhafte Implantatversorgungen thematisierte. So ist laut Dr. *Zuhr* bei komplexen Therapielösungen in angezeigten Fällen eine präoperative Diagnostik auf interdisziplinärer Basis sinnvoll, die den Kieferorthopäden, Kieferchirurgen, Prothetiker und Zahntechniker einbezieht. Der Einsatz neuer, bildgebender Systeme ist oftmals gerechtfertigt, weil bei allen Implantatinsertionen das Risiko besteht, dass die Knochensituation eine Auslenkung des Enossalpfeilers initiiert, die mit einer abgewinkelten Mesiostruktur korrigiert und die Einschubachse auf den Antagonisten ausgerichtet werden muss. Hier bietet die digitale Volumtomographie (DVT) eine praktikable Unterstützung; sie bildet die ossäre Struktur dreidimensional ab und ermöglicht dadurch eine deutlich höhere Qualität der Befundung, verbunden mit der exakten Ortung des Nervus alveolaris. Die Bildqualität ist besonders bei prothetisch teilversorgten Kiefern besser als bei CT-Aufnahmen; die dafür benötigte Röntgendosis ist deutlich geringer.

Den Bogen zur Implantatversorgung im atrophischen, zahnlosen Kiefer spannte Dr. *Karl-Ludwig Ackermann*, Filderstadt. Bei rechtzeitiger Implantation lässt sich laut Dr. *Ackermann* manche Frühatrophie und mit einer Knochenaugmentation oftmals ein Parodontalproblem verhindern. Erhebliche Schwierigkeiten bei der Insertion von Enossalpfeilern treten dann auf, wenn lange Zahnlosigkeit bereits Funktionsveränderungen und eine ossäre Atrophie ausgelöst haben. In diesem Fall ist fast immer ein Aufbau des Knochenlagers Voraussetzung zur Auf-





**Abbildung 4** Bruchfestigkeit von verblendeten dreigliedrigen ZrO<sub>2</sub>-Brücken mit unterschiedlichen Verbinderschnitten. (Abb. 4: Kappert)

nahme der Implantate, um überzeugende und dauerhafte Ergebnisse zu erzielen. Autologer Knochen ist das Mittel der Wahl, um eine vergleichbare biologische und biomechanische Knochenstruktur zu schaffen. Obwohl autologer Knochen schnell resorbiert, kann die Augmentation mit xenogenem Material – das eher langsam einwächst – kombiniert werden. Bei hoher Lachlinie im atrophierten Gebiss wird eine dauerhafte Hartgewebsplastik dadurch erreicht, dass augmentative Maßnahmen mit einer gesteuerten Knochenregeneration unter Einsatz einer resorbierbaren Kollagenmembran mit einer nachfolgenden parodontologischen Behandlung verknüpft werden. Ziel der therapeutischen Rekonstruktion mit Einsatz der Implantatprothetik im atrophien Kiefer ist letztendlich die Stabilisierung der Bisslage, das Wiederherstellen der Biss-, Kau- und Sprechfunktion, die Schaffung einer ästhetischen Zahnbildes mit uneingeschränkter Hygienemöglichkeit (Abb. 8, 9).



**Abbildung 5** Dreigliedrige FZ-Brücke aus Lithiumdisilikat gepresst, ohne Verblendung. (Abb. 5: Seger)



**Abbildung 6** Schmelzerosion nach Bulimie. (Abb.6 u. 7: Edelhoff, Brix)



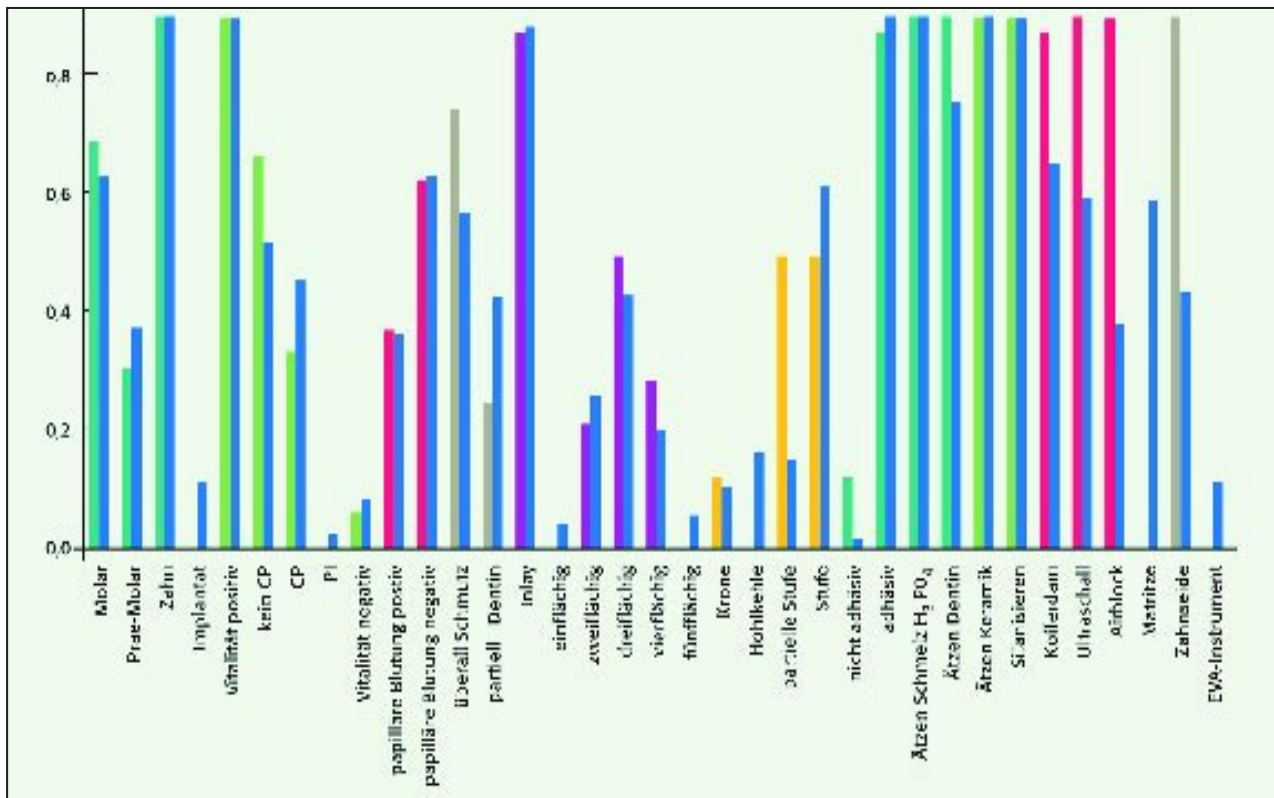
**Abbildung 7** Keramik-Veneers und -Teilkronen als substanzschonende Restaurationen.



**Abbildung 8** Implantataufbauten im augmentierten Kiefer. (Abb. 8 u. 9: Ackermann)



**Abbildung 9** Nach Eingliederung der definitiven Brücken auf ZrO<sub>2</sub>-Gerüst (LAVA) mit Zahnfleischmasken.



**Abbildung 10** Auswertungsprotokoll der Befunde aller Praxen.

(Abb. 10: AG Keramik)

### Behandlungsqualität im Internet vergleichen

Weithin bekannt ist die Qualitätssicherungsstudie der AG Keramik, in der niedergelassene Zahnärzte die Befunde ihrer vollkeramischen Restaurationen anonym mit jenen aus anderen Praxen vergleichen. Dr. Bernd Reiss, Malsch, Vorsitzender der AG Keramik und der DGCZ, berichtete über die Ergebnisse der „Ceramic Success Analysis“ mit mehr als 5000 Patientenfällen. Als Vorleistung hatte die AG Keramik ein einfaches, rein klinisch orientiertes System der Selbstevaluation

entwickelt, das dem einzelnen Zahnarzt eine größtmögliche klinische Sicherheit im Umgang mit vollkeramischen Restaurationen ermöglicht. Neuerdings kann der Studienteilnehmer seine Befunde auf der Internet-Plattform [www.csa-online.net](http://www.csa-online.net) eingeben und erhält im Handumdrehen seine Daten im anonymen Vergleich zu allen Teilnehmerpraxen dargestellt (Abb. 10). Jeder Zahnarzt bekommt sein individuelles Behandlungsprofil anhand der Indikationsstellung und der klinischen Vorgehensweise. Des Weiteren wird eine klinische Erfolgsanalyse aufgrund der einzelnen Ergebnisse im Ver-

gleich mit den insgesamt mehr als 6000 Nachuntersuchungen durchgeführt. Bei Eingabe längerfristiger Befunddaten kann sich die Praxis ihr eigenes Kaplan-Meier-Diagramm ausdrucken.

Der „Forschungspreis Vollkeramik“ wurde in diesem Jahr an Prof. Dr. Roland Frankenberger, Erlangen, verliehen (siehe DZZ No. 2/2009). Ferner ging ein 2. Preis an Frau Dr. Constanze Müller, Freiburg, und Frau Dr. Bianca Steeger, Köln. **DZZ**

Manfred Kern, Arbeitsgemeinschaft für Keramik in der Zahnheilkunde e.V., [info@ag-keramik.de](mailto:info@ag-keramik.de), [www.ag-keramik.eu](http://www.ag-keramik.eu)

**DZZ – Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift****Herausgeber**

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

**Schriftleitung**

Prof. Dr. Werner Geurtsen, Tattenhagen 16a, 30900 Wedemark,  
E-Mail: wernergeurtsen@yahoo.com. PD Dr. Susanne Gerhardt-  
Szép, Poliklinik für Zahnerhaltungskunde, Theodor-Stern-Kai 7,  
60596 Frankfurt am Main, Tel.: 0 69/63 01 83 604, Fax: 0 69/  
63 01 83 604, E-Mail: S.Szep@em.uni-frankfurt.de. Prof. Dr. Guido  
Heydecke, Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Martinstraße 52,  
20246 Hamburg, Tel.: 0 40/7410-53267, Fax 0 40/7410-54096,  
E-Mail: g.heydecke@uke.de. Dr. Gerhard Maschinski, Hansastr.  
132, 81373 München, Tel.: 0 89/7 60 21 92

**Redaktionsbeirat der DGZMK**

Dr. Wolfgang Bengel, Röhrenbach 1, 88633 Heiligenberg, Tel.:  
0 75 54/98 79 985, Fax: 0 75 54/98 99 811, E-Mail:  
wbengel@gmx.de; Dr. Ulrich Gaa, Archivstr. 17, 73614 Schorn-  
dorf, Tel.: 0 71 8/6 21 25, Fax: 0 71 81/2 18 07, E-Mail:  
ulrich@dresgaa.de

**Nationaler Beirat / National Advisors**

N. Arweiler, Freiburg; M. Baumann, Köln; J. Becker, Düsseldorf; T.  
Beikler, Düsseldorf; P. Diedrich, Aachen; J. Eberhard, Hannover; P.  
Eickholz, Frankfurt; H. Eufinger, Bochum; K. A. Grötz, Wiesbaden;  
B. Haller, Ulm; Ch. Hannig, Freiburg; 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. Kiehlbassa, Berlin; B. Klaiber, Würzburg; J. Klimek,  
Gießen; W. Klimm, Dresden; K.-H. Kunzelmann, München; H.  
Lang, Rostock; J. Lisson, Homburg/Saar; C. Löst, Tübingen; A.  
Mehl, München; J. Meyle, Gießen; E. Nkenke, Erlangen; W. Nieder-  
meier, Köln; K. Ott, Münster; P. Ottl, Rostock; S. Peters, Leichlingen;  
W. H.-M. Raab, Düsseldorf; T. Reiber, Leipzig; R. Reich, Bonn;  
E. Schäfer, Münster; H. Schliephake, Göttingen; G. Schmalz,  
Regensburg; P. Schopf, Frankfurt; H.-J. Staehle, Heidelberg; H. Stark,  
Bonn; J. Strub, Freiburg; W. Wagner, Mainz; M. Walter, Dresden;  
M. Wichmann, Erlangen; B. Willershausen, Mainz; B. Wöstmann,  
Gießen; A. Wolowski, Münster

**Internationaler Beirat / International Advisors**

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

**Redaktionelle Koordination**

Irmgard Dey  
Tel.: 0 22 34/70 11-242; Fax: 0 22 34/70 11-515  
Dey@aerzteverlag.de  
Dorothee Holsten  
Tel.: 0 26 06/96 48 78; Fax: 0 26 06/96 48 77  
d.holsten@t-online.de

**Organschaften**

Die Zeitschrift ist Organ folgender Gesellschaften und Arbeits-  
gemeinschaften:  
Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde  
Deutsche Gesellschaft für Parodontologie  
Deutsche Gesellschaft für zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde  
Deutsche Gesellschaft für Zahnerhaltung  
Deutsche Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie  
Deutsche Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde  
Arbeitsgemeinschaft für Kieferchirurgie  
Arbeitsgemeinschaft für Röntgenologie  
Arbeitsgemeinschaft für Arbeitswissenschaft und Zahnheilkunde  
Arbeitsgemeinschaft für Grundlagenforschung

**Verlag**

Deutscher Ärzte-Verlag GmbH  
Dieselstr. 2, 50859 Köln  
Postfach 40 02 65, 50832 Köln  
Tel.: (0 22 34) 70 11-0,  
Fax: (0 22 34) 70 11-255 od. -515.  
www.aerzteverlag.de

**Geschäftsführung**

Jürgen Führer, Dieter Weber

**Leiter Zeitschriftenverlag**

Norbert Froitzheim, Froitzheim@aerzteverlag.de

**Vertrieb und Abonnement**

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

**Erscheinungsweise**

monatlich, Jahresbezugspreis Inland € 192,-.  
Ermäßigter Preis für Studenten jährlich € 114,-. Jahresbezugspreis  
Ausland € 207,36. Einzelheftpreis € 16,-. Preise inkl. Porto und 7 %  
MwSt. Die Kündigungsfrist beträgt 6 Wochen zum Ende des Kalen-  
derjahres. Gerichtsstand Köln. „Für Mitglieder der Deutschen Ge-  
sellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e.V. ist der Bezug  
im Mitgliedsbeitrag enthalten“.

**Verantwortlich für den Anzeigenteil**

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

**Verlagsrepräsentanten**

**Nord/Ost:** Götz Kneiseler, Uhlandstr. 161, 10719 Berlin,  
Tel.: 0 30/88 68 28 73, Fax: 0 30/88 68 28 74,  
E-Mail: kneiseler@aerzteverlag.de

**Mitte/Südwest:** Dieter Tenter, Schanzenberg 8a, 65388 Schlangenbad,  
Tel.: 0 61 29/14 14, Fax: 0 61 29/17 75,  
E-Mail: tenter@aerzteverlag.de

**Süd:** Ratko Gavran, Racine-Weg 4, 76532 Baden-Baden,  
Tel.: 0 72 21/99 64 12, Fax: 0 72 21/99 64 14,  
E-Mail: Gavran@aerzteverlag.de

**Herstellung**

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

**Datenübermittlung Anzeigen**

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

**Layout**

Sabine Tillmann, Sybille Rommerskirchen

**Druckerei**

L.N. Schaffrath, Geldern

**Konten**

Deutsche Apotheker- und Ärztebank, Köln, Kto. 010 1107410  
(BLZ 370 606 15), Postbank Köln 192 50-506 (BLZ 370 100 50).

Zurzeit gilt **Anzeigenpreisl** Nr. 8, gültig ab 1. 1. 2009



Auflage lt. IVW 4. Quartal 2008

Druckauflage: 17.367 Ex.

Verbreitete Auflage: 16.867 Ex.

Verkaufte Auflage: 15.825 Ex.

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

**IA-DENT** Mitglied der Arbeitsgemeinschaft LA-MED Kommuni-  
geprüft 2007 kationsforschung im Gesundheitswesen e.V.

64. Jahrgang

ISSN 0012-1029

**Urheber- und Verlagsrecht**

Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen einzelnen Beiträge und  
Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Mit Annahme des  
Manuskriptes gehen das Recht der Veröffentlichung sowie die Rech-  
te zur Übersetzung, zur Vergabe von Nachdruckrechten, zur elektro-  
nischen Speicherung in Datenbanken, zur Herstellung von Sonder-  
drucken, Fotokopien und Mikrokopien an den Verlag über. Jede Ver-  
wertung außerhalb der durch das Urheberrechtsgesetz festgelegten  
Grenzen ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig.  
© Copyright by Deutscher Ärzte-Verlag GmbH, Köln



Besuchen Sie uns auf der IDS 2009  
Halle 3.2 • Gang E • Stand 058 & 059

# ICX templant® – das neue Präzisions-Interface

Eine REM-Aufnahme des  
ICX-templant-Abutment-Interface  
zeigt 0,63 µm Konus-Dichtigkeit.

Die Messung der Konus-Dichtigkeit der ICX-templant-Abutment-Verbindung wurde durch uns im Rahmen einer einmaligen Einzelprüfung (Januar 2009) zweier zufällig von uns ausgewählter Verkaufsartikel unserer Firma durchgeführt. Das zufällig ausgewählte ICX-templant wurde mit 30 Ncm mit dem zufällig ausgewählten Abutment verschraubt. Hier wurde die o.g. Konus-Dichtigkeit von 0,63 µm festgestellt. Das Messergebnis der Konus-Dichtigkeit von 0,63 µm bezieht sich folglich nur auf diese Einzelprüfung. Wir weisen darauf hin, dass es sich hierbei nicht um ein verallgemeinerungsfähiges oder repräsentatives Messergebnis handelt und die Konus-Dichtigkeit anderer miteinander verschraubter ICX-templants und Abutments unserer Firma von diesem Wert abweichen können. Eine Gewähr für eine Konus-Dichtigkeit der ICX-Implantat-templant-Verbindung von 0,63 µm wird nicht übernommen.



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

Service-Tel.:  
02643 902000-0



**made in  
Germany**





## Bessere Knochenqualität mit Geistlich Bio-Gide®\*

Kim M. et al.

*Effect of Bone Mineral with or  
without Collagen Membrane  
in Ridge Dehiscence Defects  
Following Premolar Extraction.\**

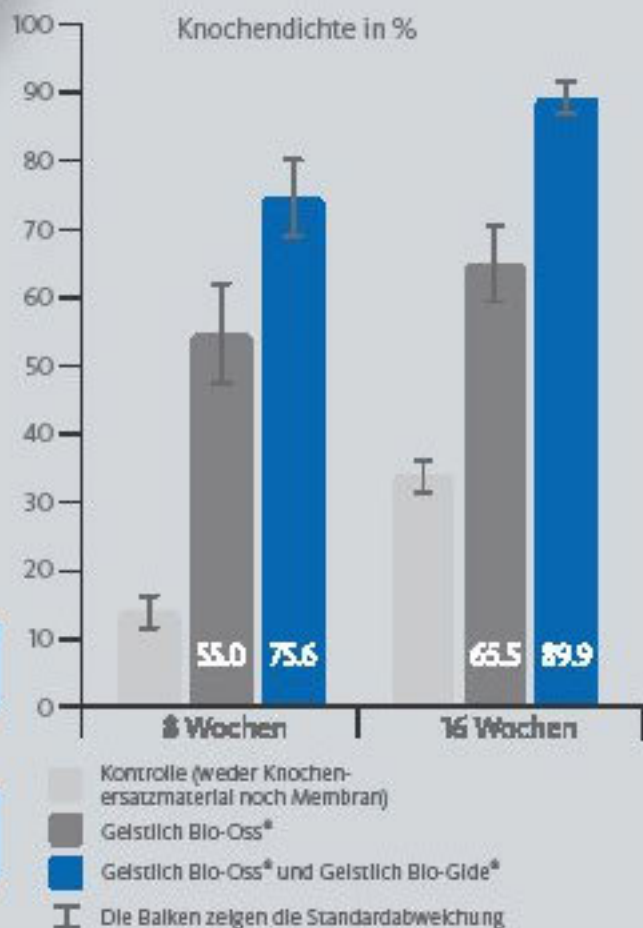
In Vivo. 2008; 22(2): 231-6.

Besuchen Sie uns!



33. Internationale Dentalschau  
Köln · 24. - 28. März 2009  
Halle 04.2 · Stand G031

**2009**



bessere  
Ästhetik

höhere Implantat-  
überlebensrate

**LEADING REGENERATION**

Bitte senden Sie mir:

per Fax an 07223 9624-10

- Wissenschaftliche Informationen über Geistlich Bio-Gide®
- Aktuelle Studie: Kim et al. (In Vivo) 2008\*
- Ich wünsche eine telefonische Beratung