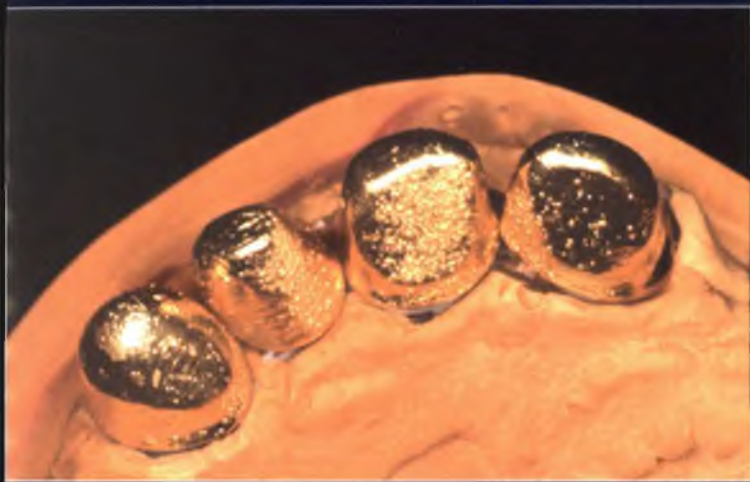


# DZZ

Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift

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



Teleskopkronen  
Wurzelkanal-Einlagen  
Kronengerüste  
Kariesprävalenz  
Periimplantitis  
Psychosomatik



# Eine gesicherte Therapie-Empfehlung: 0% Alkohol, 100% Wirkung

## meridol<sup>®</sup> paro CHX 0,2%

Chlorhexidin-Lösung zur kurzzeitigen Keimzahlreduktion in der Mundhöhle

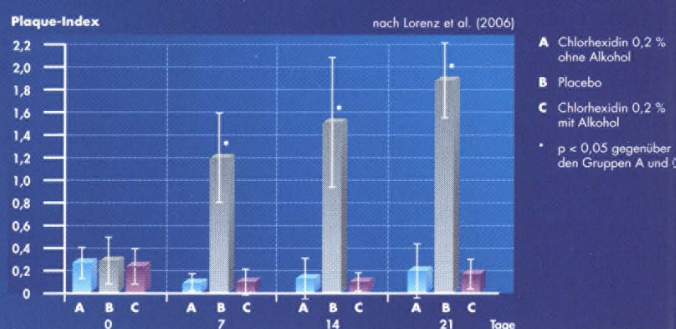
Empfehlen Sie meridol<sup>®</sup> paro CHX 0,2%

- bei bakteriell bedingten Entzündungen in der Mundhöhle
- bei eingeschränkter Mundhygienefähigkeit
- zur Kurzzeit-Anwendung

ohne Alkohol



Wirkung von CHX-Spülungen auf das Plaque-Wachstum



### Der wissenschaftliche Leistungsnachweis

Alleinige Mundhygienemaßnahme während der 21-tägigen Untersuchung war die Anwendung einer der Spülungen (CHX 0,2% ohne Alkohol, Placebo, CHX 0,2% mit Alkohol).

Beide CHX-Spülungen erzielten eine statistisch signifikante Hemmung des Plaque-Wachstums im Vergleich zum Placebo. Zwischen den CHX-Spülungen gab es keinen signifikanten Unterschied.

**Die plaquehemmende Wirkung von CHX 0,2% ohne Alkohol wird eindeutig belegt.**

Literatur: Lorenz K, Bruhn G, Heumann C, Netuschil L, Brex M, Hoffmann T. J Clin Periodontol 33 (2006) 561-567

meridol<sup>®</sup> paro CHX 0,2%. **Wirkstoff:** Chlorhexidindigluconat-Lösung (Ph.Eur.). **Zusammensetzung:** 100 ml Lösung enthalten 1,0617 g Chlorhexidindigluconat-Lösung (Ph.Eur.), entsprechend 200 mg Chlorhexidinbis (D-gluconat), Sorbitol-Lösung 70 % (nicht kristallisierend) (Ph.Eur.), Glycerol, Macrogolglycerolhydroxystearat (Ph.Eur.), Citronensäure-Monohydrat, Pfefferminzöl, Patentblau V, gereinigtes Wasser. **Anwendungsgebiete:** Zur zeitweiligen Keimzahlreduktion in der Mundhöhle, als temporäre adjuvante Therapie zur mechanischen Reinigung bei bakteriell bedingten Entzündungen der Gingiva und der Mundschleimhaut sowie nach parodontalchirurgischen Eingriffen, bei eingeschränkter Mundhygienefähigkeit. **Gegenanzeigen:** Bei Überempfindlichkeit gegenüber dem Wirkstoff oder einem der sonstigen Bestandteile des Arzneimittels, bei schlecht durchblutetem Gewebe, am Trommelfell, am Auge und in der Augenumgebung. **Nebenwirkungen:** Reversible Beeinträchtigungen des Geschmacksempfindens, reversibles Taubheitsgefühl der Zunge, reversible Verfärbungen von Zahnhartgeweben, Restaurationen (Zahnfüllungen) und Zungenpapillen (Haarzunge). Selten treten Überempfindlichkeitsreaktionen auf. In Einzelfällen wurden auch schwerwiegende allergische Reaktionen bis hin zum anaphylaktischen Schock nach lokaler Anwendung von Chlorhexidin beschrieben. In Einzelfällen traten reversible desquamative Veränderungen der Mukosa und eine reversible Parotisschwellung auf. GABA GmbH, 79515 Lörrach. Stand: 06/2006

**GABA GmbH**  
Spezialist für orale Prävention

GABA GmbH, Postfach 2520,  
79515 Lörrach,  
www.gaba-dent.de  
E-Mail: info@gaba-dent.de



Die GABA GmbH ist offizieller Partner der Deutschen Gesellschaft für Parodontologie





## Liebe Leserinnen, liebe Leser,


sechzig randvolle Leitz-Ordner sind in meinem Arbeitszimmer mit Korrespondenz gefüllt worden, seitdem ich meine Arbeit als Schriftleiter im Jahre 1989 bei der traditionsreichen DZZ aufgenommen habe. Damals galt es, den ernsthaft erkrankten Hauptschriftleiter der DZZ, Prof. Dr. A. Kröncke, zu unterstützen. Drei Verlagsleitern in zwei renommierten Verlagen (Hanser, Deutscher Ärzteverlag) habe ich seitdem gedient, mit zwei Schriftleitern – Dr. G. Maschinski in München und Prof. Dr. W. Geurtsen in Hannover – durfte ich fast zwei Jahrzehnte vertrauensvoll zusammenarbeiten. Diese wenigen Zahlen beschreiben oberflächlich, was man als Schriftleiter der angesehensten wissenschaftlichen deutschen zahnärztlichen Zeitschrift in 20 Jahren erlebt hat. Ende der achtziger Jahre des vorigen Jahrhunderts wurden jährlich rund 300 Aufsätze vornehmlich aus den Gebieten Prothetik und Werkstoffkunde und konservierende Zahnmedizin gedruckt, der Manuskriptvorlauf betrug meist mehr als ein Jahr. Die Schriftleitung konnte aus dem „Vollen“ schöpfen. Zu einer Habilitation in der Zahnmedizin reichte weniger als ein gutes Dutzend Originalarbeiten in der DZZ, die Ablehnung eines Artikels führte zu weltuntergangsähnlichen Stimmungen bei den Autoren. Die medizinischen Fakultäten schätzten Rang und Namen der DZZ. Tagungshefte der Jahrestagungen der DGZMK und ihrer wichtigsten Untergruppierungen enthielten nicht selten 30 und mehr zusätzliche Aufsätze und waren in der Regel ein halbes Jahr nach dem Ereignis auf dem Schreibtisch der 3000 bis 4000 Abonnenten. Die Fachgesellschaften sponserten den Zusatzumfang der Tagungshefte aktiv, um ihr Wissen zu verbreiten. Die verantwortlichen Schriftleiter waren bei allen großen Tagungen präsent, verfolgten die Diskussionen und redigierte die Aufsätze online – würde man heute sagen – noch während des Kongresses.

Dies alles ist Geschichte und Sie als Leserinnen und Leser wissen aus eigener Anschauung, wie die heutige Situation vorwiegend deutschsprachiger wissenschaftlicher Fachzeitschriften im In- und Ausland beurteilt wird. Impact-Faktor und Globalisierung prägen – besonders stringent in Deutschland – das Meinungsbild der Fakultäten und damit die Vorgaben, wie und wo zu veröffentlichen ist. Deutsche Zahnmediziner schultern derzeit gerade mal 5 % des internationalen zahnärztlichen Fachschrifttums, gemessen an der verfügbaren Manpower recht wenig. Der praktische Zahnarzt wird jede Woche von kostenlosen Fachzeitungen und hochglanzbebilderten Magazinen überflutet, die allein als Werbeträger konzipiert sind und schon bald in der blauen Tonne landen.

In diesem Spannungsfeld hat sich die DZZ zur Mitgliederzeitschrift der DGZMK entwickelt und hat jetzt rund 16.000 Exemplare Auflage – ein Riesenpotential für den heimischen Markt. Man stelle sich vor, jede der nunmehr 34 assoziierten Gesellschaften und Arbeitskreise der DGZMK macht es sich zum Anliegen, einmal im Jahr einen aussagekräftigen Tagungsreport zu konzipieren oder das beste Übersichtsreferat mit dem Bildmaterial ihrer Jahrestagung in der DZZ zu publizieren: Jedes Mitglied wäre perfekt informiert und fortgebildet, denn derartig viele Kongresse kann niemand besuchen. Eine Vision oder eine typische Aufgabe einer Mitgliederzeitschrift?

Neue Größe birgt aber auch neue Risiken. So berechtigt das Anliegen ist, DGZMK-Mitglieder vermehrt in der DZZ zu Wort kommen zu lassen, so problematisch wird dieser Ansatz dann, wenn es den eingesandten Artikeln an Substanz mangelt, sie gegen elementare wissenschaftliche Grundlagen verstoßen oder in der Diskussion die Meinung anderer nicht respektieren, also typische Qualitätsmerkmale fehlen. Qualität ist und bleibt das einzige Unterscheidungsmerkmal, das die DZZ von anderen Pu-

blikationsorganen trennt, seit dem sie gegründet wurde. Ich hoffe, dass dies so bleibt, bin aber nicht mehr so sicher.

Zwanzig Jahre sind genug, um das Tagesgeschäft Jüngeren zu überlassen und nun aus dem virtuellen Lehrstuhl aufmerksam zu beobachten, wie sich die DZZ weiterentwickeln wird. Ich wünsche allen Verantwortlichen viel Mut und viel Glück bei diesem Vorhaben. 

Mit den besten Empfehlungen  
Ihr

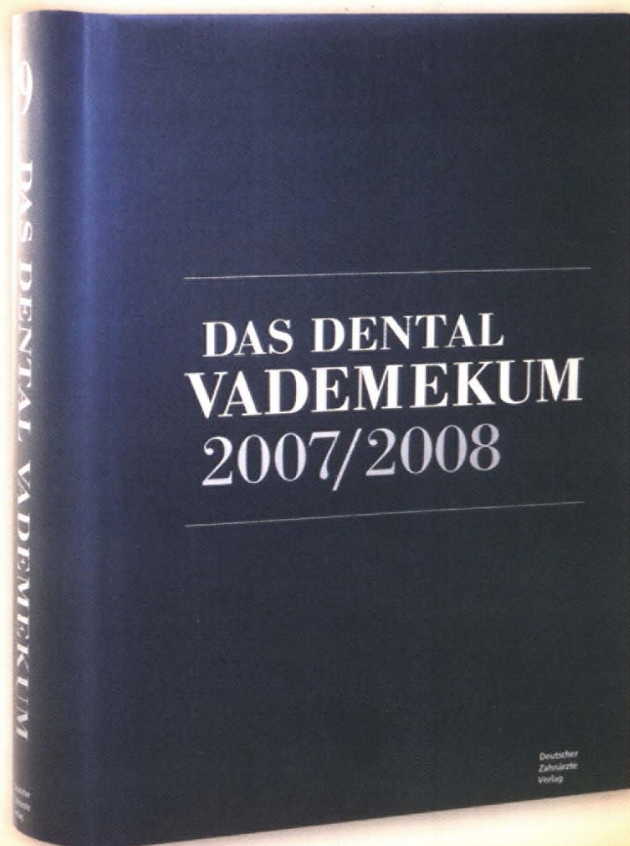


Prof. Dr. *Thomas Kerschbaum*



**NEU**

# Das Dental Vademekum



## **Aktuell. Umfassend. Unabhängig.**

Die 9. Ausgabe „Das Dental Vademekum“ beschreibt 7.690 Dentalprodukte von 298 Dentalfirmen strukturiert und unabhängig.

„Das Dental Vademekum“ ist das Standard-Nachschlagewerk für Produktinformationen aus dem zahnärztlichen Bereich.

Sie erhalten einen schnellen tabellarischen Überblick und eine Vergleichsmöglichkeit über das breite Angebot an zahnärztlichen Materialien, ihre Zusammensetzung und wichtige Verarbeitungsdaten – und erreichen damit eine Qualitätsförderung Ihrer zahnärztlichen Arbeit.

Bei den zunehmenden Allergieerkrankungen und Materialunverträglichkeiten hilft „Das Dental Vademekum“ als Entscheidungsgrundlage für die bestmögliche Versorgung des Patienten. Zudem steigt der Beratungsbedarf in den Praxen.

**Deutscher  
Zahnärzte  
Verlag**



Editorial .....	513
-----------------	-----

---

## PRAXIS

---

### EbM-Splitter / EbM-Bits

J. Eberhard, S. Jepsen

„Full-mouth“ Behandlungskonzepte für die chronische Parodontitis: Ein Cochrane-Review .....	518
---	-----

### TOP-Thema / Top-Subject

D. Holsten: „MasterOnline Parodontologie“: eine erste Bilanz, ein bemerkenswerter Start.....	522
--	-----

### TOP-Gespräch / Top-Dialogue

B. Dannewitz: „MasterOnline Parodontologie“: Eindrücke einer Referentin .....	524
---	-----

S. Rieger: „MasterOnline Parodontologie“: Eindrücke eines Teilnehmers.....	526
--	-----

M. Horodko: „MasterOnline Parodontologie“: Eindrücke eines Teletutors.....	528
--	-----

Neue Produkte / New Products .....	530
------------------------------------	-----

Buchbesprechungen / Book Reviews .....	521, 532
--	----------

---

## WISSENSCHAFT

---

### Originalarbeit / Original Study

S. Bayer, M. Grüner, L. Keilig, N. Enkling, D. Schneider, K.-H. Utz, H. Stark, S. Mues

Untersuchung zur Haltekraft von Teleskopkronen vor der klinischen Anwendung Measurement of the retention force of telescopic crowns under clinical conditions .....	536
--	-----

### Tagungsbeiträge / Conference Papers (DGZMK)

R. Stoll, B. Jablonski, A. Jablonski-Momeni

Zur Qualität der Applikation von Wurzelkanalmedikationen in Gelform und als Paste in Abhängigkeit von der Aufbereitungsgröße Application quality of root canal dressings with gel/cannule and paste/lentulo .....	544
---	-----

R. Hmaidouch, P. Neumann, W.-D. Müller

Einfluss von Zementspalteinstellung und Zementtyp auf die Passgenauigkeit von Cerec-3-Kronengerüsten Effect of luting space settings and cement type on the marginal fit of Cerec 3 all-ceramic crown copings .....	550
--	-----

C. Trinn, R. Reinhardt, B. Röhrig, H. Wehrbein, B. Willershausen

Kariesprävalenz im Wechselgebiss: Implikationen für den kieferorthopädischen Behandlungsbedarf? Caries prevalence in the deciduous and permanent dentition: implications for the need of orthodontic treatment? .....	555
---	-----



V. Ehlers, A. Kasaj, B. Röhrig, N. Prescher, B. Willershausen

MMP-8-Konzentrationen bei Patienten mit chronischer Parodontitis und Periimplantitis  
 MMP-8 measurements in patients with chronic periodontitis and peri-implantitis ..... 564

G. Kreyer

Psychologische, psychopathologische und psychosomatische Aspekte des „Koryphäen-Killer-Syndroms“  
 Psychological, psychopathological and psychosomatic aspects of the "authority-killer" syndrome ..... 568

GESELLSCHAFT

Laudatio / Eiconium

Prof. Dr. Thomas Kerschbaum 65 Jahre ..... 576

Gesellschaftsporträts / Portraits of societies

Der Interdisziplinäre Arbeitskreis Zahnärztliche Anästhesie (IAZA) stellt sich vor ..... 577  
 Die Arbeitsgemeinschaft für Grundlagenforschung (AfG) stellt sich vor ..... 579

Mitteilungen der Gesellschaft / News of the societies

Die Fortbildungsangebote der Deutschen Gesellschaft für Ästhetische Zahnheilkunde e.V. (DGÄZ) ..... 581

Tagungskalender / Meetings ..... 580, 583

Beirat / Advisors ..... 584

Impressum / Imprint ..... 584



Titelbildhinweis:

Kombinierter Zahnersatz mit Doppelkronen und Vollkeramik.  
 Links: Galvanokronen als Sekundärstruktur für Teleskope.  
 Rechts: Primärkronen aus Zirkonoxidkeramik.

Bildquelle: AG Keramik/KaVo/Freitag



J. Eberhard<sup>1</sup>, S. Jepsen

## „Fullmouth“-Behandlungskonzepte für die chronische Parodontitis: Ein Cochrane-Review

### Hintergrund

Die Translokation von Bakterien aus unbehandelten parodontalen Taschen und aus oralen Nischen kann zu einer Reinfektion bereits behandelter Parodontien führen und das angestrebte Behandlungsergebnis verschlechtern (Abb. 1). Auf der Grundlage dieser Überlegungen wurde das „Full-mouth-Disinfection“-Konzept entwickelt, welches auf der Behandlung aller infizierter Parodontien innerhalb von 24 Stunden und der adjuvanten Anwendung von Chlorhexidin beruht [6].

Dieses Vorgehen wurde in weiteren Studien evaluiert [2, 5, 9] und es wurde anschließend gezeigt, dass vorteilhafte Ergebnisse nach *Scaling* innerhalb von 24 Stunden auch ohne adjuvantes Chlorhexidin erzielt werden kann („Full-mouth-Scaling“ [7]).

Spätere Studien anderer Arbeitsgruppen konnten diese positiven Ergebnisse allerdings nicht bestätigen [1, 3, 4, 10, 11]. Da ein möglicher Paradigmenwechsel nicht nur von akademischem Interesse ist, sondern erhebliche Auswirkung auf die Praxis der ursachengerichteten, antiinfektiösen Parodontaltherapie hätte, bestand weiterer Klärungsbedarf.

### Fragestellung

Das Ziel dieses Cochrane-Reviews war es, die klinischen Effekte von „Full-mouth“-Behandlungskonzepten (*Full-Mouth-Disinfection* [FMD] bzw. *Full-Mouth-Scaling* [FMS]) mit

denjenigen eines konventionellen quadrantenweisen *Scaling* (Kontrolle) bei chronischer Parodontitis zu vergleichen.

### Methoden

#### Einschlusskriterien für Studienartikel

Randomisierte, kontrollierte klinische Studien mit einem Beobachtungszeitraum von mindestens drei Monaten wurden berücksichtigt. Bei den Patienten sollte eine chronische Parodontitis diagnostiziert worden sein. Folgende Behandlungsmaßnahmen wurden verglichen: (1) *Full-mouth-Disinfection* (Behandlung innerhalb von 24 Stunden und die adjuvante Chlorhexidinapplikation) vs. quadrantenweisem *Scaling* und *Rootplaning* in Abständen von mindestens einer Woche, sowie (2) *Full-mouth-Scaling* (Behandlung innerhalb von 24 Stunden) vs.



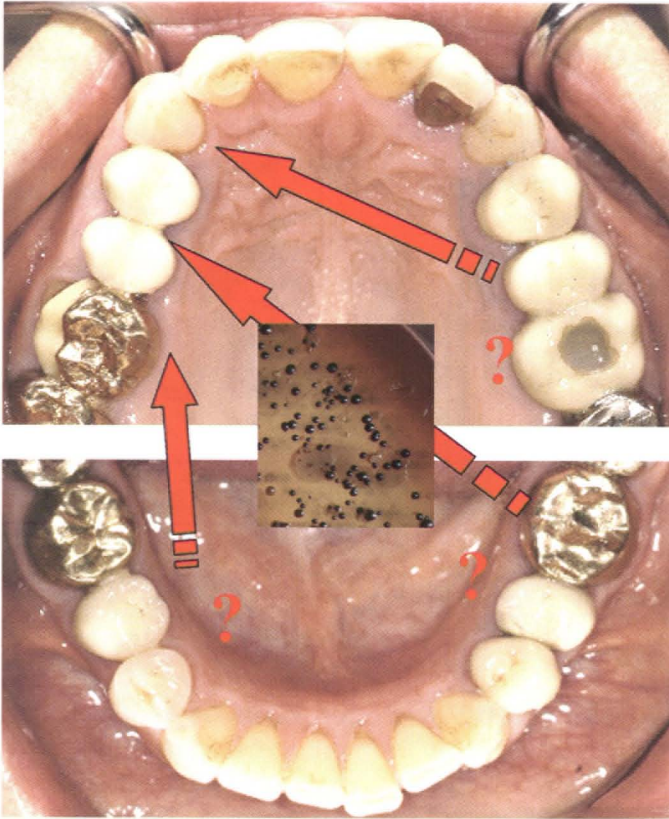
J. Eberhard



S. Jepsen

<sup>1</sup> Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Präventive Zahnheilkunde, Carl-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover





**Abbildung 1** „Full-mouth“-Behandlungskonzepte basieren auf der Vermutung, dass eine Reinfektion bereits behandelter parodontaler Taschen (hier 1. Quadrant) aus noch unbehandelten Taschen der übrigen Quadranten das Behandlungsergebnis beeinträchtigen könnten.

quadrantenweisem *Scaling* und *Rootplaning* in Abständen von mindestens einer Woche und (3) *Full-mouth-Disinfection* vs. *Full-mouth-Scaling*. Die klinische Effektivität wurde anhand der Veränderungen der Sondierungstiefen, des klinischen Attachmentniveaus und der Blutung nach Sondierung beurteilt.

#### Identifikation relevanter Studienergebnisse

In Zusammenarbeit mit der Cochrane Oral Health Group wurden alle relevanten Literaturdatenbanken wie MED-LINE und EMBASE bis Dezember 2006 mit Hilfe eines Suchalgorithmus durchsucht. Für die Identifikation nicht publizierter wissenschaftlicher Arbeiten wurden die Herausgeber bedeutender parodontologische Fachzeitschriften kontaktiert. Für den Fall, dass Daten unvollständig waren, wurden die Autoren kontaktiert.

#### Auswahl relevanter Studien und Datenverarbeitung

Die Abstracts und Titel relevanter Studien wurden von zwei Reviewern unabhängig voneinander begutachtet. Von Publikationen, welche die Einschlusskriterien erfüllten, wurden die Volltextversionen eingesehen. Anhand eines Datenerhebungsbogens wurden die relevan-

Dieser Beitrag basiert auf folgenden Originalarbeiten: Eberhard J, Jepsen S, Jervoe-Storm P-M, Needleman I, Worthington HV: Full-mouth disinfection for the treatment of adult chronic periodontitis. Cochrane Database of Systematic Reviews Issue 1. Art. No.: CD004622 (2008)

Eberhard J, Jervoe-Storm P-M, Needleman I, Worthington H, Jepsen S: Full-mouth treatment concepts for chronic periodontitis: a systematic review. *Journal of Clinical Periodontology* 35, 591-604 (2008).

Das Autorenteam wurde auf dem Deutschen Zahnärztetag 2007 mit dem DKV-Cochrane Preis 2007 aus dem Bereich evidenzbasierte Zahnmedizin ausgezeichnet.

ten Informationen zusammengetragen und anschließend statistisch ausgewertet. Neben den Studiendaten wurde die Qualität der durchgeführten Studie anhand von Merkmalen wie Methode der Randomisierung, Verblindung der Untersucher und Informationen zur Anzahl der Patienten zu Beginn und zum Ende der Studie beurteilt.

## Ergebnisse

216 Titel und Abstracts wurden ausgewertet. Sieben Studienartikel erfüllten alle Anforderungen zur Aufnahme in den systematischen Review [1, 3, 4, 5, 8, 10, 11]. In die entsprechenden Studien waren insgesamt 284 Patienten eingeschlossen.

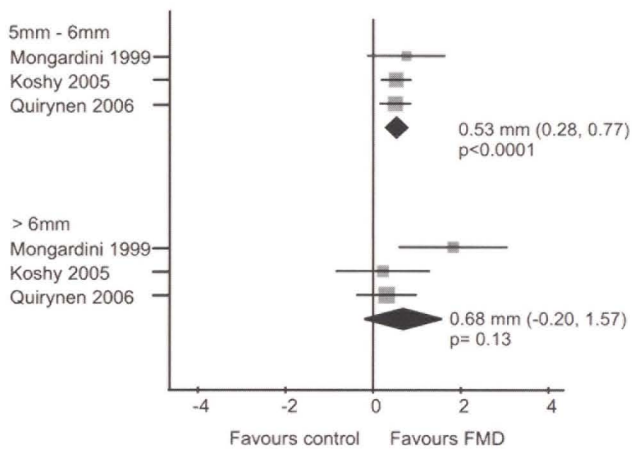
Für den Vergleich zwischen FMD und der Kontrolle ergab die statistische Auswertung einen signifikanten Unterschied des Parameters Sondierungstiefenreduktion bei Taschen von 5 – 6 mm an einwurzeligen Zähnen von 0,53 mm ( $p < 0,0001$ , Konfidenzintervall: 0,28 – 0,77 mm). Dieses Ergebnis beruhte auf drei Studien, die 77 Patienten einschlossen (Abb. 2).

Der klinische Attachmentgewinn an ein- und mehrwurzeligen Zähnen war nach der Behandlung mit FMD im Vergleich zur Kontrolle für Taschen von 5 – 6 mm 0,33 mm größer ( $p = 0,03$ , Konfidenzintervall: 0,04 – 0,62 mm). Dieses Ergebnis basierte auf 57 Patienten, die in zwei Studien behandelt wurden.

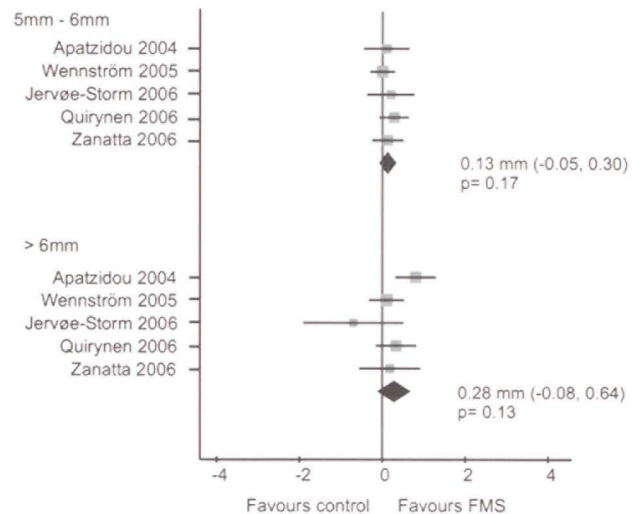
Für den Vergleich zwischen FMS und FMD wurde bei mehrwurzeligen Zähnen in tiefen Taschen für FMS ein um 0,74 mm größerer klinischer Attachmentgewinn ermittelt ( $p = 0,01$ , Konfidenzintervall: 0,17 – 1,31 mm). Für die Reduktion der Sondierungsblutung in tiefen Taschen an einwurzeligen Zähnen wurde ein signifikanter Unterschied von -18,0% zugunsten von FMD gefunden ( $p = 0,03$ , Konfidenzintervall: -34,3% bis -1,7%). Beide Ergebnisse beruhten auf den Angaben einer Studie, in der zwölf Patienten behandelt wurden.

Für alle weiteren 47 Meta-Analysen wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen den Behandlungsmethoden gefunden (Abb. 3).





**Abbildung 2** Der Forest-Plot stellt die gewichtete mittlere Differenz für die Reduktion der Sondierungstiefe zwischen FMD und Kontrollbehandlung für parodontale Taschen mittlerer und fortgeschrittener Tiefe an einwurzeligen Zähnen dar.




**Abbildung 3** Der Forest-Plot stellt die gewichtete mittlere Differenz für den klinischen Attachmentgewinn zwischen FMS und Kontrollbehandlung für parodontale Taschen mittlerer und fortgeschrittener Tiefe an ein- und mehrwurzeligen Zähnen dar.

## Diskussion

Die Analysen der klinischen Studien zeigten eine gewisse Variabilität der Effektivität der Behandlungsmethoden, die auf verschiedene Ursachen zurückzuführen sind. So wurde bei einigen Studien die Sondierungsmessung unmittelbar nach der Instrumentierung vorgenommen [5, 8], während für alle anderen Studien die Messung vor Beginn des Scalings durchgeführt wurde. In einigen Untersuchungen wurden druckkalibrierte Sonden in Kombination mit individuellen Referenzschieben benutzt, während andere Untersuchungen darauf verzichteten. Auch wurden zur Wurzeloberflächenbearbeitung Hand- oder Ultraschallinstrumente oder eine Kombination aus beiden verwendet. Ein weiteren Einfluss hatte der bewusste Verzicht auf supragingivale Mundhygienemaßnahmen vor Beginn des subgingivalen Scalings [8].

## Schlussfolgerungen der Autoren

Alle drei Behandlungsmodalitäten führen zu einer signifikanten Verbesserung der klinischen Zeichen einer chronischen Parodontitis. Zwar war ein geringfügig positiver Effekt nach der *Full-mouth-Disinfection* im Vergleich zum konventionellen Vorgehen zu beobachten, jedoch war dieser Effekt nicht einheitlich und war auf isolierte Zahngruppen beschränkt. Zudem stellt sich die Frage, ob der minimale Unterschied den umfangreichen Einsatz von Chlorhexidin über einen Zeitraum bis drei Monaten rechtfertigt.

Somit kann zum heutigen Zeitpunkt für keines der vorgestellten Verfahren ein klinisch relevanter Vorteil gefunden werden. Die Therapieentscheidung sollte die jeweiligen Praxisabläufe und die Präferenz von Behandler und Patient berücksichtigen. 

## Literatur

1. Apatzidou DA, Kinane DF: Quadrant root planing versus same-day full-mouth root planing. I. Clinical findings. *J Clin Periodontol* 31, 132-140 (2004)
2. Bollen CM, Mongardini C, Papaioannou W, Van Steenberghe D, Quirynen M: The effect of a one-stage full-mouth disinfection on different intra-oral niches. Clinical and microbiological observations. *J Clin Periodontol* 25, 56-66 (1998)
3. Jervøe-Storm PM, Semaan E, AlAhdab H, Engel S, Fimmers R, Jepsen S: Clinical outcomes of quadrant root planing versus full-mouth root planing. *J Clin Periodontol* 33, 209-215 (2006)
4. Koshy G, Kawashima Y, Kiji M, Nitta H, Umeda M, Nagasawa T, Ishikawa I: Effects of single-visit full-mouth ultrasonic debridement versus quadrant-wise ultrasonic debridement. *J Clin Periodontol* 32, 734-743 (2005)
5. Mongardini C, van Steenberghe D, Dekeyser C, Quirynen M: One stage full- versus partial-mouth disinfection in the treatment of chronic adult or generalized early-onset periodontitis. I. Long-term clinical observations. *J Periodontol* 70, 632-645 (1999)
6. Quirynen M, Bollen CM, Vandekerckhove BN, Dekeyser C, Papaioannou W, Eysen H: Full- vs. partial-mouth disinfection in the treatment of periodontal infections: short-term clinical and microbiological observations. *J Dent Res* 74, 1459-1467 (1995)
7. Quirynen M, Mongardini C, de Soete M, Pauwels M, Coucke W, van Eldere J, vanSteenbergh D: The role of chlorhexidine in the one-stage full-mouth disinfection treatment of patients with advanced adult periodontitis. Long-term clinical and microbiological observations. *J Clin Periodontol* 27, 578-589 (2000)
8. Quirynen M, De Soete M, Boschmans G, Pauwels M, Coucke W, Teughels W, vanSteenbergh D: Benefit of „one-stage full-mouth disinfection“ is explained by disinfection and root planing within 24 hours: a randomized controlled trial. *J Clin Periodontol* 33, 639-647 (2006)
9. Vandekerckhove BN, Bollen CM, Dekeyser C, Darius P, Quirynen M: Full- versus partial-mouth disinfection in the treatment of periodontal infections. Long-term clinical observations of a pilot study. *J Periodontol* 67, 1251-1259 (1996)
10. Wennström JL, Tomasi C, Bertelle A, Dellasega E: Full-mouth ultrasonic debridement versus quadrant scaling and root planing as an initial approach in the treatment of chronic periodontitis. *J Clin Periodontol* 32, 851-859 (2005)
11. Zanatta GM, Bittencourt S, Nociti FH Jr, Sallum EA, Sallum AW, Casati MZ: Periodontal debridement with povidone-iodine in periodontal treatment: short-term clinical and biochemical observations. *J Periodontol* 77, 498-505 (2006)

## • Korrespondenzadresse:

**Prof. Dr. Dr. Søren Jepsen, M.S.**  
 Poliklinik für Parodontologie, Zahnerhaltung und  
 Präventive Zahnheilkunde Universität Bonn  
 Welschnonnenstr. 17, 53111 Bonn  
 Tel.: 0228-287 22480  
 Fax: 0228-287 22161  
 E-Mail: jepsen@uni-bonn.de



## Praxismappe Prophylaxe das 1 x 1 für die Assistenz

V. Braun, H.-W. Hoefert, G. Beutner, Spitta Verlag  
GmbH & Co. KG, Balingen 2007, Bestell-Nr.: 27600,  
166 Seiten, 80,92 €



Das illustrierte Handbuch *Praxismappe Prophylaxe* von Braun, Beutner und Hoefert umfasst ca. 166 Seiten und bietet einen Einstieg in die zahnärztliche Prophylaxe. Das Handbuch ist in acht Kapitel eingeteilt, in denen Behandlungsabläufe, Erläuterungen und Tabellen zu finden sind. Die übersichtliche Struktur der einzelnen Kapitel ermöglicht gerade dem Praxisteam diese Konzepte in den Praxisalltag zu integrieren. Es ist sehr klar zu erkennen, dass die *Praxismappe Prophylaxe* von Praktikern für Praktiker geschrieben ist. Im ersten Teil werden die oralen Erkrankungen (Karies und Parodontitis) mit leicht verständlichen Texten dargestellt. Ein weiterer Pluspunkt ist das Kapitel Patientenaufklärung und Patientenbetreuung. Hier bekommt das Praxisteam einen Einblick in die Gesprächsführung mit dem Patienten. Es wird der Zusammenhang zwischen der Kommunikation und der Körpersprache an Beispielen gezeigt. Im weiteren Verlauf werden in Form von Tabellen die benötigten Materialien, die als Checklisten dienen, dargestellt. Im Anschluss wird durch eine step by step Anleitung mit zahlreichen Fo-

tos ein systematischer Ablaufplan gezeigt. Besonders erwähnenswert ist das Kapitel 4. In diesem Kapitel werden spezielle Patientengruppen z. B. Schwangere und Senioren thematisiert. Dabei wird auf die grundlegende Problematik dieser Patienten besonders eingegangen. Es wird gezeigt, dass gerade durch die Elemente der Primär-Primär-Prophylaxe in der Schwangerschaft, die Weichen für die Mundgesundheit des Kindes gestellt werden können. Bei den älteren Patienten ändert sich die gesundheitliche Situation schlagartig und mit ihr auch die häuslichen und professionellen prophylaktischen Maßnahmen.

Die Kapitel beschränken sich inhaltlich auf das Wesentliche und sind dadurch gut für den Praxiseinsatz geeignet. Die Praxismitarbeiter können sich dadurch zu kompetenten Ansprechpartnern für die Patienten entwickeln. Eines der letzten Kapitel behandelt das Thema Dentalshop. Hier werden dem Praxisteam einige Tipps zum Aufbau eines Prophylaxeshops gegeben. Zum Schluss finden sich Hinweise zur Abrechnung und ein kleiner Selbsttest zur Wissensüberprüfung. Auf der beigelegten CD-ROM befinden sich individualisierte und sofort druckbereite Checklisten für die Behandlungsabläufe sowie ein Formularsortiment für die lückenlose Dokumentation. Ebenso sind dort die Übersichten für die Instrumentenanwendung und ein Gesprächsleitfaden für die professionelle Patientenberatung zu finden.

Einzigiger Kritikpunkt, der zu nennen wäre, ist, dass bei der nächsten Auflage die klinischen Bilder nicht zu klein komprimiert werden sollten. Das Buch richtet sich in erster Linie an die Prophylaxefachkräfte und erscheint für den Preis von 80,92 € angemessen zu sein. **DZZ**

A. Rahman, Hannover



D. Holsten

D. Holsten

## „MasterOnline Parodontologie“: eine erste Bilanz, ein bemerkenswerter Start

Zum Wintersemester 2007/2008 startete an der Universität Freiburg erstmals der Studiengang „MasterOnline Parodontologie“ (die DZZ berichtete ausführlich in Ausgabe 10/07, S. 642 ff). Dieser Studiengang richtet sich an Zahnärztinnen und Zahnärzte mit mindestens zwei Jahren Berufserfahrung, die Beruf begleitend den international anerkannten akademischen Grad des „Master of Science“ im Zukunftsfach Parodontologie erlangen möchten. Es ist der bislang erste in Deutschland akkreditierte Online-Studiengang auf dem Gebiet der Parodontologie, der vom Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg gefördert wird. Er zeichnet sich dadurch aus, dass große Teile im Selbststudium und mit dem Medium Computer/Intranet erfolgen. Der Aufbau ist modular. Im Lauf der drei Studienjahre finden in der Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde Freiburg zusätzlich zehn Präsenzveranstaltungen statt, die für das Erlernen und Vertiefen operativer Fertigkeiten vorbehalten sind.


Soweit die nackten Fakten zu einem Studium, das für alle, die seit dem Herbst 2007 zeit- und ortsunabhängig studieren wollen, erst einmal attraktiv erscheint.

### Zeit, um nachzuhaken

Jetzt, nach dem ersten Semester dieses Online-Studiengangs, ist es natürlich spannend, die ersten Stimmen zu hören, die im Ansatz vielleicht so etwas wie eine erste Bilanz ergeben. Wie kommen Lehrende und Lernende mit dieser neuen, modernen Form der Kommunikation zurecht? Ist dieser virtuelle Weg, der einerseits zeitliche Unabhängigkeit verspricht und andererseits viel Selbstdisziplin am heimischen Computer erfordert, bei allen erfolgreich angekommen? Fühlten sich die Absolventen des

ersten Semesters als Versuchskaninchen, weil sie die 1. Runde waren? Und wie empfinden die Referenten, die aus der Klinik oder dem Hörsaal den persönlichen Kontakt zu den Studierenden gewöhnt sind, diese indirekte virtuelle Plattform? Ist es die Lehrmethode der Zukunft? Insbesondere das Niveau und die Effizienz müssen bei diesen telemedialen Lernprozessen hinterfragt werden.

### Recherche von drei Seiten

Deshalb hat die DZZ von drei Seiten nachgehakt und sich an eine Referentin, einen Teilnehmer und einen so genannten Teletutor des Studienganges gewandt. Die Antworten lesen Sie in den folgenden drei TOP-Gesprächen. Das Resümee: Es ergibt sich ein Gesamtbild, das von Pioniergeist, Gruppendynamik, hohem Eigenengagement, ja Begeisterung geprägt ist. Ja sogar eine eigene Sprachkultur, die sog. „Netiquette“ (es handelt sich hierbei um ein Kunstwort aus dem englischen net [Netz] und etiquette [Etikette]) wird gepflegt. Man kann dem Team rund um Prof. Dr. Petra Ratka-Krüger für diesen bemerkenswerten Start nur gratulieren und muss einräumen, dass eine telemediale Lehrbetreuung nicht zwingend in die Anonymität führt, sondern individuell und persönlich umgesetzt werden kann. Übrigens: Zum Wintersemester 2008/2009 können erneut 20 Teilnehmer in den Studiengang aufgenommen werden. 

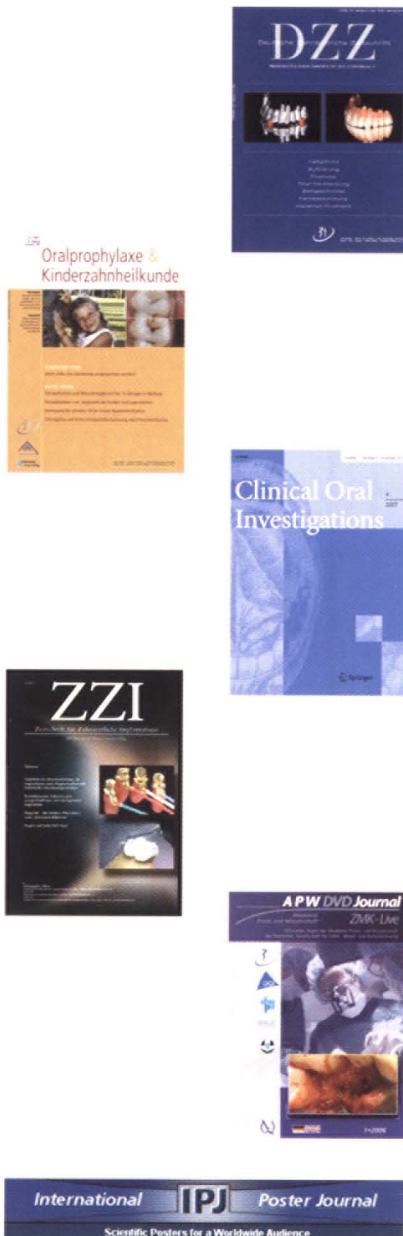
#### • Korrespondenzadresse:

E-Mail [info@masteronline-parodontologie.de](mailto:info@masteronline-parodontologie.de),  
[www.masteronline-parodontologie.de](http://www.masteronline-parodontologie.de)



# Alles auf einen Blick

## Wissenschaftliche Publikationsorgane der DGZMK



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

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

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

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

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

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

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

**Ausführliche Informationen erhalten Sie unter:**  
[www.dgzmk.de/Publikationsorgane](http://www.dgzmk.de/Publikationsorgane)



B. Dannewitz

B. Dannewitz

## „MasterOnline Parodontologie“: Eindrücke einer Referentin

**Frau Dr. Dannewitz, in insgesamt zehn Modulen vermitteln 38 Referenten aus Hochschule und Praxis ihr Wissen. Welchen Bereich betreuen Sie?**

• **Dr. Dannewitz:** Ich betreue das Modul über anatomische Grundlagen und Strukturbiologie, das zusammen mit Frau Prof. *Felicitas Pröls* und Frau Prof. *Eleni Roussa* erstellt wurde.

**Was hat Sie an diesem Online-Studiengang eingangs überzeugt, Ihre Kompetenz hier mit einzubringen?**

• **Dr. Dannewitz:** Mich hat erstmal die Flexibilität des Online-Konzeptes begeistert. Die Teilnehmer können sich ihre Lerneinheiten individuell organisieren und sind dabei nicht örtlich gebunden. Dadurch können auch Zahnärzte, die nicht in Deutschland arbeiten, an dem Masterstudiengang ohne großen Aufwand teilnehmen. Darüber hinaus haben mich die didaktischen Möglichkeiten interessiert, die das e-Learning-Konzept bietet.

**Welche Instanzen durchläuft das Lehrmaterial, bevor es online für die Teilnehmer offiziell abrufbar ist?**

• **Dr. Dannewitz:** Die Referenten erstellen zunächst ein Grobkonzept über die Lernziele, Inhalte und den strukturellen Aufbau ihres Moduls. Das Konzept wird intern abgestimmt, um die Inhalte der verschiedenen Module anzugleichen und unnötige Wiederholungen zu vermeiden. Die Fachkoordinatoren des Studienganges beraten dann die Referenten, wie die Lerninhalte für die Teilnehmer online umgesetzt werden können. Nach dieser Abstimmung wird durch die Referenten ein entsprechendes Skript erstellt. Das fertige Modul wird dann noch vom Fachbeirat inhaltlich und didaktisch abgenommen.

**Beschreiben Sie bitte kurz die Lerninhalte, die Sie für die Teilnehmer erarbeiten!**

• **Dr. Dannewitz:** Um zu gewährleisten, dass die Teilnehmer einen vergleichbaren Wissenstand zu Beginn des Moduls haben, wurden auf der Grundlage von Literaturempfehlungen zunächst Einstiegsfragen zu dem Thema gestellt. Der Anteil meines Moduls bestand aus einem Skript mit zahlreichen Abbildungen, einigen Patientenfällen und Literaturlaufgaben. Zusätzlich konnten Videosequenzen eingebaut werden.

**Wie viel Fleiß und Disziplin (die solch ein Selbststudium voraussetzt) können Sie bei den Teilnehmern feststellen?**

• **Dr. Dannewitz:** Die Flexibilität des Studienganges erfordert von allen Teilnehmern ein hohes Maß an Eigenorganisation, um sich die Lerninhalte zu Hause zu erarbeiten. Mich hat die Disziplin der Kursteilnehmer sehr positiv überrascht. Durch die kontinuierliche Betreuung der Teletutoren und die wöchentlichen Online-Chats sind die Teilnehmer aber nicht auf sich alleine gestellt. Darüber hinaus haben sich die Studenten in Gruppen organisiert, in denen ein reger Austausch stattfindet.

**Kann man den „virtuellen“ Studenten genauso intensiv betreuen wie den „leibhaftigen“ Student an der Hochschule?**

• **Dr. Dannewitz:** Als Referent betreut man, wie bei den meisten anderen postgradualen Weiterbildungen auch, nur einen bestimmten und zeitlich begrenzten Anteil des fachlichen Studienprogramms. Dadurch ist die Zeit zum „Kennenlernen“ natürlich limitiert. Den Studenten stehen aber jeder Zeit Teletutoren als direkte Ansprechpartner zur Verfügung. Die Tutoren haben selbst eine mehrjährige parodontologische Ausbildung, z. B. das Spezialistenprogramm der DGP, absolviert und sind in Hinblick auf die Erfordernisse eines Online-Studienganges speziell



The screenshot displays the 'MasterOnline Parodontologie' website interface. On the left, a navigation menu lists various components of the course, including 'Übungsklausuren', 'Anatomie', 'Strukturbiologie', 'Prüfung des Vorwissens', 'Aufgaben und Patientenfälle', 'Transkription und Translation', 'Zellzyklus', 'Regulationsmechanismen des Zellzyklus', 'Zelltod-, Mord oder Selbstmord?', 'Stammzellen', and 'Histologie'. The 'Aufgaben und Patientenfälle' section is expanded, showing 'Literaturaufgabe 1' as the selected item. On the right, a PDF document titled 'Literaturaufgabe 1 Breite der fixierten Gingiva' is open. The document content includes the title, author 'Dr. Bettina Dannewitz', and a question: 'Wie breit muss die Gingiva sein, um Entzündungen und Attachmentverlusten vorzubeugen? Wie schätzen Sie die Prognose für den Zahn 45 in der folgenden Abbildung ein?'. Below the text is a clinical photograph of a patient's upper teeth showing gingival inflammation and recession. The document also contains a paragraph discussing the historical view of gingiva and the importance of maintaining a minimum of attached gingiva for long-term periodontal health.

Abbildung 1 Detaillierter Lehrplan einer Lehrveranstaltung im „MasterOnline Parodontologie“. Die Lehrmaterialien sind durch Ordner in verschiedene Bereiche bzw. Lernphasen, gegliedert. Ein Dokument aus dem Lehrmaterial ist geöffnet, um ein Beispiel zu demonstrieren.

weitergebildet worden. Die Tutoren vermitteln zwischen Teilnehmern und den fachlichen Koordinatoren bzw. den Referenten des Studienganges und können die Probleme und Fragen der Studenten sehr gezielt an die entsprechenden Personen weiterleiten. Bei Modulen, für die keine Präsenzphase vorgesehen ist, treffen sich die Teilnehmer und Referenten im Online-Chat, um die Fragen der Studenten persönlich und direkt klären zu können.

Der MasterOnline Parodontologie ist der bisher erste in Deutschland akkreditierte Studiengang auf dem Gebiet der Parodontologie. Welche persönliche Erfahrung haben Sie als Referentin gemacht?

• **Dr. Dannewitz:** Es war sehr spannend zu sehen, wie sich aus einer Idee ein solcher Studiengang entwickeln kann. Es hat mich beeindruckt, mit wie viel persönlichem Einsatz das Team um Frau Prof. Ratka-Krüger, aber auch die

Teilnehmer an der Umsetzung des anspruchsvollen Konzeptes arbeiten. Ich bin gespannt, wie sich der Studiengang weiter entwickelt und wünsche allen Beteiligten viel Erfolg. DZZ

Frau Dr. Dannewitz, vielen Dank für das Gespräch. Das Interview führte *Dorothee Holsten*.

• **Korrespondenzadresse:**

**Dr. Bettina Dannewitz**  
 Universitätsklinikum Heidelberg  
 Poliklinik für Zahnerhaltungskunde  
 Sektion Experimentelle Zahnerhaltungskunde  
 Im Neuenheimer Feld 400  
 69120 Heidelberg  
 E-Mail: [bettina\\_dannewitz@med.uni-heidelberg.de](mailto:bettina_dannewitz@med.uni-heidelberg.de)



S. Rieger

S. Rieger

## „MasterOnline Parodontologie“: Eindrücke eines Teilnehmers

**Herr Dr. Rieger, beschreiben Sie kurz Ihren beruflichen zahnmedizinischen Werdegang!**

• **Dr. Rieger:** Nach dem Staatsexamen Ende 2004 habe ich eine Stelle als Assistenz Zahnarzt im Zahnmedizinischen Fortbildungszentrum Stuttgart (Ärztlicher Direktor: Prof. Dr. J. Einwag) angenommen. Meine Tätigkeiten dort liegen vorrangig in der Patientenbehandlung und in der Fortbildung von zahnmedizinischen Mitarbeitern/innen. Außerdem habe ich die Möglichkeit, an zahlreichen Fortbildungen teilzunehmen und habe bereits die Curricula Implantologie, Parodontologie und Endodontie erfolgreich absolviert.

**Wie kamen Sie auf die Idee, sich beim „MasterOnline Parodontologie“ anzumelden?**

• **Dr. Rieger:** Das Fachgebiet Parodontologie hat mich schon seit Beginn meiner Tätigkeit interessiert. Im Rahmen des Curriculums Parodontologie hörte ich bereits 2006 aus erster Hand von Prof. Dr. Ratka-Krüger von dem Projekt „MasterOnline Parodontologie“. Das innovative Konzept des Studiengangs hat mich von Anfang an überzeugt. Die Organisation als online-basiertes Studium macht es hervorragend möglich, Studium und Beruf effizient miteinander zu verbinden. Im Studium Gelerntes kann sofort in die Praxis umgesetzt werden.

So war die Entscheidung schnell gefallen, mich für den „Master in Freiburg“ zu bewerben.

**Ein Selbststudium erfordert viel Disziplin: Wie viel muss man für solch einen Online-Studiengang mitbringen?**

• **Dr. Rieger:** Die Arbeitsbelastung ist hoch, man sollte ca. zehn bis 15 Stunden pro Woche für das Studium einplanen. Die Praxisnähe der Inhalte sowie die sehr gute Betreuung durch ausgebildete Teletutoren motivieren je-

doch ständig. Auch die technische Umsetzung gefällt mir gut; die eigens für den Studiengang eingerichtete Lernplattform bietet interaktive Inhalte, Möglichkeiten des Austausches unter den Studenten sowie Tests zur Wissenskontrolle. Das motiviert zusätzlich!

**Wie viel Technik muss zu Hause bereitstehen, damit man online für den multimedialen Austausch richtig ausgestattet ist?**

• **Dr. Rieger:** Für eine Teilnahme am Studiengang gibt es keine speziellen technischen Voraussetzungen: außer Rechner mit Internetanschluss (DSL ist Pflicht) und einem gängigen Internet-Browser (z. B. Firefox oder Internet Explorer) mit aktuellen PlugIns wie Adobe Flash für die Betrachtung der multimedialen Inhalte oder dem Acrobat Reader zum Lesen von PDF-Dokumenten ist auf Seiten der Anwender keine weitere Software notwendig. Daneben sollten noch ein Headset sowie eine Webcam zur Verfügung stehen.

**Die Uni Freiburg spricht bei den Studienteilnehmern gerne von „stillen Reserven“, weil diese durch die teils langjährige Berufserfahrung über ein großes fachliches Wissen verfügen. Dieses Wissen steht durch den fachlichen Austausch auf der Lernplattform den Kommilitonen zur Verfügung. Die Studenten sollen wesentlich mehr voneinander lernen als in einem konventionellen Studiengang. Haben Sie dies auch so empfunden?**

• **Dr. Rieger:** Ja, absolut. Sehr überrascht hat mich die Gruppendynamik, die sich im Laufe der Studienzeit ergeben hat. Durch die problemorientierten Gruppenarbeiten hat sich ein sehr reger Informationsaustausch unter den einzelnen Kollegen eingestellt, der sogar weit über den eigentlichen Studieninhalt hinausgeht. Dieser Erfahrungsaustausch macht das Studium noch intensiver, so dass ich





Abbildung 1 Operative Eingriffe am Humanpräparat während einer Präsenzveranstaltung in Modul 4 (Prof. Prols, Prof. Roussa).



Abbildung 2 Gemütlicher Ausklang der Präsenzveranstaltung in einem Freiburger Biergarten.

jetzt schon sehr davon profitieren. Die technischen Möglichkeiten der Lernplattform wie Foren und Chaträume unterstützen den fachlichen Austausch zusätzlich.

**Eine intensive Betreuung soll immer gewährleistet sein. Beschreiben Sie bitte Ihre Erfahrungen!**

• **Dr. Rieger:** Bisher, nach ca. acht Monaten Studium, sind meine Erfahrungen durchweg positiv. Zwei eigens ausgebildete Teletutoren betreuen die Studierenden eines Jahrgangs. Beide sind Spezialisten für Parodontologie und jederzeit per E-Mail erreichbar. Daneben wird jeden Mon-

tag eine Online-Konferenz für alle Teilnehmer angeboten, die zum fachlichen oder organisatorischen Austausch dient.

Der Studiengang läuft momentan zum ersten Mal. Das Betreuungskonzept wirkt jedoch schon sehr ausgereift. In diesem Zusammenhang sehr positiv hervorzuheben ist die Tatsache, dass die Studiengangsleitung offen und schnell auf Kritik der Teilnehmer reagiert. Ein Beispiel: Anfangs lief die Online-Konferenz am Montag rein textbasiert ab, was mühsam und zeitaufwändig war. Inzwischen wurde auf ein audio-basiertes System umgestellt, und der „Montags-Chat“ läuft nun viel effektiver ab.

**Das Studium verläuft größtenteils virtuell, aber es gibt auch Präsenzveranstaltungen für das Erlernen und Vertiefen operativer Fertigkeiten. Wie wichtig bleibt der persönliche Austausch von „Mensch zu Mensch“?**

• **Dr. Rieger:** Im Juni 2008 fand die dritte Präsenzveranstaltung in Freiburg statt. Auffällig war der gute Zusammenhalt innerhalb der Studiengruppe. Das ist darauf zurückzuführen, dass die „virtuelle“ Zusammenarbeit sehr gut funktioniert – wie schon oben erwähnt.

Faszinierend für mich war festzustellen, dass trotz hauptsächlich virtueller Kontakte bei den persönlichen Treffen in Freiburg bereits eine überraschend vertraute Atmosphäre unter den Teilnehmern herrschte. Von Anonymität keine Spur.

Außerdem dienen die Präsenzveranstaltungen dem praktischen Training. Durch die überaus positive Lernatmosphäre wird die Effektivität der praktischen Trainingseinheiten der Präsenzveranstaltungen wesentlich erhöht. Sie sind somit ein sehr wichtiger Bestandteil dieses Studiengangs!



**Herr Dr. Rieger, vielen Dank für das Gespräch.**

Das Interview führte *Dorothee Holsten*.

• **Korrespondenzadresse:**

**Dr. Steffen Rieger**  
c/o ZFZ Stuttgart  
Herdweg 50  
70174 Stuttgart  
E-Mail: s.rieger@zfz-stuttgart.de





M. Horodko

M. Horodko

## „MasterOnline Parodontologie“: Eindrücke eines Teletutors

**Herr Dr. Horodko, bitte erklären Sie, was hinter dem Begriff „Teletutor“ steckt!**

• **Dr. Horodko:** Der Teletutor nimmt eine besondere Funktion beim betreuten tele-Lernen wahr, er unterstützt und begleitet die Studierenden bei der Wissensvermittlung. Es ergibt sich eine besondere Lernsituation, die von der klassischen Präsenzsituation abweicht. Insbesondere sind fünf Hauptaufgaben zu benennen: Der Teletutor unterstützt den selbst gesteuerten, online-basierten Lernprozess durch Förderung und Forderung. Die Kommunikation unter den Teilnehmern wird durch Foren, Chats und virtuelle Klassenzimmer angeregt und über die gesamte Studiendauer aufrecht gehalten. In kleinen Arbeitsgruppen werden Aufgaben mit Hilfe von Online-Werkzeugen bearbeitet und gemeinsam ausgetauscht. Weiterhin hält der Teletutor den fachlichen Kontakt zwischen den Studierenden und den Referenten aufrecht. Sollten technische Probleme auftreten, so ist der Teletutor der erste Ansprechpartner, um mögliche Fehlerursachen zu beheben oder den Kontakt zum technischen Support herzustellen.

**Sie mussten sich für diesen Lehrauftrag extra zertifizieren. Beschreiben Sie bitte das Procedere dieser Zertifizierung!**

• **Dr. Horodko:** Alle Teletutoren des Studiengangs MasterOnline Parodontologie absolvieren eine spezielle zehnwöchige Ausbildung an der Teleakademie der Hochschule Furtwangen zum Erwerb der methodisch-didaktischen Kompetenzen. In dieser Ausbildung wird keine zahnmedizinische Fachkompetenz vermittelt, sondern es erfolgt eine grundsätzliche Vorbereitung auf online-basiertes Lernen. In verschiedenen Modulen werden die Anforderungen an einen Teletutor vermittelt und, ganz besonders wichtig, auch in der Gruppe praktisch eingeübt.

Dabei werden wichtige Aspekte wie Motivation, Förderung von Gruppenprozessen und Konfliktmanagement in tele-medialen Lernprozessen behandelt. Werden die verschiedenen Kursaufgaben erfüllt, endet dies mit der Zertifizierung als Teletutor.

**Auf der Lernplattform findet wöchentlich ein von den Teletutoren moderierter Chat statt. Wie aktiv bringen sich die Studenten in diesen ein?**

• **Dr. Horodko:** Dieser Chat hat sich zu einem festen, attraktiven Highlight des Studiengangs etabliert. Es handelt sich hierbei nicht um einen klassischen, schriftlichen Chat, sondern um einen Audio-/Videochat. Dieser bietet die Möglichkeit, gleichzeitig während der Ton- und Bildübertragung gemeinsam Dokumente, wie Präsentationen oder Bilder, zu betrachten und zu diskutieren. Es handelt sich also um mehr als um eine einfache Telefonkonferenz. Der Chat wird intensiv genutzt, um z. B. Patientenfälle vorzustellen und gemeinsam zu diskutieren. Aber auch die Referenten der einzelnen Studieninhalte nehmen an den Chats teil und besprechen Fragestellungen zu ihren Themengebieten. Der Chat ist so ausgelegt, dass Themen von uns angeboten werden, ein Großteil wird aber aktiv von den Studierenden selbst gestaltet. Es hat sich gezeigt, dass dieser Aspekt des Studienganges von den Studierenden als sehr positiv betrachtet wird.

**Auf welchen Paro-Wissensschatz konnten Sie in diesen Chats aufbauen? Beschreiben Sie bitte das Niveau und die Entwicklung an einem Beispiel!**

• **Dr. Horodko:** Die Motivation und das Interesse der Studierenden sind überdurchschnittlich hoch. Auch die Vorkenntnisse sind aufgrund langer Berufserfahrung bemerkenswert hoch. So können junge Kollegen von den gut dokumentierten Fällen der erfahrenen Kollegen im



Chat viel lernen. Aus universitärer Sicht ist hervorzuheben, wie intensiv Kollegen in der Praxis komplexe Patientenfälle behandeln und auch mit Aufnahmen dokumentieren, so dass sie medial nachvollziehbar sind. Besonders schön ist es, wenn dann Langzeitergebnisse von über zehn Jahren vorliegen. Hiervon profitieren Kollegen mit einer kürzeren Berufserfahrung. Dies motiviert auch alle anderen Teilnehmer, eigene Patientenfälle vorzustellen. Im Laufe des Studiengangs wurden die Fälle der einzelnen Teilnehmer sowohl in fachlicher Hinsicht komplexer, als auch in der Qualität der Fotodokumentation professioneller.

#### **Diskutieren Sie bitte die Effizienz, die Sie bei diesem Online-Studiengang erleben!**

- **Dr. Horodko:** Der Ansatz des Studiengangs MasterOnline Parodontologie ist die Kombination aus Präsenzveranstaltungen mit einem online-basierten Fernstudium (sog. „blended learning“). Die Vorteile eines berufsbegleitenden Fernstudiums kommen hierbei voll zum Tragen, es wird auch den Kollegen in der eigenen Praxis ermöglicht, diesen Studiengang zu absolvieren. Die freie Zeiteinteilung motiviert bei der Bearbeitung des Lernstoffes. Ergänzend hierzu werden online in kleinen Lerngruppen Gruppenaufgaben bearbeitet, die zeitlich fixiert sind. So wird sichergestellt, dass der Lerninhalt bearbeitet wird. Diese Gruppenaufgaben werden von den Studierenden allerdings nicht als belastend, sondern als Bereicherung empfunden. Die Ergebnisse der anderen Gruppen mit abweichenden Aufgabenstellungen werden im Chat vorgestellt, so lernen die Studierenden auch voneinander. Insgesamt zeigt sich, dass die Effizienz bei der Wissensvermittlung groß ist. Eine Ergänzung hierzu sind gut strukturierte Präsenzveranstaltungen, die verstärkend und ergänzend wirken. Die guten Ergebnisse der Lernkontrollen zeigen den großen Erfolg der Teilnehmer.

#### **Vergleichen Sie Ihren Bezug zum „virtuellen Student“ mit dem sonst üblichen persönlichen Kontakt innerhalb der Hochschule!**

- **Dr. Horodko:** Der Kontakt im MasterOnline Parodontologie kann naturgemäß nicht so persönlich und reell sein, wie sonst üblich an der Hochschule. Das erste Präsenztreffen bei der Startphase führte zu einem ersten Kennenlernen. Während der Online-Betreuung verwenden wir andere Kommunikationsmittel als an einer Präsenzhochschule. Die Kommunikation wird per E-Mail, Foren und Audio/Videochats geführt. Hierbei ist ein Umdenken bei allen nötig, da diese Kommunikation ihren eigenen Regeln unterliegt. Aus diesem Grund sind Verhal-

tenregeln, die sog. Netiquette (es handelt sich hierbei um ein Kunstwort aus engl. net [Netz] und etiquette [Etikette]) eingeführt worden. Es hat sich gezeigt, dass nach einer kurzen Eingewöhnungsphase eine sehr schöne Art der Kommunikation stattfindet. Interessant ist die Tatsache, dass der Zusammenhalt der Studiengangsteilnehmer durch den regelmäßigen Chataustausch und die Gruppenaufgaben ähnlich hoch einem normalen Präsenzstudiengang ist. Als Ergänzung finden in Freiburg Präsenzveranstaltungen statt, bei denen, neben der Wissensvermittlung, auch der persönliche Austausch intensiv stattfindet. Ein Abendprogramm für die Teilnehmer, an dem auch das Team aus Freiburg und die Teletutoren teilnehmen, lässt die Gruppe noch stärker zusammenwachsen.

#### **Ist Ihre Aufgabe als Teletutor für Sie als neues Aufgabenfeld auch eine persönliche Bereicherung/Erfahrung?**

- **Dr. Horodko:** Natürlich ist die Mitarbeit beim MasterOnline Parodontologie etwas ganz Besonderes für mich. Es macht Freude und ist gleichzeitig Herausforderung, beim ersten zahnmedizinischen Onlinestudiengang im Fachgebiet Parodontologie mitarbeiten zu können. Die Bedeutung dieses Projektes lässt sich auch daran bemessen, dass dieser Studiengang bisher das einzige medizinische Online-Projekt ist, das vom baden-württembergischen Wissenschaftsministerium gefördert wird. Natürlich sind viele Dinge im Onlinebereich für mich neu gewesen, aber durch die gute Ausbildung an der Teleakademie zum Teletutor sind wir alle gut vorbereitet worden. Eine Bereicherung ist es, von den Studierenden zu erfahren, dass sie sich im Studiengang und bei der Onlinebetreuung gut aufgehoben fühlen. Man merkt allen, die im Team am Projekt beschäftigt sind, ihre hohe Motivation an. Dieser Effekt überträgt sich auch positiv auf das Engagement der Studierenden. Bemerkenswert ist schon die Tatsache, dass Überlegungen stattfinden, wie der innige Kontakt zwischen Teilnehmern untereinander und uns nach Abschluss des Studienganges aufrechterhalten werden kann. DZZ

#### **Vielen Dank für das Gespräch, Herr Dr. Horodko.**

Das Interview führte *Dorothee Holsten*.

#### **• Korrespondenzadresse:**

**Dr. Martin Horodko**  
 Weiherstr. 17  
 65232 Taunusstein  
 E-Mail: horodko@arcor.de



## GC MI Paste Plus



Die Zahncreme wirkt durch amorphes Calciumphosphat speichelanregend und die natürliche Remineralisation verstärkend (vgl. dazu S. 579/2007 dieser Zeitschrift). Zusätzlich enthält die neue Zahnschutzcreme 900 ppm Fluorid – für ein größeres Remineralisationspotenzial. Kalzium-, Phosphat- und Fluoridionen dringen in die Schmelzprismen ein und formen sich dort in Fluor-

apatitkristalle um. GC MI Paste Plus füllt die Mineralien-depots in der kariösen Läsion wieder auf. Bei Patienten mit sehr hohem Kariesrisiko kann GC MI Paste Plus auch zweimal täglich, morgens und abends, aufgetragen werden.

- GC Germany GmbH  
Paul-Gerhardt-Allee 50  
81245 München  
Tel.: 0 89 / 89 66 74 - 0  
Fax: 0 89 / 89 66 74 - 29  
<http://germany.gceurope.com>  
E-Mail: [info@germany.gceurope.com](mailto:info@germany.gceurope.com)

## Ultraschall-Reinigung



Mit dem neuen Ultraschall-System Dürr Hygasonic erfolgen Reinigung und Desinfektion in einem einzigen Arbeitsschritt. Je nach eingesetztem Desinfektionsmittel dauert die manuelle Instrumentenaufbereitung nur noch wenige Minuten – bei starken Verschmutzungen nur 30

Minuten. Ebenso leistungsfähig ist der Dürr Hygasonic im Labor zur Zement- oder Gipsentfernung, wobei MD 530 beziehungsweise MD 535 angewandt werden.

- Dürr Dental  
Höpfigheimer Straße 17  
74321 Bietigheim-Bissingen  
Tel.: 0 71 42 / 705 - 555  
Fax: 0 71 42 / 705 - 430  
<http://www.duerr.de>  
E-Mail: [barnowski.c@duerr.de](mailto:barnowski.c@duerr.de)

## MultiMotion-Kopfstütze



Die ergonomisch ausgegerichtete Kopfstütze MultiMotion von Sirona ist nach

ergonomischen und funktionalen Gesichtspunkten gestaltet. Die Kopfstütze lässt sich in jede Richtung neigen, kippen und rotieren. So besteht stets die bestmögliche Sicht auf alle Bereiche der Mundhöhle.

- Sirona Dental Systems GmbH  
Fabrikstraße 31  
64625 Bensheim  
Tel.: 01 80 / 188 99 00  
Fax: 01 80 / 554 46 64  
<http://www.sirona.de>  
E-Mail: [contact@sirona.de](mailto:contact@sirona.de)

## Humanpräparatekurse

Die Kunden von Geistlich Biomaterials Deutschland können seit jeher davon ausgehen, dass Kurse unter „Geistlich-Flagge“ stets für sehr hohes Niveau und für einen klar definierten, in der täglichen Praxis umsetzbaren Nutzwert stehen. Zu den anspruchsvollen Kursen zählen Fortbildungen am Humanpräparat. Die Auffrischung der Kenntnisse von Anatomie und Morphologie der Gesichts- und Schädelregionen sowie die konkrete Umsetzung von diversen augmentativen und chirurgischen Techniken unmittelbar am humanen Präparat ist die einmalige Gelegenheit, Neues zu erlernen und Bekanntes zu rekapitulieren und zu intensivieren. Der nächste Humanpräparatekurs findet am Samstag, 20. September 2008, im Institut für Anatomie und



Zellbiologie II an der Universität Heidelberg statt. Da diese Kurse sehr beliebt und stets ausgebucht sind, sind nur noch wenige Plätze anzubieten. Mehr hierzu finden Sie unter [www.geistlich.de/kurse](http://www.geistlich.de/kurse). Fragen zur Kursorganisation beantwortet Frau Bianca Alilovic unter 07223 9624-16 oder [bianca.alilovic@geistlich.de](mailto:bianca.alilovic@geistlich.de).

- Geistlich Biomaterials Vertriebsgesellschaft mbH  
Schneidweg 5  
76534 Baden-Baden  
Tel.: 0 72 23 / 96 24-0  
Fax: 0 72 23 / 96 24-10



## Kronentrenner mit langem Arbeitsteil



Der neue Kronentrenner H4MCL von Gebr. Brasseler/Komet bietet mit 5 mm ein extralanges Arbeitsteil. Der Kronentrenner H4MC ist durch seine konstant höhere Abtragsleistung nicht zu übertreffen. Seine besondere Stär-

ke zeigt er bei schwer zerspanbaren NEM-Legierungen, zum Beispiel Dentitan. Die Instrumente sind sowohl im Mikromotor als auch in der Turbine verwendbar.

- Brasseler  
Trophagener Weg 25  
32657 Lemgo  
Tel.: 0 52 61 / 701 - 700  
Fax: 0 52 61 / 701 - 289  
<http://www.kometdental.de>  
E-Mail: [info@brasseler.de](mailto:info@brasseler.de)

## Ultrafeine Finierer



Finierer ultra fein 

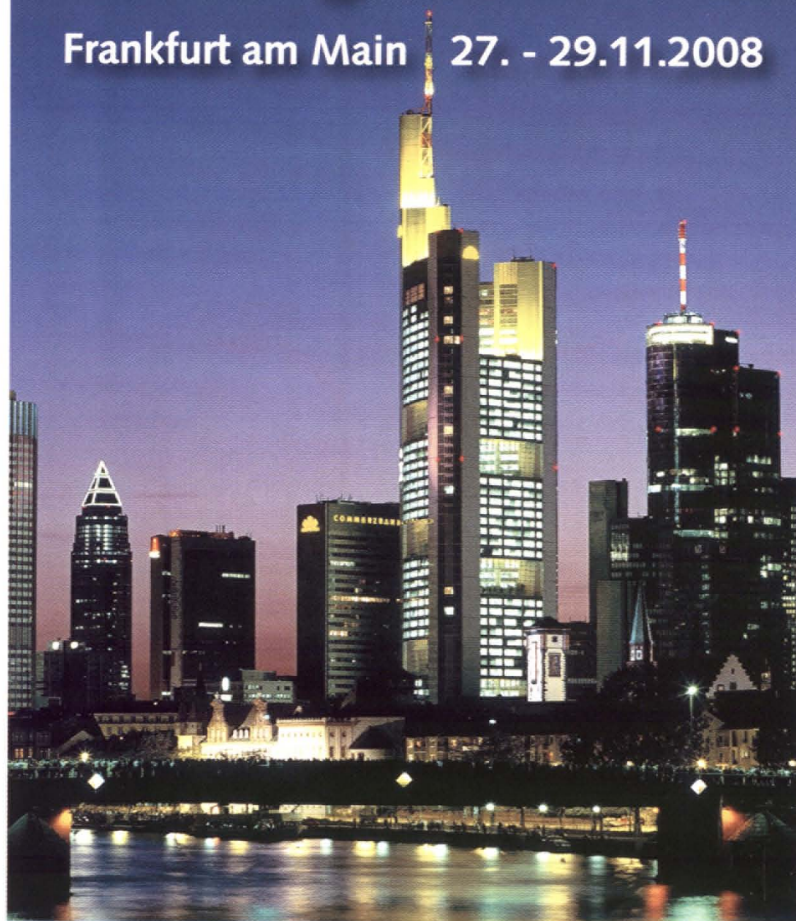
ramik-Übergänge können konturiert werden. Die Rundlaufgenauigkeit der Busch-Hartmetall-Instrumente gibt die nö-

Die Finierer von Busch weisen 30 Schneiden auf. Sie sind gekennzeichnet durch einen weißen Ring, sorgen für eine gute Oberflächen-glättung von Keramik, Komposit oder Edelmetall-Legierungen. Selbst Schmelz-Ke-

tige Sicherheit.

- Busch  
Unterkaltenbach 17 - 27  
51766 Engelskirchen  
Tel.: 0 22 63 / 860  
Fax: 0 22 63 / 207 41  
<http://www.busch.eu>  
E-Mail: [mail@busch.eu](mailto:mail@busch.eu)

Die Beschreibungen sind Angaben des Herstellers entnommen.



## Neue Materialien – Neue Horizonte

- Forum Praxis & Wissenschaft
- Forum Wissenschaft
- Forum Zahntechnik
- Forum Assistenz & Betreuung

**Einige Referenten:** Ackermann, K.-L., Filderstadt · Al-Nawas, B., Mainz  
Beuer, F., München · Brägger, U., Bern · Brix, O., Kelkheim · Brodbeck, U., Zürich · Edelhoff, D., München · Graf, H.-L., Leipzig · Haselhuhn, K., Aachen · Haßfeld, S., Dortmund · Iglhaut, G., Memmingen · Jung, R., Zürich · Kern, M., Kiel · Khoury, F., Olsberg · Körner, G., Bielefeld  
Kohal, R.-J., Freiburg · Ludwig, K., Kiel · Meyenberg, K., Zürich  
Nentwig, G.-H., Frankfurt/M. · Neukam, F. W., Erlangen · Peters, J., Neuss · Pjetursson, B., Bern · Roessler, R., Wetzlar · Schlee, M., Forchheim · Schlegel, K. A., Erlangen · Spielmann, H.-P., Zollikon · Strietzel, F. P., Berlin · Terheyden, H., Kassel · Thomas, P., München · Van Dooren, E., Antwerpen · Wagner, W., Mainz · Watzek, G., Wien · Wiltfang, J., Kiel · Zuhr, O., München



in Zusammenarbeit  
mit der AG Keramik

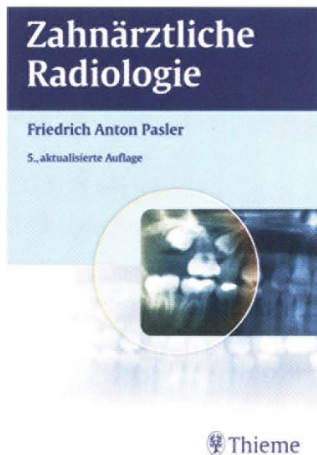


[www.dgi-event.de](http://www.dgi-event.de)



## Zahnärztliche Radiologie

F. A. Pasler, Thieme Verlag KG, Stuttgart, New York 2008, 5. Aufl., ISBN 978-3-13-604605-0, 310 Seiten, 569 Abb., 11 Tab., 34,95 €



Für die 5. Auflage wurde der Lehrbuchklassiker „Zahnärztliche Radiologie“ von F. A. Pasler (1. Auflage 1981) neu überarbeitet und aktualisiert. Dies geschah nicht einfach dadurch, dass man die Kapitel der vorangegangenen Ausgabe um aktuelle Inhalte ergänzte. Im Gegenteil: von den 422 Seiten der 4. Auflage ausgehend wurde die 5. Auflage auf 310 Seiten reduziert. Dies erfolgte durch eine inhaltliche Straffung und Neustrukturierung

sowohl des Gesamtkonzeptes wie auch der einzelnen Kapitel. Schon im übersichtlich gehaltenen Inhaltsverzeichnis fällt auf, dass, im Gegensatz zur 4. Auflage, sowohl auf eine Durchnummerierung der 13 Kapitel als auch auf eine Feingliederung verzichtet wurde. So hat z. B. im Inhaltsverzeichnis das Kapitel „Bildentstehung und Bildverarbeitung konventionell und digital“ nur vier Abschnitte und keine weiteren Unterteilungen. Der vierte dieser Abschnitte trägt den Titel „Digitale Verarbeitung von Röntgenaufnahmen“. Erst beim Lesen dieses sehr aktuellen Abschnittes wird klar, dass er nach einer kurzen Einleitung wiederum in die Unterabschnitte: „Direkte digitale Bildverarbeitung mit Sensoren, die Software SIDE-XIS von Sirona“ und „Indirekte digitale Bildverarbeitung mit Speicherfolien“ gegliedert ist, die wiederum in sich in mehrere Unterkapitel unterteilt sind.

Im Zentrum des Buches stehen die Grundlagen des Strahlenschutzes sowie die praxisorientierte Aufbereitung von radiologischen Aufnahmeverfahren, Einstellungstechniken und die Befundung von zahnärztlichen Röntgenbildern einschließlich der Fehlervermeidung. Hervorzuheben sind hier die umfangreiche Bebilderung, die hohe klinische Relevanz der Kapitel und die bewährte,

aus den vorangegangenen Auflagen bekannte Darstellung, die dem Leser durch Kombinationen von Fragestellung/Befundung – Einstellung/Röntgenbild – Schemazeichnung eine Selbstkontrolle, eine Art „Wissensabfrage“, ermöglichen. Die Verbesserung der Kenntnisse zur Wahl der richtigen Aufnahmetechnik, zur Optimierung der Bildqualität und zur Fehlervermeidung sind dem Autor wichtige Anliegen, die er mit großer didaktischer Erfahrung vermittelt.

Das letzte Kapitel des Buches „Röntgenverordnung, Qualitätssicherung und Richtlinien nach europäischen und deutschen Normen in der Bundesrepublik“ ist extrem kurz gehalten und beschränkt sich in Teilbereichen auf die Wiedergabe des Inhaltsverzeichnisses der Röntgenverordnung. Auch das Stichwortverzeichnis könnte umfangreicher sein und mehr Querverweise enthalten. So ist zwar „Cone Beam Computed Tomography (CBCT)“ unter „C“ aufgeführt, nach „Digitaler Volumentomographie (DVT)“ sucht man allerdings im Stichwortverzeichnis unter „D“ vergebens. DVT ist nur unter „V“ bei „Volumentomographie“ zu finden.

Das flexible Taschenbuch zum Preis von 34,95 € wird von Pasler als eine Einführung in den Strahlenschutz, die zahnärztlichen Aufnahmetechniken und die Röntgenanatomie des Schädels gesehen. Das Buch ist meines Erachtens allen praktizierenden Zahnärzten, Zahnmedizinischen Fachangestellten und Studierenden der Zahnmedizin zu empfehlen, die sich in die Grundlagen des zahnärztlichen Röntgens einarbeiten wollen oder sich mit konkreten Fragen der Einstellung, der Projektion und/oder der Röntgendiagnostik beschäftigen. Lösungen weitergehender Fragestellungen der zahnärztlichen Röntgendiagnostik werden hier allerdings nicht bearbeitet. Dazu verweist Pasler selbst ergänzend auf den von ihm gemeinsam mit H. Visser ebenfalls im Thieme Verlag herausgegebenen „Taschenatlas der Zahnärztlichen Radiologie“.

H. Tschernitschek, Hannover



# DEUTSCHER ZAHNÄRZTETAG

22.–25. Oktober 2008

Standespolitik – Praxis – Wissenschaft

## ÄSTHETIK UND LASER

in der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde



Anmeldung und Auskunft zum wissenschaftlichen Kongress: dgp Service GmbH  
Telefon +49 (0)941-94 27 99 0 • Clermont-Ferrand-Allee 34, 93049 Regensburg • info@dgp-service.de



**KZBV**

BUNDEZAHNÄRZTEKAMMER



ICS Internationales Congresscenter Stuttgart auf der Landesmesse Stuttgart

[www.dzaet08.de](http://www.dzaet08.de)



## Das Medizinische Gesundheitsdesign. Biosemiotik, Regulationsphysiologie, Salutogenese

H. Spranger (Hrsg.), S. Blachnik, H. R. Hommel, Edition CO'MED, Hochheim 2007, ISBN 978-3-934672-21-5, 156 Seiten, 29,80 €



Der Begriff der Krankheit ist – ebenso wie derjenige der „Gesundheit“ – extrem vielschichtig. Er nötigt zu Klassifikationen, begründet Forderungen, impliziert Pflichten, legitimiert Handlungen, weist Rollen zu. Dabei ist die von Ärzten und Patienten erwünschte trennscharfe Unterscheidung zwischen „sicher [oder schon] krank“ und „sicher [oder noch] gesund“ in vielen Fällen nicht möglich. Der hannoversche Rheumatologe

Fritz Hartmann (1920-2007) rief uns vor einiger Zeit in Erinnerung, dass die ältere Medizin noch ein „Zwischenreich“ zwischen dem eindeutig Gesunden – dem *sanissimum* – und dem unzweifelhaft Kranken – dem *aegerrimum* – kannte und anerkannte: den *status neuter* oder die *neutralitas*, „weder das eine noch das andere“ (Z Rheumatol 2001;61:73–85). In diesem Feld der Ungewissheit, in dem „beide Endpunkte menschlichen Seins verbunden sind durch das große ‚Brachland‘ der ‚neutralitas‘“ (S. 10 in dem hier besprochenen Band), hakt das von dem Zahnmediziner Heinz Spranger herausgegebene Buch ein und nach. Und es bietet nachdenkenswertes und diskussionswürdige Thesen und Einsichten.

Spranger, vielgereister Nosologe und Biosemiotiker – und ein glänzender Rhetor obendrein –, plädiert für ein „neues Befund- und Therapiekonzept in der Medizin“ mit einer „strengen Konzentration auf die Anamnestik“ (die gezielte Befragung), unter Einbeziehung nicht-ärztlicher Heilberufe durchaus, aber mit einer „eindeutigen Behandlungsführung durch den Arzt“ (S. 13). Überzeugend legt der Autor die Inhalte der Anamnestik dar, deren grundlegende Bedeutung für die Diagnose und Therapie sich dem Leser immer mehr erschließt. Wenn man sich vergegenwärtigt, dass „mehr als 70 % einer katamnesebeständigen Therapie auf einer anamnestischen Ermittlung beruhen“ (S. 11) und bedenkt, wie bedauerlich wenig Zeit der Anamnese, d. h. dem gesamten Prozess der Anamnestik, in vielen Fällen gewidmet wird, was angesichts der bestehenden Minimalhonorierung durch die zahnärztlichen Gebührenordnungen (die Tarifordnung der Schweizerischen Zahnärzte-Gesellschaft ist eine nachahmenswerte Ausnahme) niemanden überraschen dürfte, wird deutlich, was der Autor eines jüngst erschienenen Editorials meinte, als er feststellte, dass „it seems that

health care reimbursement systems are the driving force behind the quality and quantity of the dentistry provided to the people“ (Quintessence International 2008;10:3). Dass der Patient in solchen Medizinsystemen nicht immer als Gewinner hervorgeht, versteht sich von selbst.

In einem weiteren Beitrag führt der Sozialpädagoge und -arbeiter Stephan Blachnik ein in das von Aaron Antonovsky (1923-1994) entwickelte Konzept der Salutogenese, der Suche nach gesundheitsfördernden oder -erhaltenden Faktoren. Thematisch knüpft es an Sprangersche Ausführungen an, denn dieses Modell beschreibt das von ihm zuvor angedeutete „Gesundheits-Krankheits-Kontinuum“: Demnach ist der Mensch „immer mehr oder weniger gesund und gleichzeitig mehr oder weniger krank“ (S. 74). Wo genau sich eine Person auf diesem Kontinuum befindet, hängt gemäß diesem Konzept stark von dem so genannten Kohärenzgefühl (oder Kohärenzsinn) ab. Dieses setzt sich aus drei Komponenten zusammen: (1) dem Gefühl der Verstehbarkeit der Welt; (2) dem Gefühl der Handhabbarkeit und Bewältigbarkeit eines Problems; (3) dem Gefühl der Sinnhaftigkeit bzw. Bedeutsamkeit des Lebens. „Es wird deutlich, dass ein starkes Kohärenzgefühl als eine wichtige Grundlage einer stabilen Persönlichkeit zu betrachten ist und unterstreicht für sich den Stellenwert im Gesamtkonzept der Salutogenese.“ (S. 77). Mit anderen Worten: Stressoren und Spannungszustände wirken sich bei einem stark ausgeprägten Kohärenzgefühl weniger belastend aus und werden von einigen Menschen daher sogar als Stimulus zu aktivem (gesundheitsförderndem) Handeln verarbeitet.

Hubertus R. Hommel schließlich, Zahnarzt in Wiesbaden, greift im dritten und letzten Kapitel mit dem etwas sperrigen Titel „Medizin als kybernetisches Modell in kulturellen Zusammenhängen“ unter anderem zwei Sprangersche Paradethemen auf: die Semiotik („die allgemeine Theorie der Zeichensysteme“) und die Biosemiotik („die zeichenvermittelten intra-, inter- und metaorganismischen Kommunikationsprozesse“). In teils spekulativen, aber durchaus plausiblen Argumentationsketten kommt Hommel im Weiteren auf das System der Grundregulation (Alfred Pischinger) zu sprechen, auf die Kybernetik (Norbert Wiener; Frederic Vester) und die Systemtheorie (Ludwig von Bertalanffy), auf komplexe Systeme (Dietrich Dörner und Franz Reither) und Biophotonen (Fritz Albert Popp). Auch als streng „schulmedizinisch“ verankerter Zahnarzt ist es bestimmt kein Fehler, wenn man weiß, welche Annahmen und Erkenntnisse sich hinter diesen Begriffen verbergen.

Alles in Allem handelt es sich um eine interessante Lektüre, die aufgrund vieler aneinandergereihter Details





Abbildung 1 Der Herausgeber – Prof. a. D. Dr. med. dent. Dr. h.c. (UNFV) Heinz Spranger.

aber nicht immer leicht zu verdauen ist. Bei einer Überarbeitung für eine mögliche Folgeauflage wäre neben einem Sachwortregister ein Glossar sinnvoll, weil damit auf die vielen in den Texten eingestreuten Definitionen verzichtet werden kann, die den Lesefluss stören. In diesem Zusammenhang sei auf ein von Spranger und Hommel zusammengestelltes spezielles Glossar hingewiesen, das auch in diesem Buch verwendete Begrifflichkeiten –

nämlich „alternativ“, „Biosemiotik“, „integrativ“, „komplementär“ und „regulativ“ (weitere mögen hoffentlich folgen) – aus verschiedenen Blickwinkeln definiert; es

ist unter <[www.online-health.org/studium/organisation/glossar.php](http://www.online-health.org/studium/organisation/glossar.php)> kostenfrei im Weltnetz verfügbar. Ferner sollte bei einer Neubearbeitung der Kapitel penibel darauf geachtet werden, dass auch wirklich jeder im Text zitierte Autor im Literaturverzeichnis erscheint (so auch die auf den – willkürlich ausgewählten – Seiten 150-151 erwähnten Benner, De la Fuye, Dörner, Haed (sic), Heine, Kaznachajev und Mackenzie).

Fazit: Heinz Spranger, der für seine bürgerlich-kritischen Auffassungen zur Gesundheitspolitik bekannt ist und dessen Dikta sich in vielen Programmen (unter anderem auch der Bundeszahnärztekammer) wiederfinden lassen, bietet mit dem von ihm herausgegebenen Band einen Blick über den Horizont der herkömmlichen Lehrinhalte der (Zahn-)Medizin. Allen an neuen Sichtweisen interessierten Kolleginnen und Kollegen sei dieses Werk daher als Lesestoff und Anregung empfohlen. **DZZ**

Jens C. Türp, Basel

## Nahttechniken in der oralen Chirurgie

S. Siervo, Quintessenz Verlags GmbH, Berlin 2007, ISBN 978-3-938947-53-1, 248 Seiten, 397 Abb., 118,00 €



In der Chirurgie ist die Naht von Zugängen nicht nur für das ästhetische Ergebnis entscheidend. Insbesondere bei enoralen Wundverschlüssen kann sogar der Erfolg des Eingriffs von einer sicheren Naht abhängen. Mit der systematischen Aufarbeitung der Technik der chirurgischen Wundnaht weist der Autor dem chirurgischen Wundverschluss die Bedeutung zu, die ihm insbeson-

dere in der oralen Chirurgie zukommt.

In deutscher Übersetzung werden auf etwa 220 Seiten die Prinzipien der Nahttechniken in der oralen Chirurgie ausführlich dargestellt. Das Buch ist insgesamt in fünf Kapitel gegliedert und verfügt über ein umfangreiches Verzeichnis der relevanten internationalen Literatur. Nach einer Einführung in die Wundheilung folgt die detaillier-

te Beschreibung der dem Chirurgen zur Auswahl stehenden Materialien unter Berücksichtigung werkstoffkundlicher Aspekte wie Nadelgeometrie, Nadel-Faden-Verbindung und dreidimensionaler Fadenstruktur. Die Illustration mit insgesamt 397 farbigen Abbildungen ist sehr anschaulich. So wird die klinische Anwendung jeder Nahttechnik einzeln anhand sorgfältig ausgeführter Zeichnungen und exemplarischer klinischer Fälle dargestellt.

Der Autor präsentiert kompetent die Welt der Nahttechniken und Nahtmaterialien in der oralen Chirurgie; der Leser findet ein fundiertes Nachschlagewerk, das aufgrund seines strukturierten Inhaltsverzeichnisses eine schnelle Orientierung innerhalb der praxisrelevanten Fachmaterie zulässt. Aufgrund der detaillierten Darstellung und der umfangreich recherchierten internationalen Literatur vermittelt dieses Buch dem Anfänger Orientierung auf dem Weg zum geeigneten Wundverschluss und dem routinierten Behandler Anregungen für die tägliche chirurgische Praxis. **DZZ**

M. Rücker, Hannover





S. Bayer

S. Bayer<sup>1</sup>, M. Grüner<sup>1</sup>, L. Keilig<sup>2</sup>, N. Enkling<sup>3</sup>, D. Schneider<sup>1</sup>,  
K.-H. Utz<sup>1</sup>, H. Stark<sup>1</sup>, S. Mues<sup>1</sup>

## Untersuchung zur Haltekraft von Teleskopkronen vor der klinischen Anwendung

Ziel der Studie war die Bestimmung der Haftkraft zwischen Primär- und Sekundärteleskopkronen unter klinischen Bedingungen.

In der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik und der Abteilung für zahnärztliche Propädeutik wurde bei 22 Teleskopprothesen vor Eingliederung eine Messung der Haltekraft bei insgesamt 66 Teleskopkronen durchgeführt. Hierzu wurde eine eigens dafür konstruierte Apparatur eingesetzt. Die Messungen wurden mit und ohne Speichellersatz vorgenommen.

Die Messwerte wurden nach Zahntypen (Front-Eckzähne, Prämolaren, Molaren) und im Vergleich zwischen benetzten und trockenen Teleskopen ausgewertet. Die maximale Trennkraft lag bei einem Eckzahn-Teleskop bei 18,14 N, die minimale Trennkraft lag ebenfalls bei einem Eckzahn-Teleskop bei 0,05 N, die mittlere Trennkraft aller Teleskope erreichte 2,12 N bei einer Standardabweichung von 2,97 N. Ein statistisch signifikanter Unterschied zwischen benetzten und trockenen Teleskopen konnte nicht festgestellt werden.

Die Ergebnisse zeigen, dass die in der klinischen Praxis von den zahntechnischen Laboratorien hergestellten Werkstücke die in der Literatur postulierten Werte bei einer großen Streuung der Messwerte oft weit unterschreiten. Inwieweit dies jedoch für den Patienten nachteilig sein kann, wird erst der Vergleich unserer Ergebnisse mit einer Verlaufskontrolle einer intraoralen Retentionsmessung und Bestimmung der Lebensqualität (OHIP) zeigen können.

Measurement of the retention force of telescopic crowns under clinical conditions

The aim of this study was to determine the retentive force between primary and secondary telescopic crowns under clinical conditions.

Twenty-two telescopic restorations with a total of 66 telescopic crowns were used to measure the retention force of the telescopic crowns prior to cementation in the Department of Prosthodontics, Preclinical Education and Dental Materials Science. A device specifically designed for the purpose was used. The retentive force was measured with and without saliva substitute.

The measurements were analysed according to the type of tooth (anterior teeth/canines, premolars, molars) and in a comparison between lubricated and unlubricated telescopic crowns. The maximum retention force of 18.14 N was recorded with a telescopic crown on a canine, while the minimum retention force of 0.05 N was also recorded with a telescopic crown on a canine; the average retention force of all telescopic crowns was 2.12 N with a standard deviation of 2.97 N. There was no statistically significant difference between lubricated and unlubricated telescopic crowns.

Results indicate that in clinical practice measurements of the retentive force of telescopic crowns fabricated in the dental laboratory are often much lower than those cited in the literature and also that the measurements vary greatly. Whether this proves to be a problem for the patient can however only be established by a comparison of our results with a follow-up study involving measurement of intraoral retention and determination of the impact on the patient's quality of life (OHIP = Oral Health Impact Profile).

<sup>1</sup> Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Propädeutik und Werkstoffwissenschaften (Direktor: Univ.-Prof. Dr. H. Stark)

<sup>2</sup> Cendres & Métaux Stiftungsprofessur für Oralmedizinische Technologie der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn.

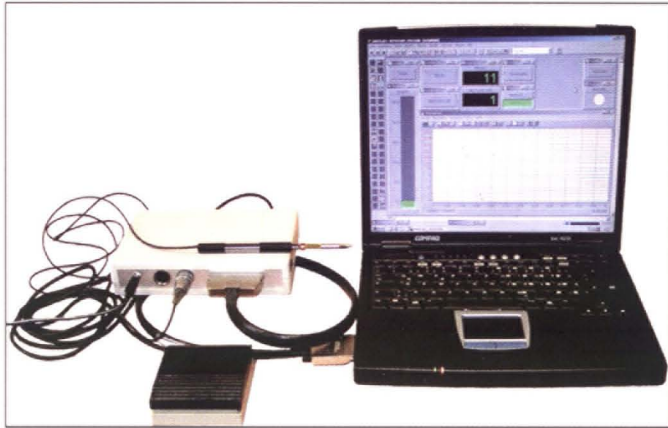
<sup>3</sup> Klinik für Zahnärztliche Prothetik der Universität Bern.

<sup>1</sup> Department of Prosthodontics, Preclinical Education and Dental Materials Science (Director: Univ. Prof. Dr H. Stark)

<sup>2</sup> Endowed Chair of Oral Technology, Rheinische Friedrich-Wilhelms University, Bonn, Germany

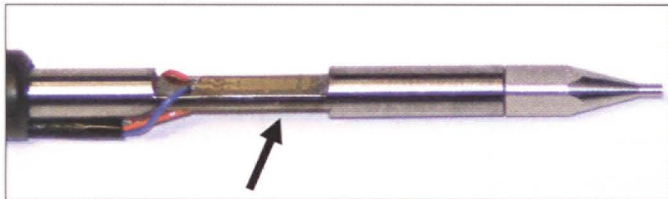
<sup>3</sup> Clinic for Prosthetic Dentistry, University of Bern, Switzerland  
Übersetzung: LinguaDent





**Abbildung 1** Retentions-Messapparatur mit Messgriffel, DMS-Verstärker und Rechner mit Messprogramm.

**Figure 1** Measuring device with measuring stylus, amplifier and computer with measuring programme.



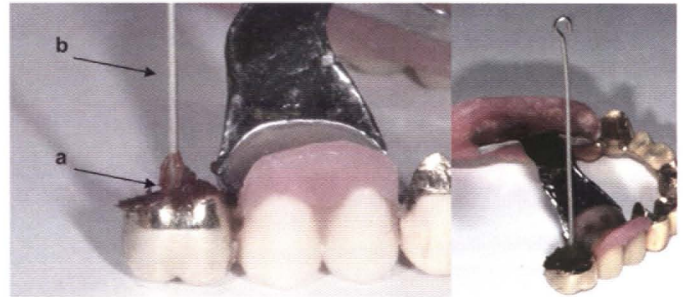
**Abbildung 2** Messgriffel mit Plateau und Dehnungs-Mess-Streifen (Pfeil).

**Figure 2** Measuring stylus with strain gauge (arrow) fixed to the flat surface.

## 1 • Einleitung

Die teleskopierende Verankerung von partiellen Prothesen für die orale Rehabilitation teilbezahnter Situationen hat sich allgemein bewährt [11–14, 16]. Der hohe Komfort dieser Restaurationen wurde ebenso untersucht wie die Langzeitbewahrung des Teleskopsystems [6, 7, 19]. Ein Problem dieser teleskopierenden Verankerung ist der im Laufe der Tragezeit auftretende Verschleiß [8, 14, 15]. Um diesen Verschleiß klinisch untersuchen und verfolgen zu können ist eine extraorale Bestimmung der initialen Haltekraft der Teleskope vor deren Eingliederung am Patienten notwendig, um einen Ausgangspunkt der Haltekraft definieren zu können und Anhaltspunkte zur Verbesserung der Haltekraft von Teleskopkronen zu erlangen. Wie von *Becker* und *Körber* beschrieben sollten Haltekräfte von 3,5 bis 7 N einen ausreichenden Prothesenhalt sichern [4, 9]. *Lehmann* und *Armin* sowie *Botega* et al. bestätigten diese Werte [5, 10].

Um zukünftige Messungen zu normieren und die Kontrolle der Haltekraft im zahntechnischen Labor zu vereinfachen sollte geklärt werden, ob der Einsatz von Speichelersatzmaterialien bei der Messung der Haltekraft von Teleskopen mit wenigen Messwiederholungen erforderlich ist. In Dauerverschleißversuchen ist ein Speichelersatzmaterial ein erforderlicher Bestandteil des tribologischen Systems aus Primärkrone, Zwischenmedium (Speichel) und Sekundärkrone [1]. Die Verschleißprozesse erfahren weitreichende Veränderungen, wenn dieses Zwischenmedium nicht vorhanden ist



**Abbildung 3** Mit thermoplastischem Material (a) befestigte Drahtretention (b) zur Verankerung des Messgriffels.

**Figure 3** Wire retention (a) fixed to the primary crown by thermoplastic material (b).

	N	Min	Max	MW	s
	N	Min.	Max.	Av.	s
Front-/Eckzähne	40	0,12	17,73	2,55	3,65
Anterior teeth/ canines	40	0.12	17.73	2.55	3.65
Prämolaren	17	0,10	3,40	1,19	1,10
Premolars	17	0.10	3.40	1.19	1.10
Molaren	9	0,25	8,45	2,59	3,28
Molars	9	0.25	8.45	2.59	3.28

**Tabelle 1** Deskriptive Statistik: Haltekraft nach Zahntypen verteilt.

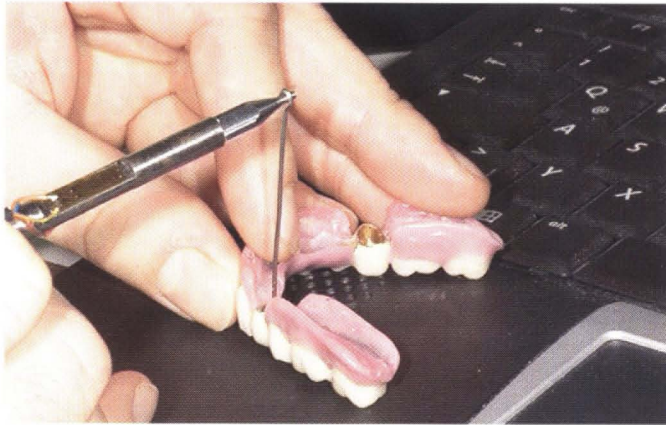
**Table 1** Descriptive statistics: retention differentiated according to the type of tooth.

## 1 • Introduction

Telescopic retention of partial dentures has become universally established for oral rehabilitation of a partially edentulous dentition [11–14, 16]. Studies have examined the high degree of intraoral comfort provided by this type of restoration as well as the long-term viability of the telescopic system [6, 7, 19]. A problem with telescopic retention is the frictional wear during the time in situ [8, 14, 15]. Clinical investigation and monitoring of this frictional wear requires extraoral determination of the initial retention force of the telescopic crown prior to fitting the restoration to define the baseline for the retention force and provide indicators for improving the retentive force of telescopic crowns. As reported by *Becker* and *Körber* a retention force of 3.5 to 7 N should provide the denture with adequate retention [4, 9]. *Lehmann* and *Armin* as well as *Botega* et al. confirmed that these forces were adequate [5, 10].

To ensure standardized measurement in the future and facilitate regulation of the retention force in the dental laboratory it is important to clarify whether it is necessary to use saliva substitute when measuring the retention force of telescopic crowns if the crowns are only removed and fitted a few times. In wear-resistance tests saliva substitute is a necessary component of the tribologic system comprising the primary crown, intermediary (saliva) and secondary crown [1]. If this intermediary is not included, there are significant changes in frictional wear [18]. The effects can be determined by analysing the surfaces and by the changes in the retention force.





**Abbildung 4** Durchführung der Messung durch rechtwinklige Ausrichtung des Plateaus des Dehnungs-Mess-Streifens am Messgriffel zur Drahtretention – Abzugsrichtung.

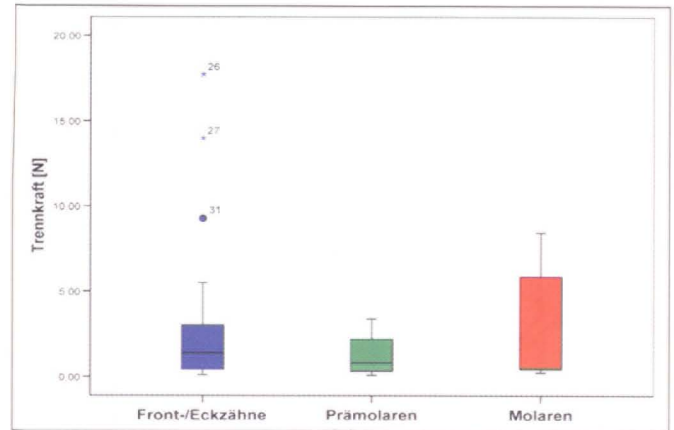
**Figure 4** Measuring the retention force by aligning the flat surface of the strain gauge on the measuring stylus at right angles to the withdrawal direction of the wire retention.

[18]. Die Folgen können mittels Oberflächenanalysen und Haltekraftveränderungen bestimmt werden.

Ziel dieser Studie ist eine Messung der durchschnittlichen Haltekraft von Teleskopkronen unter klinischen Bedingungen. Des Weiteren soll der Effekt von Speichelerersatz auf die Ergebnisse der Haltekraftmessung überprüft werden.

## 2 • Material und Methode

Zur Untersuchung wurden 22 Patientenarbeiten herangezogen, die für die Behandler und Studentenkurse der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik und der Abteilung für zahnärztliche Propädeutik und Experimentelle Zahnheilkunde von vier gewerblichen Dentallaboratorien hergestellt wurden. Die Teleskopkronen wurden aus vier hochgoldhaltigen Typ 4-Legierungen hergestellt (BioPortadur, Fa. Wieland, Pontor MPF, Fa. Metalor, Neocast 3, Fa. Cendres & Métaux SA, Degunorm, Fa. DeguDent). Insgesamt wurden die Haltekraften von 66 Teleskopkronen im Rahmen der Untersuchung gemessen. Diese 66 Teleskope teilten sich folgendermaßen auf: 40 Front-/Eckzähne davon 4 Inzisivi, 17 Prämolaren und 9 Molaren. Die Messung der Haltekraft wurde mittels einer eigens dafür hergestellten Apparatur vorgenommen (Abb. 1). Die Messapparatur bestand aus einem Griffel mit Dehnmessstreifen (Abb. 2, Fa. HBM), dessen Werte über eine A-D-Wandlerkarte in einen PC eingespeist wurden. Die Auflösung des Systems lag bei 0,01 N. Die Aufzeichnung und Auswertung der Haltekraften erfolgte mit DasyLab 7.0 (Fa. National Instruments). Die Primärteleskope wurden mit einem thermoplastischen Material gefüllt (Abb. 3, Impression Compound Red, Fa. Kerr), da dieses eine ausreichende Haftung an der Kroneninnenseite aufwies und sich als dennoch gut entfernbar erwiesen hatte. Federharte Stahldrähte der Dicke 0,9 mm und Länge 6 cm wurden mit Retentionen in diesem Befestigungsmaterial verankert. Jeder Draht wurde manuell paral-



**Abbildung 5** Haltekraft der Teleskope differenziert nach Zahntypen.

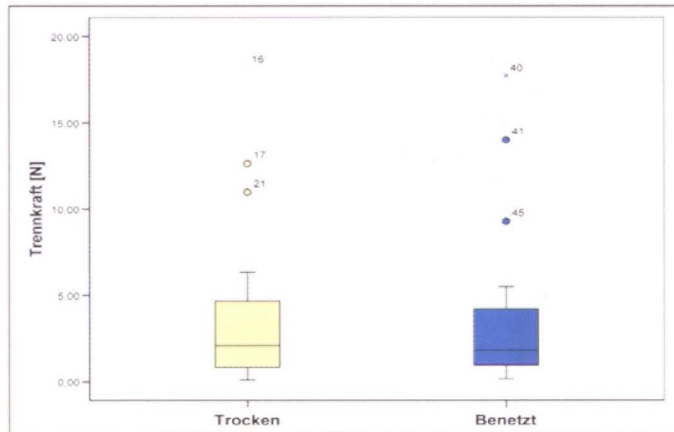
**Figure 5** Retention force of the telescopic crowns differentiated according to the type of tooth.

The aim of this study was to measure the average retention force of telescopic crowns under clinical conditions. The effect of saliva substitute on the results of retention force measurements was also to be tested.

## 2 • Materials and methods

The study involved 22 patient restorations, which were fabricated by four commercial dental laboratories for the operators and student courses of the Department of Prosthodontics, Preclinical Education and Dental Materials Science. The telescopic crowns were fabricated from four high-gold-content Type 4 alloys (BioPortadur, Wieland; Pontor MPF, Metalor; Neocast 3, Cendres & Métaux SA; Degunorm, DeguDent). The retention force of 66 telescopic crowns was measured in the study. The distribution of the 66 telescopic crowns was as follows: 40 anterior teeth/canines including 4 incisors, 17 premolars and 9 molars. The retention force was measured using a device specifically designed for the purpose (Fig. 1). The measuring device comprised a measuring stylus with a strain gauge (Fig. 2, HBM) and the measurements were fed into a PC using an A-D converter card. The resolution of the system was 0.01 N. The retention forces were recorded and analysed with DasyLab<sup>®</sup> 7.0 (National Instruments). The primary telescopic crowns were filled with a thermoplastic material (Fig. 3, Impression Compound Red, Kerr), as this provided adequate retention on the inside of the crown yet was still easy to remove. Spring-hard steel wires, 0.9 mm in diameter and 6 cm long, were provided with retention and fixed in position in the thermoplastic material. Each wire was manually aligned parallel to the milling or retention direction of the telescopic crown. The primary and secondary telescopic crowns were cleaned with alcohol (70 %). The primary crowns were inserted into the secondary crowns using a ball plunger,





**Abbildung 6** Haltekraft der trockenen im Vergleich zu den benetzten Teleskopkronen.

**Figure 6** Comparison of the retention force of lubricated and unlubricated telescopic crowns.

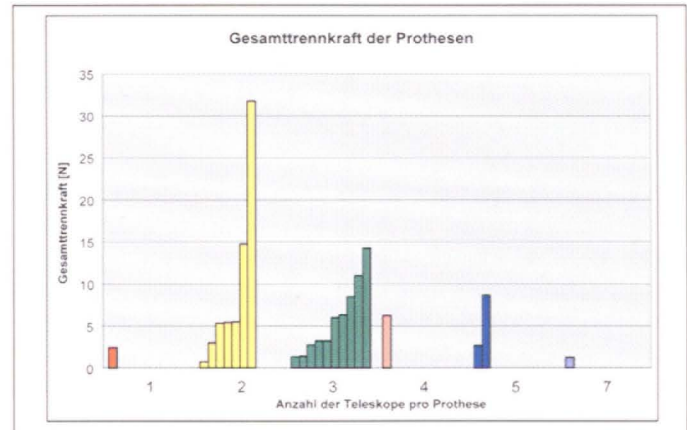
lief zur Fräs- beziehungsweise Abzugsrichtung der Teleskope ausgerichtet. Die Reinigung der Primär- und Sekundärteleskope erfolgte mit Alkohol (70 %). Für die Messung wurden die Primärkronen mit einem Kugelstopfer, der auf der Kerrmasse angesetzt wurde, in die Sekundärkronen eingedrückt. Danach erfolgte die Messung, indem der Messgriffel in die Retention des Drahtes eingeführt wurde, und ein Abzug der Teleskope in axialer Richtung durchgeführt wurde (Abb. 4). Die Werte der einzelnen Messungen eines jeden Teleskops wurden gemittelt, um so einen Schätzwert für die Trennkraft des einzelnen Teleskops zu erhalten. Bei der Bestimmung der mittleren Haltekraft aller Teleskope fanden nur die Messungen mit Schmierberücksichtigung. Es wurde die vom Zahntechniker eingestellte Gesamttrennkraft der Prothesen bestimmt, um Unterschiede in der eingestellten Haltekraft zwischen Arbeiten mit vielen und solchen mit wenigen Teleskopen zu ermitteln. Zur Bestimmung dieser Gesamthaltekraft der Prothese wurden die Mittelwerte der Haltekraft der einzelnen Teleskope addiert. Die Messung erfolgte mit und ohne Benetzung durch Speichellersatz. Nach jeder Messung erfolgte ein erneutes Benetzen der Oberflächen mit dem Schmiermittel (Glandosane: physiologischer NaCl-Lösung im Verhältnis 1:2). In der Haltekraftkurve wurde nur der Maximalwert bestimmt.

Die statistische Auswertung erfolgte im Falle des Vergleiches der trockenen Teleskope gegen die benetzten Teleskope mittels Mann-Whitney-Test. Der Vergleich der Haltekraft differenziert nach unterschiedlichen Zahntypen wurde mittels Kruskal-Wallis-Test durchgeführt.

### 3 • Ergebnisse

#### 3.1 Haltekraftbestimmung aller Teleskope

Die minimale Haltekraft lag bei 0,05 N und das Haltekraftmaximum bei 18,14 N. Es ergab sich eine mittlere



**Abbildung 7** Gesamthaltekraft der Prothesen aufgeschlüsselt nach Pfeilanzahl pro Prothese.

**Figure 7** Overall retention force of the dentures differentiated according to the number of abutment teeth per denture.

which was pressed onto the Kerr material. The retention force was then measured by inserting the measuring stylus into the wire retention and withdrawing the telescopic crown axially (Fig. 4). The individual measurements for each telescopic crown were averaged to obtain an estimate of the retention force for an individual telescopic crown. Only measurements of lubricated crowns were used for determining the average retention force of all the telescopic crowns. The overall retention force of the dentures set by the dental technician was determined to record any differences in the set retention force between restorations with a number of telescopic crowns and those with few telescopic crowns. The averages of the retention force for the individual telescopic crowns were added together to determine the overall retention force of the denture. The retention force was measured with and without lubrication using saliva substitute. The surfaces were lubricated again after each measurement with a lubricant (Glandosane: physiological NaCl solution, ratio 1:2). Only the maximum value was determined in the retention force curve.

The Mann-Whitney test was used for statistical analysis of the comparison between the unlubricated and lubricated telescopic crowns. The Kruskal-Wallis test was used for comparison of the retention force according to the different types of tooth.

### 3 • Results

#### 3.1 Retention force of all telescopic crowns

The minimum retention force was 0,05 N and the maximum retention force was 18,14 N. An average retention



Haltekraft von 2,12 N mit einer Standardabweichung von 2,97 N.

### 3.2 Haltekraft nach Zahntypen verteilt

Die Werte wurden nach Zahntypen unterteilt. Es wurden Haltekraftwerte für 40 Front-Eckzähne, 17 Prämolaren und 9 Molaren ermittelt. Die für jedes Teleskop berechneten Mittelwerte wurden nach Zahntypen unterteilt. Die deskriptive Statistik zeigt in Tabelle 1 die Mittelwerte der Haltekraft der unterschiedlichen Zahntypen. Abbildung 5 zeigt, dass diese Werte sich nicht signifikant unterscheiden (Kruskal-Wallis-Test,  $p = 0,466$ ).

### 3.3 Vergleich: trockene Teleskope gegen benetzte Teleskope

Differenziert wurde nach Messungen mit und ohne Benetzung durch Speichellersatz. Die statistische Auswertung erfolgte mit dem Mann-Whitney-Test. Dieser zeigte, dass die Messungen mit und ohne Speichelbenetzung keine signifikant unterschiedlichen Messwerte ergeben ( $p = 0,967$ ). Abbildung 6 zeigt, wie wenig sich die Mittelwerte der trockenen Teleskope mit 3,63 N und der benetzten mit 3,50 N unterscheiden. Sogar die Ausreißer sind bei den jeweils gleichen Teleskopen gemessen worden.

### 3.4 Berechnung der Haltekraft der einzelnen Prothesen

In Abbildung 7 ist die Gesamthaltekraft der Prothesen (y-Achse) nach der Anzahl der Teleskoppeiler (z-Achse) aufgetragen und für die einzelnen Prothesen dargestellt. Es zeigt sich, dass die Gesamthaltekraft von 0,77 N bei einer Prothese mit zwei Teleskopen bis 32 N bei einer Prothese mit ebenfalls zwei Teleskopen reicht. Auch hat die Arbeit mit sieben Teleskopen nur eine Gesamthaltekraft von 1,27 N.

## 4 • Diskussion

Diese Studie sollte primär untersuchen, wie groß die mittlere Haltekraft von Teleskopkronen in der klinischen Praxis ist. Die Messungen wurden an Patientenarbeiten vor deren Eingliederung vorgenommen. Das zweite Ziel der Untersuchung war die Klärung der Frage, ob ein Speichellersatz die Messung der Haltekraft maßgeblich beeinflusst.

### 4.1 Methodenkritik des Messaufbaus und der Messung

Die Ausrichtung der Drahtretention erfolgte manuell. Zur besseren Annäherung an die parallele Ausrichtung

force of 2.12 N with a standard deviation of 2.97 N was calculated.

### 3.2 Retention force according to the type of tooth

The retention forces were differentiated according to the type of tooth. Retention force measurements were recorded for 40 anterior teeth/canines, 17 premolars and 9 molars. The average retention force calculated for each telescopic crown was differentiated according to the type of tooth. The descriptive statistics in Table 1 gives the averages of the retention force according to the different types of tooth. Figure 5 shows that the measurements do not differ significantly (Kruskal-Wallis test,  $p = 0.466$ ).

### 3.3 Comparison: unlubricated telescopic crowns vs lubricated telescopic crowns

Measurements were differentiated according to whether or not the crowns had been lubricated with saliva substitute. The Mann-Whitney test was used for statistical analysis. This indicated that there was no significant difference between the measurements with and without saliva lubrication ( $p = 0.967$ ). Figure 6 shows how insignificant the difference was between the averages for the retention force of the unlubricated telescopic crowns at 3.63 N and those of the lubricated crowns at 3.50 N. Even the outliers were measured for the respective telescopic crowns.

### 3.4 Calculation of the retention force of individual dentures

The overall retention force of the dentures (y-axis) according to the number of telescope abutments (z-axis) is given in Figure 7 and illustrated for the individual dentures. It shows that the overall retention force ranges from 0.77 N in one denture with two telescopic crowns to 32 N in another denture, also with two telescopic crowns. The restoration with seven telescopic crowns also had an overall retention force of only 1.27 N.

## 4 • Discussion

The primary aim of this study was to investigate how strong the average retention force of telescopic crowns is in clinical practice. Measurements of patient restorations were recorded prior to fitting the restorations. The secondary aim of the investigation was to clarify the question of whether saliva substitute significantly influenced measurement of the retention force.

### 4.1 Methodology of the measurement set-up and measurement

The wire retention was aligned manually. The wire retention was at least 6 cm long to improve parallel



Haltekraft von 2,12 N mit einer Standardabweichung von 2,97 N.

### 3.2 Haltekraft nach Zahntypen verteilt

Die Werte wurden nach Zahntypen unterteilt. Es wurden Haltekraftwerte für 40 Front-Eckzähne, 17 Prämolaren und 9 Molaren ermittelt. Die für jedes Teleskop berechneten Mittelwerte wurden nach Zahntypen unterteilt. Die deskriptive Statistik zeigt in Tabelle 1 die Mittelwerte der Haltekraft der unterschiedlichen Zahntypen. Abbildung 5 zeigt, dass diese Werte sich nicht signifikant unterscheiden (Kruskal-Wallis-Test,  $p = 0,466$ ).

### 3.3 Vergleich: trockene Teleskope gegen benetzte Teleskope

Differenziert wurde nach Messungen mit und ohne Benetzung durch Speichellersatz. Die statistische Auswertung erfolgte mit dem Mann-Whitney-Test. Dieser zeigte, dass die Messungen mit und ohne Speichelbenetzung keine signifikant unterschiedlichen Messwerte ergeben ( $p = 0,967$ ). Abbildung 6 zeigt, wie wenig sich die Mittelwerte der trockenen Teleskope mit 3,63 N und der benetzten mit 3,50 N unterscheiden. Sogar die Ausreißer sind bei den jeweils gleichen Teleskopen gemessen worden.

### 3.4 Berechnung der Haltekraft der einzelnen Prothesen

In Abbildung 7 ist die Gesamthaltekraft der Prothesen (y-Achse) nach der Anzahl der Teleskoppeiler (z-Achse) aufgetragen und für die einzelnen Prothesen dargestellt. Es zeigt sich, dass die Gesamthaltekraft von 0,77 N bei einer Prothese mit zwei Teleskopen bis 32 N bei einer Prothese mit ebenfalls zwei Teleskopen reicht. Auch hat die Arbeit mit sieben Teleskopen nur eine Gesamthaltekraft von 1,27 N.

## 4 • Diskussion

Diese Studie sollte primär untersuchen, wie groß die mittlere Haltekraft von Teleskopkronen in der klinischen Praxis ist. Die Messungen wurden an Patientenarbeiten vor deren Eingliederung vorgenommen. Das zweite Ziel der Untersuchung war die Klärung der Frage, ob ein Speichellersatz die Messung der Haltekraft maßgeblich beeinflusst.

### 4.1 Methodenkritik des Messaufbaus und der Messung

Die Ausrichtung der Drahtretention erfolgte manuell. Zur besseren Annäherung an die parallele Ausrichtung

force of 2.12 N with a standard deviation of 2.97 N was calculated.

### 3.2 Retention force according to the type of tooth

The retention forces were differentiated according to the type of tooth. Retention force measurements were recorded for 40 anterior teeth/canines, 17 premolars and 9 molars. The average retention force calculated for each telescopic crown was differentiated according to the type of tooth. The descriptive statistics in Table 1 gives the averages of the retention force according to the different types of tooth. Figure 5 shows that the measurements do not differ significantly (Kruskal-Wallis test,  $p = 0.466$ ).

### 3.3 Comparison: unlubricated telescopic crowns vs lubricated telescopic crowns

Measurements were differentiated according to whether or not the crowns had been lubricated with saliva substitute. The Mann-Whitney test was used for statistical analysis. This indicated that there was no significant difference between the measurements with and without saliva lubrication ( $p = 0.967$ ). Figure 6 shows how insignificant the difference was between the averages for the retention force of the unlubricated telescopic crowns at 3.63 N and those of the lubricated crowns at 3.50 N. Even the outliers were measured for the respective telescopic crowns.

### 3.4 Calculation of the retention force of individual dentures

The overall retention force of the dentures (y-axis) according to the number of telescope abutments (z-axis) is given in Figure 7 and illustrated for the individual dentures. It shows that the overall retention force ranges from 0.77 N in one denture with two telescopic crowns to 32 N in another denture, also with two telescopic crowns. The restoration with seven telescopic crowns also had an overall retention force of only 1.27 N.

## 4 • Discussion

The primary aim of this study was to investigate how strong the average retention force of telescopic crowns is in clinical practice. Measurements of patient restorations were recorded prior to fitting the restorations. The secondary aim of the investigation was to clarify the question of whether saliva substitute significantly influenced measurement of the retention force.

### 4.1 Methodology of the measurement set-up and measurement

The wire retention was aligned manually. The wire retention was at least 6 cm long to improve parallel



nen Teleskops liegt bei 2,12 N. Ältere Arbeiten postulierten für Halteelemente dagegen mit ca. 4 bis 7 N deutlich höhere Werte [4, 9]. Die Haltekraft von Teleskopkronen ist im Rahmen des Herstellungsprozesses von vielen unterschiedlichen Variablen abhängig. Letztlich existieren nur Angaben aus Laborversuchen, die vorgeben, welche Trennkraft Doppelkronen aufweisen sollten [3]. Diese Angaben basieren aber auf den Messungen an Probekörpern, die unter Vernachlässigung des Herstellungsaufwandes unter ideal normierten Bedingungen hergestellt wurden. Die in der klinischen Praxis vorliegenden Haltekraften sind letztlich vom Zahntechniker abhängig. Bisher existieren keine Daten über die durchschnittlichen klinischen Haltekraftwerte von einzelnen Teleskopkronen. Die bisherigen Studien differenzierten auch nicht zwischen den Haltekraften von Doppelkronen auf unterschiedlichen Zahntypen.

Es zeigte sich, dass die Gesamthaltekraft von Prothesen nicht mit der Anzahl der Teleskoppeiler korrelierte. Teils lag die Gesamthaltekraft von Prothesen mit zwei Teleskopen um ein Vielfaches höher als die von Prothesen mit doppelt oder dreifach so vielen Teleskopen. Diese Beobachtung hat zwei wichtige Aspekte. Zum einen sind Prothesen mit vielen Pfeilern gerade in der ersten Zeit nach Eingliederung oft nur schwer zu entfernen. Diese massive Erhöhung der Haltekraft könnte auf ein Verkanten der Teleskope zurückgeführt werden. Ein häufiges „Entlasten“ der Teleskope durch Politur der friktiv wirksamen Oberflächen kann hier zu einer später stark reduzierten Gesamthaltekraft führen. Zum anderen ist es fraglich, ob ein vermeintlicher Verschleiß der Teleskope nicht eher auf eine anfängliche mangelnde Parallelität der Teleskopen zurückzuführen ist, die erst nach Ausrichtung der Pfeilerzähne durch minimale Zahnwanderungen ein verkantungsfreies Gleiten der Sekundärkronen über die Primärkronen ermöglicht. Wenn dies geschieht, reduziert sich die Haltekraft auf die Gesamthaltekraft der Teleskope, die wie in dieser Studie gezeigt, mitunter recht gering sein kann.

Es erscheint wünschenswert, Zähne mit geringer parodontaler Verankerung weniger stark durch die über Halteelemente übertragenen Abzugskräfte zu belasten als Zähne mit starker parodontaler Verankerung. Hier zeigte sich, dass klinisch keine Unterschiede in der Haltekraft von unterschiedlichen Zahntypen feststellbar sind. Die Schwankungen zwischen den Haltekraften einzelner Teleskope sind so groß, dass eine gezielte Anpassung der Haltekraft an die Wünsche des Behandlers in Frage gestellt werden muss.

## 5 • Schlussfolgerung

Die Ergebnisse dieser Studie ermöglichen folgende Aussagen zur Haltekraft von Teleskopkronen in der klinischen Anwendung:

1. Die in der bestehenden Literatur auf Basis von In-vitro-Studien postulierten Haltekraftwerte liegen höher als die an den Studienarbeiten gemessenen Werte.

much higher retention forces of approx. 4 to 7 N for retentive components [4, 9]. The retention force of telescopic crowns depends on many different variables during the fabrication process. Laboratory tests have ultimately only provided data recommending the retention force for telescopic crowns [3]. This data was, however, based on measurements of samples, which were fabricated under ideal, standardized manufacturing conditions with no requirement to consider the effort required. In clinical practice the dental technician ultimately determines the retention force. No data has been available up to now on the average clinical retention forces of individual telescopic crowns. Previous studies also did not differentiate between the retention forces of telescopic crowns on different types of tooth.

It was established that the overall retention force of dentures does not correlate with the number of telescope abutments. Sometimes the overall retention force of dentures with two telescopic crowns was much higher than that of dentures with twice or three times as many telescopic crowns. There are two important aspects in relation to this observation. On the one hand, dentures with many abutments are often difficult to remove in the initial period after fitting. This considerable increase in the retention force could be caused by tipping of the telescopic crowns. Frequently relieving the telescopic crowns by polishing the frictional surfaces can subsequently lead to a considerable reduction in the overall retention force. On the other hand, it is questionable whether any frictional wear is not more likely to be caused by the fact that the telescopic crowns were not parallel initially. This would mean that the secondary crown was only able to slide smoothly over the primary crown after the abutment teeth became aligned due to minimal tooth migration. If this happens, the overall retentive force of the telescopic crowns is reduced, though sometimes only very slightly, as demonstrated in this study.

It seems advisable to apply less loading to teeth with minimal periodontal anchorage via retention forces transmitted by the retentive units than to teeth with strong periodontal anchorage. This study indicated that clinically no differences could be established in the retention force of different types of tooth. The retention forces of individual telescopic crowns fluctuate so much that it is difficult to attain a specific retention force according to the operator's instructions.

## 5 • Conclusion

The results of this study allow the following conclusions to be drawn regarding the retention force of telescopic crowns in clinical practice:

1. The retention forces cited in the current literature, which are based on in vitro studies, are higher than those measured in the restorations in this study.



nen Teleskops liegt bei 2,12 N. Ältere Arbeiten postulierten für Halteelemente dagegen mit ca. 4 bis 7 N deutlich höhere Werte [4, 9]. Die Haltekraft von Teleskopkronen ist im Rahmen des Herstellungsprozesses von vielen unterschiedlichen Variablen abhängig. Letztlich existieren nur Angaben aus Laborversuchen, die vorgeben, welche Trennkraft Doppelkronen aufweisen sollten [3]. Diese Angaben basieren aber auf den Messungen an Probekörpern, die unter Vernachlässigung des Herstellungsaufwandes unter ideal normierten Bedingungen hergestellt wurden. Die in der klinischen Praxis vorliegenden Haltekraften sind letztlich vom Zahntechniker abhängig. Bisher existieren keine Daten über die durchschnittlichen klinischen Haltekraftwerte von einzelnen Teleskopkronen. Die bisherigen Studien differenzierten auch nicht zwischen den Haltekraften von Doppelkronen auf unterschiedlichen Zahntypen.

Es zeigte sich, dass die Gesamthaltekraft von Prothesen nicht mit der Anzahl der Teleskoppeiler korrelierte. Teils lag die Gesamthaltekraft von Prothesen mit zwei Teleskopen um ein Vielfaches höher als die von Prothesen mit doppelt oder dreifach so vielen Teleskopen. Diese Beobachtung hat zwei wichtige Aspekte. Zum einen sind Prothesen mit vielen Pfeilern gerade in der ersten Zeit nach Eingliederung oft nur schwer zu entfernen. Diese massive Erhöhung der Haltekraft könnte auf ein Verkanten der Teleskope zurückgeführt werden. Ein häufiges „Entlasten“ der Teleskope durch Politur der friktiv wirksamen Oberflächen kann hier zu einer später stark reduzierten Gesamthaltekraft führen. Zum anderen ist es fraglich, ob ein vermeintlicher Verschleiß der Teleskope nicht eher auf eine anfängliche mangelnde Parallelität der Teleskopen zurückzuführen ist, die erst nach Ausrichtung der Pfeilerzähne durch minimale Zahnwanderungen ein verkantungsfreies Gleiten der Sekundärkronen über die Primärkronen ermöglicht. Wenn dies geschieht, reduziert sich die Haltekraft auf die Gesamthaltekraft der Teleskope, die wie in dieser Studie gezeigt, mitunter recht gering sein kann.

Es erscheint wünschenswert, Zähne mit geringer parodontaler Verankerung weniger stark durch die über Halteelemente übertragenen Abzugskräfte zu belasten als Zähne mit starker parodontaler Verankerung. Hier zeigte sich, dass klinisch keine Unterschiede in der Haltekraft von unterschiedlichen Zahntypen feststellbar sind. Die Schwankungen zwischen den Haltekraften einzelner Teleskope sind so groß, dass eine gezielte Anpassung der Haltekraft an die Wünsche des Behandlers in Frage gestellt werden muss.

## 5 • Schlussfolgerung

Die Ergebnisse dieser Studie ermöglichen folgende Aussagen zur Haltekraft von Teleskopkronen in der klinischen Anwendung:

1. Die in der bestehenden Literatur auf Basis von In-vitro-Studien postulierten Haltekraftwerte liegen höher als die an den Studienarbeiten gemessenen Werte.

much higher retention forces of approx. 4 to 7 N for retentive components [4, 9]. The retention force of telescopic crowns depends on many different variables during the fabrication process. Laboratory tests have ultimately only provided data recommending the retention force for telescopic crowns [3]. This data was, however, based on measurements of samples, which were fabricated under ideal, standardized manufacturing conditions with no requirement to consider the effort required. In clinical practice the dental technician ultimately determines the retention force. No data has been available up to now on the average clinical retention forces of individual telescopic crowns. Previous studies also did not differentiate between the retention forces of telescopic crowns on different types of tooth.

It was established that the overall retention force of dentures does not correlate with the number of telescope abutments. Sometimes the overall retention force of dentures with two telescopic crowns was much higher than that of dentures with twice or three times as many telescopic crowns. There are two important aspects in relation to this observation. On the one hand, dentures with many abutments are often difficult to remove in the initial period after fitting. This considerable increase in the retention force could be caused by tipping of the telescopic crowns. Frequently relieving the telescopic crowns by polishing the frictional surfaces can subsequently lead to a considerable reduction in the overall retention force. On the other hand, it is questionable whether any frictional wear is not more likely to be caused by the fact that the telescopic crowns were not parallel initially. This would mean that the secondary crown was only able to slide smoothly over the primary crown after the abutment teeth became aligned due to minimal tooth migration. If this happens, the overall retentive force of the telescopic crowns is reduced, though sometimes only very slightly, as demonstrated in this study.

It seems advisable to apply less loading to teeth with minimal periodontal anchorage via retention forces transmitted by the retentive units than to teeth with strong periodontal anchorage. This study indicated that clinically no differences could be established in the retention force of different types of tooth. The retention forces of individual telescopic crowns fluctuate so much that it is difficult to attain a specific retention force according to the operator's instructions.

## 5 • Conclusion

The results of this study allow the following conclusions to be drawn regarding the retention force of telescopic crowns in clinical practice:

1. The retention forces cited in the current literature, which are based on in vitro studies, are higher than those measured in the restorations in this study.





R. Stoll

R. Stoll<sup>1</sup>, B. Jablonski<sup>1</sup>, A. Jablonski-Momeni<sup>2</sup>, V. Stachniss<sup>1</sup>

## Zur Qualität der Applikation von Wurzelkanalmedikationen in Gelform und als Paste in Abhängigkeit von der Aufbereitungsgröße

Ziel der vorliegenden Arbeit war es zu untersuchen, ob mit der Kombination Gel/Kanüle eine zumindest gleichwertige Einlagemedikation im Vergleich zur klassischen Technik (Paste und Füllspirale) zu erreichen ist. 20 einkanalige menschliche Unterkiefer-Frontzähne wurden hierzu auf einen apikalen Durchmesser der Größe 0.04/25 und 20 Zähne auf 0.04/30 aufbereitet. Jeweils 5 Zähne jeder Aufbereitungsgruppe wurden nun randomisiert mit folgenden Einlagen versorgt: ChX/BaSO<sub>4</sub> mit Kanüle und Druckeranästhesiespritze, ChX/Ca(OH)<sub>2</sub>/BaSO<sub>4</sub> mit Kanüle und Druckeranästhesiespritze, ChX/Ca(OH)<sub>2</sub>/BaSO<sub>4</sub> mit Füllspirale gefüllt, Ca(OH)<sub>2</sub>/BaSO<sub>4</sub> mit Füllspirale gefüllt (Goldstandard). Nach jeder Applikation wurden Röntgenbilder in 2 Ebenen angefertigt. Nach Reinigung der Wurzelkanäle wurde der Versuchsablauf dreimal wiederholt, bis in jeder Gruppe n=20 Zähne ausgewertet wurden. Bestimmt wurde die Füllungstiefe als Distanz der Einlage vom Apex sowie die Homogenität der Füllung. Die statistische Auswertung erfolgte mittels zweifaktorieller Varianzanalyse (Signifikanzniveau p=0.05) und nichtparametrischen Tests. Die Bestimmung der Eindringtiefe der unterschiedlichen Formulierungen zeigte keinen statistisch signifikanten Unterschied im Hinblick auf die Parameter Aufbereitungsgröße und Medikation. Hinsichtlich der Blasenbildung konnte festgestellt werden, dass die Applikation des Gels mittels Lentulo signifikant (p=0.031) inhomogenere Füllungen im Vergleich zur Applikation mittels Kanüle produzierte. Gelformulierungen zur Wurzelkanalmedikation können mit einer Kanüle (Durchmesser 0,4 mm) sicher bis zum Apex eingebracht werden. Eine Applikation mittels Füllspirale kann nicht empfohlen werden.

**Schlüsselwörter:** Wurzelkanalmedikation, Chlorhexidindigluconat-Gel

Application quality of root canal dressings with gel/cannule and paste/lentulo

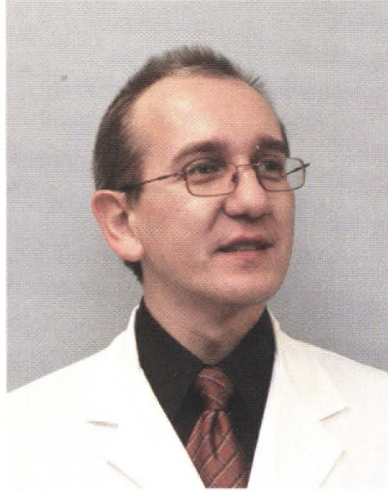
40 lower incisors with one root canal were randomly assigned into two groups. 20 teeth were instrumented using rotary instruments to a size 0.04/25, and 20 teeth to a size 0.04/30. 5 teeth from each group were randomly assigned into four treatment groups: ChX/BaSO<sub>4</sub>/cannule, ChX/Ca(OH)<sub>2</sub>/BaSO<sub>4</sub>/cannule, ChX/Ca(OH)<sub>2</sub>/BaSO<sub>4</sub>/lentulo and Ca(OH)<sub>2</sub>/BaSO<sub>4</sub>/lentulo. Teeth were radiographed in two planes. After that, the teeth were cleaned and the experiment was repeated, until n=20 samples were measured in every group. We measured the depth of penetration (mm to apex) and the homogeneity (four classes). Statistical processing was done with ANOVA (depth of penetration) and nonparametrical tests (homogeneity). There was no statistical effect (p=0.05) of material or instrumentation size on penetration depth. The application of a gel with a lentulo results in reduced homogeneity (p=0.031). We conclude that a gel can be applied as an endodontic dressing with a cannule and high pressure even in root canals with small preparation size. The application of a gel with a lentulo is not recommended.

**Keywords:** root canal dressing, chlorhexidine gel

<sup>1</sup> Abteilung für Zahnerhaltung, Medizinisches Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Philipps-Universität Marburg

<sup>2</sup> Funktionsbereich Kinderzahnheilkunde, Medizinisches Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Philipps-Universität Marburg





R. Stoll

R. Stoll<sup>1</sup>, B. Jablonski<sup>1</sup>, A. Jablonski-Momeni<sup>2</sup>, V. Stachniss<sup>1</sup>

## Zur Qualität der Applikation von Wurzelkanalmedikationen in Gelform und als Paste in Abhängigkeit von der Aufbereitungsgröße

Ziel der vorliegenden Arbeit war es zu untersuchen, ob mit der Kombination Gel/Kanüle eine zumindest gleichwertige Einlagemedikation im Vergleich zur klassischen Technik (Paste und Füllspirale) zu erreichen ist. 20 ein-kanalige menschliche Unterkiefer-Frontzähne wurden hierzu auf einen apikalen Durchmesser der Größe 0.04/25 und 20 Zähne auf 0.04/30 aufbereitet. Jeweils 5 Zähne jeder Aufbereitungsgruppe wurden nun randomisiert mit folgenden Einlagen versorgt: ChX/BaSO<sub>4</sub> mit Kanüle und Druckanästhesiespritze, ChX/Ca(OH)<sub>2</sub>/BaSO<sub>4</sub> mit Kanüle und Druckanästhesiespritze, ChX/Ca(OH)<sub>2</sub>/BaSO<sub>4</sub> mit Füllspirale gefüllt, Ca(OH)<sub>2</sub>/BaSO<sub>4</sub> mit Füllspirale gefüllt (Goldstandard). Nach jeder Applikation wurden Röntgenbilder in 2 Ebenen angefertigt. Nach Reinigung der Wurzelkanäle wurde der Versuchsablauf dreimal wiederholt, bis in jeder Gruppe n=20 Zähne ausgewertet wurden. Bestimmt wurde die Füllungstiefe als Distanz der Einlage vom Apex sowie die Homogenität der Füllung. Die statistische Auswertung erfolgte mittels zweifaktorieller Varianzanalyse (Signifikanzniveau p=0.05) und nichtparametrischen Tests. Die Bestimmung der Eindringtiefe der unterschiedlichen Formulierungen zeigte keinen statistisch signifikanten Unterschied im Hinblick auf die Parameter Aufbereitungsgröße und Medikation. Hinsichtlich der Blasenbildung konnte festgestellt werden, dass die Applikation des Gels mittels Lentulo signifikant (p=0.031) inhomogenere Füllungen im Vergleich zur Applikation mittels Kanüle produzierte. Gelformulierungen zur Wurzelkanalmedikation können mit einer Kanüle (Durchmesser 0,4 mm) sicher bis zum Apex eingebracht werden. Eine Applikation mittels Füllspirale kann nicht empfohlen werden.

**Schlüsselwörter:** Wurzelkanalmedikation, Chlorhexidindigluconat-Gel

Application quality of root canal dressings with gel/cannule and paste/lentulo

40 lower incisors with one root canal were randomly assigned into two groups. 20 teeth were instrumented using rotary instruments to a size 0.04/25, and 20 teeth to a size 0.04/30. 5 teeth from each group were randomly assigned into four treatment groups: ChX/BaSO<sub>4</sub>/cannule, ChX/Ca(OH)<sub>2</sub>/BaSO<sub>4</sub>/cannule, ChX/Ca(OH)<sub>2</sub>/BaSO<sub>4</sub>/lentulo and Ca(OH)<sub>2</sub>/BaSO<sub>4</sub>/lentulo. Teeth were radiographed in two planes. After that, the teeth were cleaned and the experiment was repeated, until n=20 samples were measured in every group. We measured the depth of penetration (mm to apex) and the homogeneity (four classes). Statistical processing was done with ANOVA (depth of penetration) and nonparametrical tests (homogeneity). There was no statistical effect (p=0.05) of material or instrumentation size on penetration depth. The application of a gel with a lentulo results in reduced homogeneity (p=0.031). We conclude that a gel can be applied as an endodontic dressing with a cannule and high pressure even in root canals with small preparation size. The application of a gel with a lentulo is not recommended.

**Keywords:** root canal dressing, chlorhexidine gel

<sup>1</sup> Abteilung für Zahnerhaltung, Medizinisches Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Philipps-Universität Marburg

<sup>2</sup> Funktionsbereich Kinderzahnheilkunde, Medizinisches Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Philipps-Universität Marburg



Gruppe	Blasenbildung				Gesamt
	0	1	2	3	
Kontrollgruppe ISO 25	12	5	3	0	20
Kontrollgruppe ISO 35	15	4	1	0	20
ChX Kanüle ISO 25	15	3	2	0	20
ChX Kanüle ISO 35	14	5	1	0	20
ChX/Ca(OH) <sub>2</sub> Lentulo ISO 25	6	10	2	2	20
ChX/Ca(OH) <sub>2</sub> Lentulo ISO 35	10	6	2	2	20
ChX/Ca(OH) <sub>2</sub> Kanüle ISO 25	12	5	3	0	20
ChX/Ca(OH) <sub>2</sub> Kanüle ISO 35	14	5	1	0	20
Gesamt					160

In allen Versuchsgruppen einschließlich der Kontrollgruppe ist Bariumsulfat zur besseren radiologischen Darstellung enthalten.

Chx = Chlorhexidin/Bariumsulfat in einem Mischungsverhältnis 2 : 1 Gew%

ChxC = Chlorhexidin/Bariumsulfat/Calciumhydroxid in einem Mischungsverhältnis 1 : 0,4 : 0,1 Gew%

**Tabelle 1** Einteilung der Versuchsgruppen und Ergebnisse der Homogenitätsklassifizierung. Homogenität in den einzelnen Versuchsgruppen (0=keine Blasenbildung; Füllung ist homogen, 1=leichte Blasenbildung, 2=deutliche Blasenbildung, 3=starke Blasenbildung).

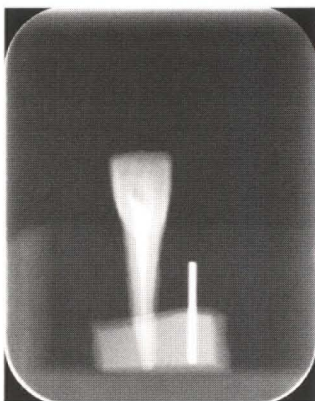


Abbildung 2a Füllung ist homogen.

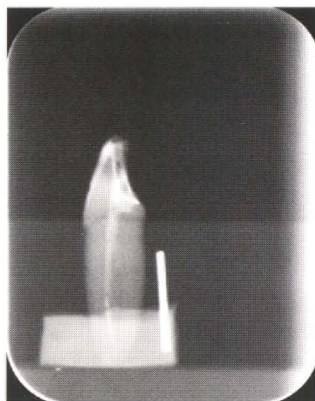


Abbildung 2b Leichte Blasenbildung.

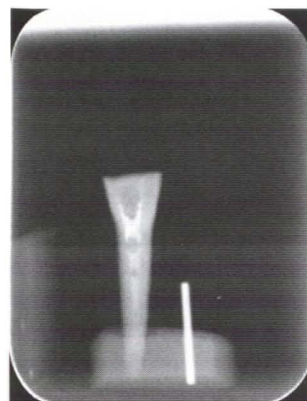


Abbildung 2c Deutliche Blasenbildung.

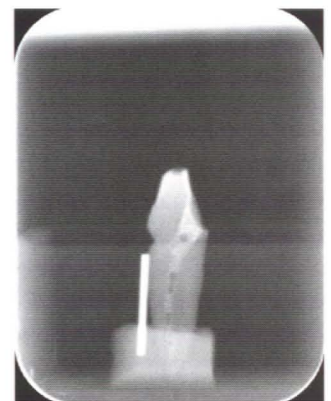


Abbildung 2d Starke Blasenbildung.

(Lentulo, Firma Komet, Lemgo) befüllt. Hierzu wurde die Lentulo-Spirale bei einer Umdrehungszahl von 300 UpM im grünen Winkelstück eingebracht.

Ein Handelspräparat von ChX in Gelform (Chlorhexamed 1 % Gel, GlaxoSmithKline Consumer Healthcare GmbH & Co. KG, Bühl) wurde im Verhältnis 2:1 mittels eines Rührgefäßes (5 min, 1100 U/min) mit Bariumsulfat gemischt und mit Hilfe eines Rüttlers abgefüllt. Dieses wurde mit einer Druckanästhesiespritze und einer Kanüle mit einem Durchmesser von 0,4 mm und einer Länge von 25 mm (Free Flow, Heraeus Kulzer, Hanau) in die Wurzelkanäle injiziert (Abb. 1). Eine weitere Zubereitung wurde mit ChX, Bariumsulfat und Ca(OH)<sub>2</sub> im Verhältnis 1:0, 4:0,1 hergestellt. Diese wurde zum einen mit einer Druckanästhesiespritze und einer Kanüle auf dem gleichen Wege wie die Mischung von ChX und Bariumsulfat

eingebracht; das gleiche Gemisch wurde mit einer Lentulo-Spirale bei einer Umdrehungszahl von 300 UpM im grünen Winkelstück eingebracht.

Zum Zwecke der Auswertung wurden digitale Röntgenbilder in zwei Ebenen angefertigt. Die Eindringtiefen (Differenz zum Apex in mm) wurden notiert und ggf. gemittelt. Die Ausprägung von Luftpneumaten wurde nach den in Tabelle 1 und Abb. 2 aufgeführten Kriterien bestimmt.

Die statistische Auswertung erfolgte mit SPSS, Version 12.0. Die Signifikanzüberprüfungen für den Parameter Eindringtiefe erfolgte mittels zweifaktorieller Varianzanalyse. Das Signifikanzniveau wurde auf  $p=0,05$  festgelegt. Für den Parameter Homogenität wurden ein Kruskal-Wallis-Test und paarweise Mann-Whitney-Tests durchgeführt.



Gruppe	Blasenbildung				Gesamt
	0	1	2	3	
Kontrollgruppe ISO 25	12	5	3	0	20
Kontrollgruppe ISO 35	15	4	1	0	20
ChX Kanüle ISO 25	15	3	2	0	20
ChX Kanüle ISO 35	14	5	1	0	20
ChX/Ca(OH) <sub>2</sub> Lentulo ISO 25	6	10	2	2	20
ChX/Ca(OH) <sub>2</sub> Lentulo ISO 35	10	6	2	2	20
ChX/Ca(OH) <sub>2</sub> Kanüle ISO 25	12	5	3	0	20
ChX/Ca(OH) <sub>2</sub> Kanüle ISO 35	14	5	1	0	20
Gesamt					160

In allen Versuchsgruppen einschließlich der Kontrollgruppe ist Bariumsulfat zur besseren radiologischen Darstellung enthalten.  
 Chx = Chlorhexidin/Bariumsulfat in einem Mischungsverhältnis 2 : 1 Gew%  
 ChxC = Chlorhexidin/Bariumsulfat/Calciumhydroxid in einem Mischungsverhältnis 1 : 0,4 : 0,1 Gew%

**Tabelle 1** Einteilung der Versuchsgruppen und Ergebnisse der Homogenitätsklassifizierung. Homogenität in den einzelnen Versuchsgruppen (0=keine Blasenbildung; Füllung ist homogen, 1=leichte Blasenbildung, 2=deutliche Blasenbildung, 3=starke Blasenbildung).

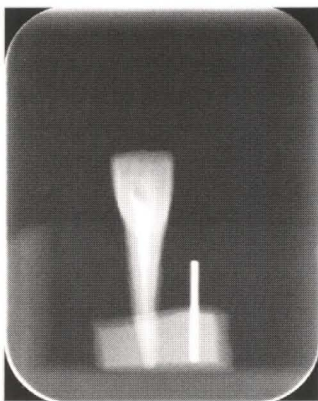


Abbildung 2a Füllung ist homogen.

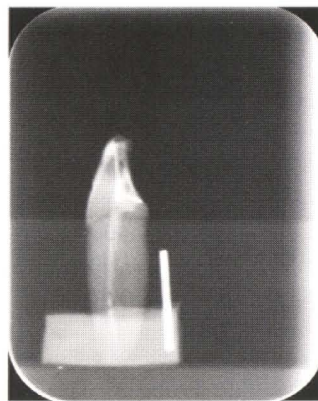


Abbildung 2b Leichte Blasenbildung.



Abbildung 2c Deutliche Blasenbildung.



Abbildung 2d Starke Blasenbildung.

(Lentulo, Firma Komet, Lemgo) befüllt. Hierzu wurde die Lentulo-Spirale bei einer Umdrehungszahl von 300 UpM im grünen Winkelstück eingebracht.

Ein Handelspräparat von ChX in Gelform (Chlorhexamed 1 % Gel, GlaxoSmithKline Consumer Healthcare GmbH & Co. KG, Bühl) wurde im Verhältnis 2:1 mittels eines Rührgefäßes (5 min, 1100 U/min) mit Bariumsulfat gemischt und mit Hilfe eines Rüttlers abgefüllt. Dieses wurde mit einer Druckanästhesiespritze und einer Kanüle mit einem Durchmesser von 0,4 mm und einer Länge von 25 mm (Free Flow, Heraeus Kulzer, Hanau) in die Wurzelkanäle injiziert (Abb. 1). Eine weitere Zubereitung wurde mit ChX, Bariumsulfat und Ca(OH)<sub>2</sub> im Verhältnis 1:0,4:0,1 hergestellt. Diese wurde zum einen mit einer Druckanästhesiespritze und einer Kanüle auf dem gleichen Wege wie die Mischung von ChX und Bariumsulfat

eingebracht; das gleiche Gemisch wurde mit einer Lentulo-Spirale bei einer Umdrehungszahl von 300 UpM im grünen Winkelstück eingebracht.

Zum Zwecke der Auswertung wurden digitale Röntgenbilder in zwei Ebenen angefertigt. Die Eindringtiefen (Differenz zum Apex in mm) wurden notiert und ggf. gemittelt. Die Ausprägung von Lufteinschlüssen wurde nach den in Tabelle 1 und Abb. 2 aufgeführten Kriterien bestimmt.

Die statistische Auswertung erfolgte mit SPSS, Version 12.0. Die Signifikanzüberprüfungen für den Parameter Eindringtiefe erfolgte mittels zweifaktorieller Varianzanalyse. Das Signifikanzniveau wurde auf  $p=0,05$  festgelegt. Für den Parameter Homogenität wurden ein Kruskal-Wallis-Test und paarweise Mann-Whitney-Tests durchgeführt.



und unterschiedlicher Aufbereitungsgröße in den Kanal eindringen können, wurde bisher noch nicht geklärt. Unsere Ergebnisse konnten aufzeigen, dass ChX-Gel, eine Formulierung von ChX/Ca(OH)<sub>2</sub> und BaSO<sub>4</sub> in die gesamte Wurzelkanallänge eingebracht werden kann.

Neben einer allgemeinen Desinfektionswirkung zielen Einlagemedikamente im Wurzelkanal auf die Beeinflussung von Prozessen im periapikalen Gewebe [15]. Hier ist Calciumhydroxid das Mittel der Wahl. Ein weiterer Vorteil liegt in seiner gewebeauflösenden Wirkung und der geringen Toxizität [12]. Dennoch gibt es Gründe für andere medikamentöse Einlagen oder auch Kombinationen verschiedener Komponenten. Hier spielen Problemkeime wie *E. faecalis* eine wichtige Rolle, da sie für das Persistieren von apikalen Parodontitiden verantwortlich gemacht werden [20]. Um auch diese Keime zu eliminieren wird empfohlen, Calciumhydroxid mit anderen Substanzen wie z.B. Chlorhexidindigluconat [8] oder NaOCl [32] zu kombinieren. So zeigt eine Kombination von Calciumhydroxid und Chlorhexidindigluconat eine schnellere Wirkung gegenüber *P. micros* und *S. intermedius* [21]. Andere Autoren kommen zu dem Ergebnis, dass die alleinige Anwendung von ChX-Gel am effektivsten ist [10, 31].

Als Standardapplikationsmethode wird empfohlen, eine Ca(OH)<sub>2</sub>-Paste mit einem Lentulo in den Kanal einzubringen und mit einem Plugger oder einer Papierspitze zu verdichten, um einen Kontakt zwischen der Paste und der Wurzelkanalwand zu ermöglichen [1]. Hierbei besteht die Gefahr die Paste beim Verdichten in das apikale Gewebe zu überpressen. Ob ein solches Überpressen für den Erfolg einer Wurzelkanalbehandlung von Bedeutung ist, ist jedoch bislang unbekannt. Medikamentöse Einlagen für den Wurzelkanal können auch mittels einer Kanüle appliziert werden. Hier liegt der Vorteil in der einfachen Anwendung des Systems. Die Eindringtiefe kann hierbei wie beim Lentulo kontrolliert werden. Ein Nachteil liegt in der benötigten Viskosität der Zubereitung. So konnte in Vorversuchen eine reine Ca(OH)<sub>2</sub>-Paste mit einer Kanüle von 0,4 mm Weite und einer Applikationsspritze mit diesem System nicht in den Wurzelkanal eingebracht werden. Bei der Anwendung von thixotropen Gelen ist eine Applikation unter hohem Druck jedoch möglich. Die Thixotropie sorgt hierbei auch für einen stabilen Verbleib der Gelmatrix im Wurzelkanal, ohne die Diffusion des Wirkstoffes aus der Gelmatrix zu behindern. Eine weitere Möglichkeit ist die Applikation von Medikamenten in Form von Guttapercha, welches mit dem Wirkstoff befüllt wurde. Es konnte gezeigt werden, dass diese Applikationsform jedoch keine hinreichende Effektivität bietet [2]. Unsere Ergebnisse zeigen, dass ChX-Gel mit einer Druckanästhesiespritze und einer Kanüle mit einem Durchmesser von 0,4 mm in die gesamte Wurzelkanallänge eingebracht werden kann. ChX-Gel kann auch mit einem Lentulo in den Kanal eingebracht werden [13]. Eine Aussage zur Qualität der so hergestellten Einlagen liegt jedoch bislang nicht vor. Ein weiteres Ergebnis unserer Studie zeigt, dass ChX-Gel/Ca(OH)<sub>2</sub>/BaSO<sub>4</sub> mit einer Applikationsspritze mittels Kanüle mit gleichwertiger Homogenität genau-

so ins apikale Drittel des Wurzelkanals eingebracht werden kann wie mit konventionellen Methoden. Dagegen war die Homogenität der gleichen Zubereitung mit einem Lentulo eingebracht signifikant schlechter.

## 5 • Schlussfolgerung

Die vorgestellte Studie konnte zeigen, dass ChX-Gel mit einer Kanüle (Durchmesser 0,4 mm) in die gesamte Wurzelkanallänge eingebracht werden kann. Weiterhin kann ein Gel mit dem Zusatz von ChX/Ca(OH)<sub>2</sub> mittels einer Kanüle genauso effektiv eingebracht werden wie mit konventionellen Methoden (Füllspirale). Die Mischung ChX/Ca(OH)<sub>2</sub> konnte mit Kanüle sogar homogener eingebracht werden, als dies mit einem Lentulo möglich ist.

Für in Gelform vorliegende Einlagemedikamente kann daher die Applikation mittels Kanüle und Druckinjektion empfohlen werden.

DZZ

## Literatur

- Bargholz C, Hör D, Zirkel C, Beer R: Praxisleitfaden Endodontie. 1. Auflage. Urban & Fischer 2006
- Barthel-Zimmer C: Untersuchungen zur Keimreduktion im Wurzelkanal. Habilitationsschrift. Humboldt-Universität Berlin 2001
- Byström A, Claesson R, Sundqvist G: The antibacterial effect of camphorated paramonochlorophenol, camphorated phenol and calcium hydroxide in the treatment of infected root canals. *Endod Dent Traumatol* 1, 170-175 (1985)
- Byström A, Sundqvist G: Bacteriologic evaluation of the effect of 0.5 percent sodium hypochlorite in endodontic therapy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 55, 307-312 (1983)
- Byström A., Sundqvist, G.: Bacteriologic evaluation of the efficacy of mechanical root canal instrumentation in endodontic therapy. *Scand J Dent Res* 89, 321-328 (1981)
- Ehrmann EH, Messer HH, Adams GG.: The relationship of intracanal medications to postoperative pain in endodontics. *Int Endod J* 36, 868-875 (2003)
- Estrela C, Rodrigues DE, Araujo Estrela C, Bammann L, Pecora JD: Two methods to evaluate the antimicrobial action of calcium hydroxide paste. *J Endodont* 27, 720-723 (2001)
- Evans MD, Baumgartner JC, Khemaleelakul SU, Xia T: Efficacy of calcium hydroxide: chlorhexidine paste as an intracanal medication in bovine dentin. *J Endodont* 29, 338-339 (2003)
- Gomes BP, Vianna ME, Sena NT, Zaia AA, Ferraz CC, de Souza Filho FJ: In vitro evaluation of the antimicrobial activity of calcium hydroxide combined with chlorhexidin gel used as intracanal medicament. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 102, 544-550 (2006)
- Gomes BPFA, Souza SFC, Ferraz CCR, Teixeira FB, Zaia AA, Valdrighi L, Souza-Filho FJ: Effectiveness of 2 % chlorhexidine gel and calcium hydroxide against *Enterococcus faecalis* in bovine root dentine in vitro. *Int Endod J* 36, 267-275 (2003)
- Gravenmade, EJ, Wemes JC: The Interaction of Glutaraldehyde With Biological Materials in Endodontics. *J Dent Res* 52, 601 (Abstract) (1973)
- Grawehr M, Sener B, Waltimo T, Zehnder M: Interactions of ethylenediamine tetraacetic acid with sodium hypochlorite in aqueous solutions. *Int Endod J* 36, 411-417 (2003)
- Haenni S, Schmidlin PR, Mueller B, Sener B, Zehnder M: Chemical and antimicrobial properties of calcium hydroxide mixed with irrigating solutions. *Int Endod J* 36, 100-105 (2003)
- Hermann HW: Die Kombination von Lightspeed Instrumenten und konisch rotierenden Ni-Ti Instrumenten zur Aufbereitung gekrümmter Wurzelkanäle. *Endodontie* 4, 311-322 (1999)
- Kockapan C: Curriculum Endodontie. Quintessenz Verlags GmbH, Berlin 2003
- Leonardo MR, Tanomaru Filho M, Silva LA, Nelson Filho P, Bonifacio KC, Ito IY: In vivo antimicrobial activity of 2 % chlorhexidine used as a root canal irrigating solution. *J Endodont* 25, 167-171 (1999)
- Lin S, Levin L, Peled M, Weiss EI, Fuss Z: Reduction of viable bacteria in dentinal tubules treated with clindamycin or tetracycline. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 96, 751-756 (2003)
- Mayer BE, Peters OA, Barbakow F: Effects of rotary instruments and ultrasonic irrigation on debris and smear layer scores: a scanning electron microscopic study. *Int Endod J* 35, 582-589 (2002)



- 19 Moorer W, Wesselink P: Factors promoting the tissue dissolving capability of sodium hypochlorite. *Int Endod J* 15, 187-196 (1982)
- 20 Pinheiro ET, Gomes BP, Ferraz CC, Sousa EL, Teixeira FB, Souza-Filho FJ: Microorganisms from canals of root-filled teeth with periapical lesions. *Int Endod J* 36, 1-11 (2003)
- 21 Podbielski A, Spahr A, Haller B: Additive Antimicrobial Activity of Calcium Hydroxide and Chlorhexidin on Common Endodontic Bacterial Pathogens. *J Endodont* 29, 340-345 (2003)
- 22 Rosenthal S, Spangberg L, Safavi K: Chlorhexidine substantivity in root canal dentin. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 98, 488-492 (2004)
- 23 Safafi KE, Nichols FC: Effect of calcium hydroxide on bacterial lipopolysaccharide. *J Endodont* 19, 76-78 (1993)
- 24 Siqueira JF Jr, Paiva SS, Roca IN: Reduction in the cultivable bacterial populations in infected root canals by a chlorhexidine-based antimicrobial protocol. *J Endod* 33, 541-547 (2007)
- 25 Siren EK, Orstavik D, Haapasalo MP: In vitro antibacterial effect of calcium hydroxide combined with chlorhexidine or iodine potassium iodide on *Enterococcus faecalis*. *Eur J Oral Sci* 112, 326-331 (2004)
- 26 Stoll R, Hannig M, Stachniss V: Auswirkungen der Konizität der Aufbereitung auf die Dichtigkeit von vier Wurzelkanalfüllmethoden in vitro. *ZWR* 116, 231-236 (2007)
- 27 Tepel, J: Experimentelle Untersuchung über die maschinelle Wurzelkanalaufbereitung. Habilitationsschrift der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde. Quintessenz Verlag Berlin, 2000
- 28 Torabinejad M, Cho Y, Khademi A, Bakland L, Shabahang S: The effect of various concentrations of sodium hypochlorite on the ability of MTAD to remove the smear layer. *J Endodont* 29, 233-239 (2003)
- 29 Torabinejad M, Shabahang S, Apresio RM, Kettering JD: The antimicrobial effect of MTAD: an in vitro investigation. *Endodont* 29, 400-403 (2003)
- 30 Waltimo TM, Orstavik D, Siren EK, Haapasalo MP: In vitro susceptibility of *Candida albicans* to four disinfectants and their combinations. *Int Endod J* 32, 421-429 (1999)
- 31 Wang CS, Arnold RR, Trope M, Teixeira FB: Clinical efficiency of 2 % chlorhexidine gel in reducing intracanal bacteria. *J Endod* 33, 1283-1289 (2007)
- 32 Zehnder M, Grawehr M, Hasselgren G, Waltimo T: Tissue-dissolution capacity and dentin-disinfecting potential of calcium hydroxide mixed with irrigating solutions. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 96, 608-613 (2003)

• **Korrespondenzadresse:**

**Prof. Dr. Richard Stoll**  
Abteilung für Zahnerhaltung  
Medizinisches Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde  
Philipps-Universität Marburg  
Georg-Voigt-Sr. 3, 35033 Marburg  
E-Mail: [stoll@staff.uni-marburg.de](mailto:stoll@staff.uni-marburg.de)  
Tel.: 06421-2865621  
Fax: 06421-2863245





R. Hmaidouch

R. Hmaidouch<sup>1</sup>, P. Neumann<sup>2</sup>, W-D. Müller<sup>1</sup>

## Einfluss von Zementspalteinstellung und Zementtyp auf die Passgenauigkeit von Cerec-3 - Kronengerüsten

Die Passgenauigkeit ist ein wichtiges Kriterium für den klinischen Erfolg zahnärztlicher Restaurationen. Eine Randspaltbreite von 50 µm wird aus karies- und parodontalprophylaktischen Gründen angestrebt [6]. Ziel dieser In-vitro-Studie war es, die Auswirkung von Zementspalteinstellung und Zementtyp auf die Passgenauigkeit von Zirkondioxid-basierten Cerec-3-Kronengerüsten zu untersuchen. 20 optische Abdrücke wurden direkt von einem Originalmodell – Zahn 36 – genommen. 4 Gruppen wurden durch das Kombinieren von zwei Zementspalteinstellungen (0=100 µm und -50=50 µm) mit zwei Zementtypen (Zinkphosphat und Panavia 21) gebildet. 5 Kronengerüste wurden für jede Gruppe geschliffen. Das Originalmodell wurde dupliert und 20 Arbeitsmodelle mit Hartgips ausgegossen. Prüfkörper (Stumpf und zementiertes Gerüst) wurden in transparenten Kunststoff eingebettet, anschließend der Länge nach bukkolingual und mesiodistal gesägt. Randspalt, Zementspalt, und marginale Diskrepanz wurden mit einem Lichtmikroskop gemessen. Gerüste, hergestellt mit 100 µm Zementspalt, zeigten einen kleineren Randspalt im Vergleich zu den Gerüsten, die mit 50 µm Zementspalt hergestellt wurden. Die Randspaltbreiten der Gerüste hergestellt mit 100 µm Zementspalt, variierten zwischen 31,57±9,16 µm und 45,59±6,82 µm, jene mit 50 µm Zementspalt zwischen 61,54±5,97 µm und 71,26±3,34 µm. Die marginale Passgenauigkeit der mit Panavia 21 zementierten Gerüste war signifikant besser als der mit Zinkphosphat zementierten Gerüste.

**Schlüsselwörter:** CAD/CAM; Cerec 3; vollkeramische Kronen; Zementspalteinstellung; Zementspalt; Randspalt.

### Effect of luting space settings and cement type on the marginal fit of Cerec 3 all-ceramic crown copings

In this in-vitro study the influence of luting space setting and cement type on the marginal fit of Cerec 3 all-ceramic copings was evaluated. Twenty optical impressions were made directly from a metal master cast (tooth 36). Four conditions were established by combining two different settings of luting space (0=100 µm and -50=50 µm) with two different cements (zinc phosphate and Panavia 21). Twenty coping specimens were milled using Vita In-Ceram Zirconia blanks, five pieces for each condition. Samples were embedded in acrylic resin, and then sectioned longitudinally bucco-lingually and mesio-distally. Seating discrepancy and width of marginal and internal gap was measured with a light microscope. Copings milled with 100 µm cement space had significantly smaller marginal gap, from 31,57±9,16 µm to 45,59±6,82 µm, when compared with copings milled with 50 µm cement spacer, with a marginal gap from 61,54±5,97 µm to 71,26±3,34 µm. Marginal fit of copings cemented with Panavia 21 was better than those cemented with zinc phosphate cement.

**Keywords:** CAD/CAM; Cerec 3; all-ceramic crowns; cement space; marginal fit; internal fit.

<sup>1</sup> Abteilung für Prothetik und Alterszahnmedizin / Labor für Werkstoffkunde und Biomaterialforschung, Charité / Medizinische Universität, Berlin.

<sup>2</sup> Zahnarztpraxis Neumann, Brausewetter und Kollegen



System	Randspalt [ $\mu\text{m}$ ]	Referenzen
Procera All Ceram	101,6–117,9	8
Procera All Ceram	80–181	9
DCS	43,3–164,2	10

**Tabelle 1** Untersuchungen zur Passgenauigkeit von CAD/CAM-Restaurationen.

## 1 • Einleitung

Das seit mehr als 15 Jahren eingeführte Cerec CAD/CAM-System (Computer unterstütztes Konstruieren / Computer unterstütztes Herstellen), ist das einzige System, das sowohl im Labor als auch in der Praxis benutzt werden kann. Der Hauptvorteil dieses Systems ist seine Fähigkeit, langlebige, zahnfarbige Restaurationen ohne provisorische Versorgung zur Verfügung zu stellen [1]. Mehrfach wurde die Passgenauigkeit dieser Restaurationen kritisiert [2, 3], so dass im Falle von Cerec 3 gegenüber Cerec 2 und Cerec 1 die Passgenauigkeit durch verbessertes Digitalisieren und Schleifen gesteigert werden konnte [4, 5]. Diese ist auf eine verbesserte intraoraloptische Kamera und Software, die besser und schneller die Präparation registrieren können, zurückzuführen. Zusätzlich erlaubt das Cerec-3-System flexibleres und genaueres Schleifen als das Cerec 2, was zu besser passenden Kronen, mit verbesserter okklusaler Morphologie und Design führen sollte [5]. Angestrebt ist eine Randspaltbreite von 50  $\mu\text{m}$  für zementierte Kronen [6], auch wenn eine andere Studie gezeigt hat, dass ein Wert von 20  $\mu\text{m}$  unter optimierten Laborbedingungen erreicht werden kann [7].

Klinische Untersuchungen haben jedoch gezeigt, dass Werte von 20  $\mu\text{m}$  bzw. 50  $\mu\text{m}$  unrealistisch sind [8, 9]. *McLean* und *Fraunhofer* haben in einer klinischen Studie mehr als 1000 Kronen über fünf Jahre untersucht und festgestellt, dass eine Randspaltbreite von bis zu 120  $\mu\text{m}$  als klinisch akzeptabel bezeichnet werden kann [11].

Zahlreiche Studien haben die marginale Passgenauigkeit von CAD/CAM-Restaurationen untersucht und sind zu derselben Schlussfolgerung gekommen (Tabelle 1).

Unstrittig ist, dass über die Zementspaltbreite die Passgenauigkeit sowie das Fließen des Zementes und somit der Sitz der Krone beeinflusst werden kann [12]. Eine Zementfilmdicke von 50  $\mu\text{m}$  bis zu 100  $\mu\text{m}$  wurde traditionell als akzeptabel angesehen [2]. Adhäsives Zementieren mit einer Zementspaltbreite von 200  $\mu\text{m}$  bis zu 300  $\mu\text{m}$  wurde ohne wissenschaftlichen Beweis beschrieben [2]. Dagegen scheint, in Anlehnung an eine Studie über die Verbundfestigkeit von Komposit-Zementen [13], ein Zementspalt von 50  $\mu\text{m}$  bis zu 100  $\mu\text{m}$  befriedigend zu sein. *Leinfelder* et al. [14] hat vorgeschlagen, dass der Zementspalt für Komposit-Zemente den Wert von 100  $\mu\text{m}$  nicht überschreiten darf. Außerdem kann eine große Zementspaltbreite bei keramischen Restaurationen das Risiko der Keramikfraktur erhöhen. Andererseits kann eine extrem dünne adhäsive Zementschicht die Überlebensrate der zementierten Restau-

Zementspalteneinstellung	Zement	
	Zinkphosphat	Panavia 21
0=100 $\mu\text{m}$	Gruppe 1	Gruppe 2
-50=50 $\mu\text{m}$	Gruppe 3	Gruppe 4

**Tabelle 2** Experimentelle Untersuchungsgruppen.

rationen negativ beeinflussen [13, 15]. Die Kontraktionsspannung, die während der Polymerisation eintritt, ist bei einer dünnen Schicht von Komposit-Zementen verstärkt. Wird eine kritische Spannung erreicht bzw. überschritten, führt dies zu einem frühzeitigen Verlust der Zementverbindung [15]. In der vorliegenden Untersuchung sollte überprüft werden, ob und wie die Zementspalteneinstellung am Gerät und der Zementtyp die marginale Passgenauigkeit von Cerec-3-gefertigten Kronengerüsten beeinflussen können.

## 2 • Materialien und Methoden

Ein Frasacomolar (Zahn 36) wurde im Gipsmodell gesockelt und nach den Präparationsrichtlinien für vollkeramische Kronen präpariert, wobei die Randbereiche einer ca. 1 mm breite Hohlkehle entsprachen; eine axiale Reduktion von ca. 1,5 mm, okklusale Reduktion von ca. 2 mm, und ein Konvergenzwinkel von ca. 6 Grad konnten mit einem Parallelometer präpariert werden. Der präparierte Frasacozahn wurde dubliert und ein Originalmodell wurde aus Metall hergestellt; dafür wurde die Remanium CD-Legierung (Dentaurum, Ispringen) benutzt. Das Cerec-3-System (Sirona Dental Systems, Bensheim) wurde für die Herstellung der Kronengerüste benutzt. Vita Cerec-Antireflektionspulver (Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen) wurde auf die gesamte Präparation appliziert. Zwanzig optische Abformungen von der gesamten präparierten Oberfläche des Modells wurden mit einer intraoralen Digitalkamera genommen. Die Cerec-3-Software (Cerec 3D, E.G.V2.8) wurde für das Konstruieren der Gerüste benutzt. Die Wandstärke der Gerüste wurde auf 0,57 mm okklusal, und 0,50 mm zirkulär eingestellt. Vier Untersuchungsgruppen wurden durch das Kombinieren von zwei Zementspalteneinstellungen (Spacer) (0=100  $\mu\text{m}$  und -50=50  $\mu\text{m}$ ) mit zwei verschiedenen Zementtypen Zinkphosphatzement (a) und Panavia 21-Zement (b) gebildet (Tabelle 2).

Die Digitalkamera und die Schleifeinheit wurden am Beginn der Studie mit den Kalibrierobjekten kalibriert. Zum Schleifen der Kronengerüste wurden die Informationen durch die Funkverbindung zur Schleifeinheit gesandt.

Zwanzig experimentelle Kronengerüste wurden aus industriell vorgesinterten Zirkoniumdioxid-Keramikblöcken (Vita In-Ceram YZ Cubes for Cerec) geschliffen; für jede Untersuchungsgruppe wurden fünf Kronengerüste hergestellt (Abb. 1).



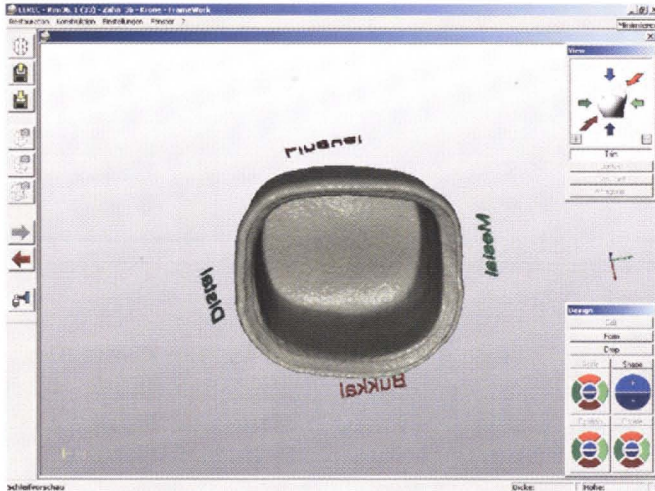


Abbildung 1 Konstruiertes Gerüst auf dem Bildschirm des Computers.



Abbildung 2 Eingebetteter Prüfkörper.

Anschließend wurden die Gerüste bei einer Temperatur von 1530 °C im Vita Zyrcomat-Brennofen dichtgesintert.

Das Mastermodell wurde mit Silikon Fegura-Sil hydro spezial II 1:1 (Feguramed, Buchen-Hettlingen) dubliert. Zwanzig Arbeitsmodelle wurden mit Gips Klasse IV (Elite Base; Zhermack SpA, Badia Polesine, Rovigo, Italien) ausgegossen.

### 2.1 Ermittlung der marginalen Diskrepanz

Zur Bewertung der marginalen Diskrepanz wurden die Kronengerüste auf ihrem jeweiligen Arbeitsmodell mit Vinylpolysiloxane light body-Silikon fixiert (Provinovo, Light C.D. 2, Heraeus Kulzer GmbH, Hanau). Eine Referenzmarkierung, in Form eines 90°-Winkels, wurde neben dem Rand an den vier Außenseiten vestibulär, mesial, distal und lingual der Krone und des Arbeitsmodells geritzt. Die Gerüste wurden gemeinsam mit ihren Arbeitsmodellen mit Putty Silikon (Provil novo, Heraeus Kulzer GmbH, Hanau) auf einer planen Form fixiert, um die stabile Messposition zu sichern. Der Abstand zwischen den beiden Referenzmarkierungen wurde vor dem Zementieren mit einem Lichtmikroskop (Leica-Wild M3Z, Wetzlar) bei 16facher Vergrößerung mit Hilfe einer Digitalkamera (SX3, Panasonic, Japan), angeschlossen an einen Computer, aufgenommen. Die Bilder wurden für die Ermittlung der marginalen Passgenauigkeit mit der Software H&K Image P2 (H+K Measuring Systems GmbH, Berlin) ausgewertet.

Zwei Zemente wurden für das Zementieren der Gerüste benutzt: a) ein konventioneller Zinkphosphat-Zement (Harvard-Zement, Richter und Hoffmann, Berlin) und b) ein Adhäsivzement (Panavia 21, Kurara medical, Okayama, Japan). Mischen und Zementieren erfolgten entsprechend der Herstellerangaben. Ein statischer Druck von 5 kg wurde für das Zementieren der Gerüste für zehn Minuten appliziert. Zementüberschüsse wurden mit einer Sonde entfernt.

Der Abstand zwischen den zwei Referenzmarkierungen (Krone → Arbeitsmodell) auf den vier Flächen der Zähne wurde noch einmal nach dem Zementieren unter den Bedingungen, wie oben beschrieben, gemessen.

Die marginale Diskrepanz (MD) ergibt sich aus der Subtraktion der Messungen vor und nach dem Zementieren.

### 2.2 Rand- und Zementspaltmessung

Als Prüfmethode für die Randspalt- und Zementspaltbewertung wurde ein Versuchsaufbau in Anlehnung an Holmes (1992) gewählt [18].

Die Prüfkörper wurden in transparentem Kunststoff eingebettet (Technovit 4004, Heraeus Kulzer GmbH, Wehrheim) wie in der Abbildung 2; dann wurden die Proben longitudinal bukkolingual und mesiodistal mit einer Diamantsäge gesägt.

Die Schnitte wurden mit Polierpapier der Körnung 1200, 2500, 4000 und Wasser poliert. Für jeden Schnitt wurden die folgenden Messstrecken unter dem Lichtmikroskop gemessen (nach Holmes [18]).

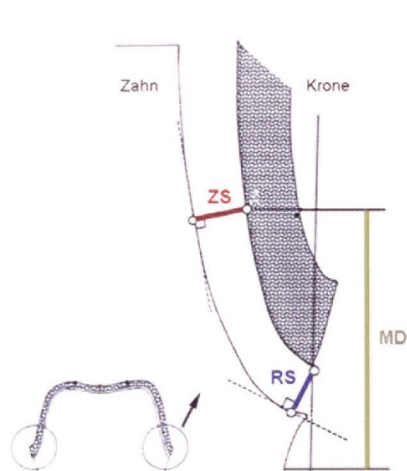
So wie in der Abbildung 3 dargestellt, wurden die Messungen vom Rand- und Zementspalt vorgenommen. Die Untersuchung ergab für jedes Kronengerüst 82 Messwerte.

Die arithmetischen Mittelwerte und Standardabweichungen wurden für jeden Prüfkörper sowie insgesamt für die komplette Testgruppe berechnet. Die Distribution der gemessenen Werte wurde in Form von Box Plots graphisch dargestellt. Der Einweg-ANOVA-Test wurde benutzt, um signifikante Unterschiede zwischen verschiedenen Zementspalteinstellungen, verschiedenen Zementen und ihre interaktive Wirkung auf die Randspaltbreite zu bestimmen.

## 3 • Ergebnisse

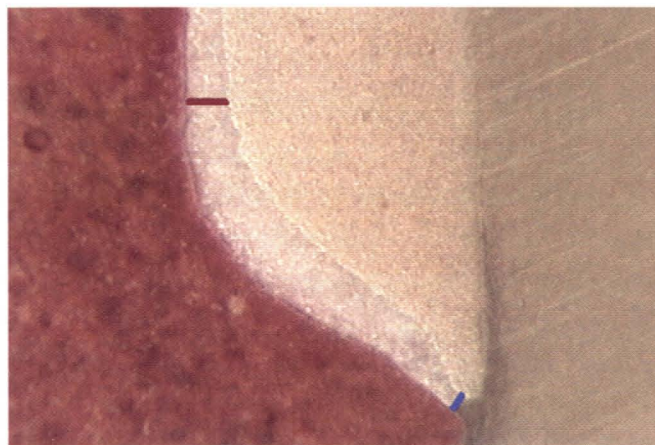
Beim Vergleich der Ergebnisse vom Zementtyp (a) mit den Ergebnissen vom Zementtyp (b), stellte sich heraus,





**Abbildung 3** Schematische Darstellung der Messpunkte für die Bewertung des Randspaltes, des Zementspaltes und der marginalen Diskrepanz [16]

- **Randspalt (RS):** Die gemessene Strecke von der Kroneninnenfläche zu der präparierten Zahnoberfläche an der Präparationsgrenze, entsprechend der Aufnahme in Abbildung 4.  
 - **Zementspalt (ZS):** Die gemessene Strecke von der Kroneninnenfläche zu der präparierten Zahnoberfläche. Hier wurde die Zementspaltbreite nahe der Hohlkehle, axial, am Höcker, und okklusal gemessen.



**Abbildung 4** Schnitt für die Bewertung des Randspaltes (x 40).

Zement	Zementspalt = 100 µm			Zementspalt = 50 µm		
	MD	RS	ZS	MD	RS	ZS
Zinkphosphat	11,25 ± 2,18	44,59 ± 6,82	113,35 ± 2,48	32 ± 2,4	71,26 ± 3,34	87,67 ± 10,20
Panavia 21	8,63 ± 2,39	31,57 ± 9,16	102,87 ± 1,96	17 ± 1,1	61,54 ± 4,29	71,42 ± 5,97

**Tabelle 3** Mittelwerte (mit Standardabweichung) von marginaler Diskrepanz (MD), Randspalt (RS) und Zementspalt (ZS).

dass die Kronengerüste mit Zement (b) deutlich kleinere Randspaltbreiten als Kronengerüste vom Zementtyp (a) aufwiesen. Wenn der Zementspalt auf 100 µm eingestellt wurde (Gruppe 1, Gruppe 2), waren die Randspaltbreiten der Kronengerüste kleiner als die Randspaltbreiten der Kronengerüste, bei welchen der Zementspalt auf 50 µm eingestellt wurde (Gruppe 3, Gruppe 4). Der Einweg-ANOVA-Test (P = 0) zeigte einen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen (1, 2) und den Gruppen (3, 4).

Die Untersuchungsergebnisse zu Rand- und Zementspaltbreiten sowie der marginalen Diskrepanz aus allen vier Untersuchungsgruppen sind in der Tabelle 3 und den Abbildungen 5, 6 dargestellt.

#### 4 • Diskussion

Der Erfolg einer Krone hängt nicht nur von ihrer Ästhetik, ihrer Festigkeit und der Biokompatibilität der verwendeten Materialien ab, sondern insbesondere von der Beschaffenheit ihres Randschlusses und ihrer inneren Passgenauigkeit. Kommt es in diesem Bereich zu kritischen Mängeln, ist Sekundärkaries und marginale Parodontitis die Folge, und damit sinkt die Lebensdauer jeder Restauration. Einen besonderen Platz nimmt hier die Anlagerung der Plaque ein, die u. a. von der Dichte, der Kontur, der Platzierung und der Oberflächengüte des Restaurationsrandes abhängt [12].

In dieser Studie wurden die Rand- und Zementspaltbreiten unter kontrollierten experimentellen Bedingungen untersucht und dafür die Sektionsmethode benutzt [18, 19].

Die Zementierung ist zeitaufwendig und vor allem empfindlich gegen Applikationsfehler, was in der klinischen Praxis zu einem vergrößerten Randspalt führt. Sie ist aber der Schlüssel zum langfristigen Erfolg zahnärztlicher Restaurationen und auch eine Voraussetzung, um einen richtigen Eindruck von der Randspaltbreiten zu bekommen. Ein anderes Problem ist der Winkel, unter dem der Randspalt gemessen wird. Tatsächlich ist es selten, dass die Schnittebene senkrecht zur Zahnachse verläuft. Alle diese Faktoren können die Ergebnisse beeinflussen und die Schwierigkeit vergrößern, diese Ergebnisse mit anderen zu vergleichen.

So sind auch Ergebnisse verschiedener Studien, die Cerec-Restaurationen bewertet haben, uneinheitlich [17, 20]. Die Verwendung von verschiedenen Zahntypen, unterschiedliche Präparationsdesigns, Messmethoden, ob die marginale Passgenauigkeit vor oder nach dem Zementieren untersucht wurde, sind Parameter, die die Ergebnisse beeinflussen.

Die ermittelten Mittelwerte der Randspaltbreiten in dieser Studie liegen zwischen 31,57 µm und 44,59 µm, wenn der Zementspalt auf 100 µm eingestellt wurde, und zwischen 61,54 µm und 71,26 µm, wenn der Zementspalt auf 50 µm eingestellt wurde, unabhängig von der benutzten Zementart. Wie diese Ergebnisse zeigen, wird der Randspalt entscheidend durch die Wahl des Zementspaltes beeinflusst. Eine Randspalt von 50 µm und kleiner ist möglich, wenn ein entsprechend größerer Zementspalt wie in diesem Falle von 100 µm eingestellt wird.

In einer Studie von Nakamura et al. [17], wurden Randspaltbreiten von Cerec-Kronen zwischen 95 and 108 µm, bei einer Zementspalteinstellung von 100 µm ermittelt.



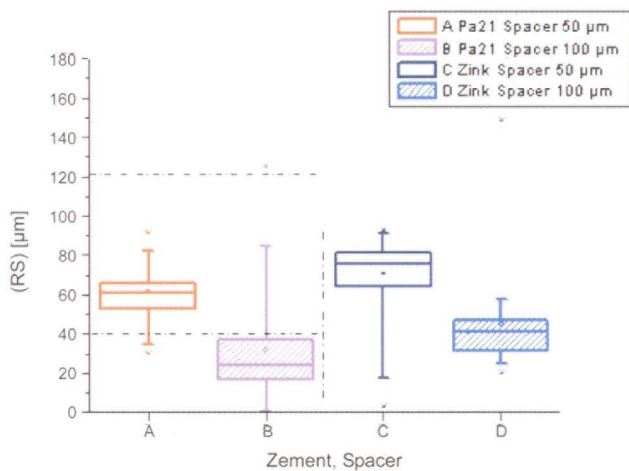


Abbildung 5 Randspalt in Abhängigkeit von Zementart und Zementspalt-einstellung.

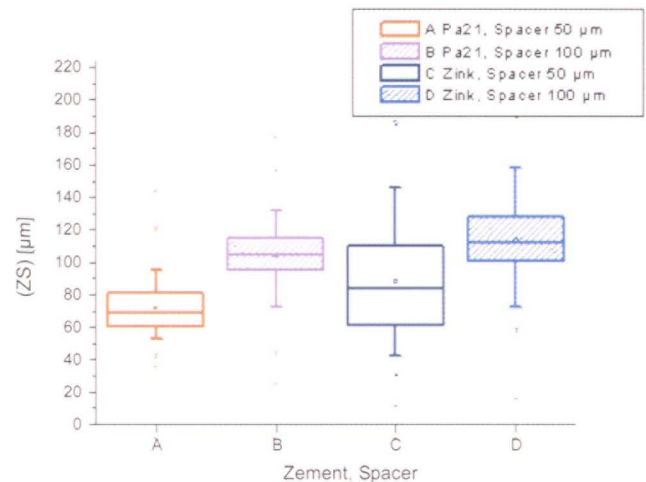


Abbildung 6 Zementspalt in Abhängigkeit von Zementart und Zementspalt-einstellung.

Grund für diese Abweichungen im Vergleich zu den vorgestellten Ergebnissen kann darin liegen, dass Nakamura die Randspaltbreiten ohne die Kronen zu zementieren, sondern nur mit Silikon fixiert, vermessen hat. Hier wird deutlich, wie wichtig eine definitive Fixierung, d. h. Zementierung für die Validierung der Passgenauigkeit von Kronen ist.

Eine Schlussfolgerung dieser Untersuchungen ist, dass es mit Hilfe der CAD/CAM-Technik bei entsprechender Wahl der Geräteparameter für den Zementspalt möglich ist, klinisch Randspaltbreiten zu erreichen, die deutlich unter denen als klinisch akzeptierten Dimensionen von  $\leq 120 \mu\text{m}$  liegen [8, 9, 11].

Dies ist sogar unabhängig von der Wahl des Befestigungszements; obwohl Zinkphosphat-Zement eine höhere Viskosität als Panavia 21 hat und auch schneller aushärtet, führen die in dieser Untersuchung gewählten  $100 \mu\text{m}$  für den Zementspalt zu einer signifikanteren Verkleinerung des Randspalts. In Übereinstimmung mit den in dieser Studie erzielten Ergebnissen fand Nakamura auch, dass eine Zementspaltbreite von  $100 \mu\text{m}$  verbessertes und schnelles Fließen des Zementes ermöglicht, was zum Minimieren des Randspaltes führt.

Auch wenn der In-vitro-Test nicht die orale Situation 1:1 widerspiegelt, gibt er doch Auskunft über die Leistungsfähigkeit der CAD/CAM-Technik, wenn für die Herstellung der Kronen die entsprechend empfohlene Zementspaltbreite von  $100 \mu\text{m}$  eingestellt wird. DZ

#### Literatur

- Mörmann WH, Brandistini M, et al.: Chairside computer-aided direct ceramic inlays. Quintessence Int 20, 329-39 (1989)
- Magne, P, Dietschi D, et al.: An in vitro evaluation of the internal seals of CEREC overlay. Quintessence Int 22, 425-41 (1991)
- Byrne G: Influence of finish-line form on crown cementation. Int J Prosthodont 5, 137-44 (1992)
- Mörmann WH, Schug J: Computer precision and accuracy of fit of CEREC 2 CAD-CAM inlays. J Am Dent Assoc 148, 47-53 (1997)
- Mörmann W H, Bindl A: The Cerec 3 – a quantum leap for computer-aided restorations: initial clinical results. Quintessence Int 31, 699-712 (2000)
- Dreyer Jorgensen K: Prüfungsergebnisse zahnärztlicher Gussverfahren. Dtsch Zahnärztl Z 14, 461-469 (1958)
- Böttger HR, Pospiech P: Vergleichende rasterelektronenmikroskopische Randspaltmessungen von verblendeten und unverblendeten Metallkronen und Dicor-Glaskeramikkronen. ZWR 97, 445-450 (1988)
- Kokubo Y, Ohkubo C, et al.: Clinical marginal and internal gaps of Procera AllCeram crowns. J Oral Rehabil 32, 526-30 (2005)
- Boening KW, Wolf BH, et al.: Clinical fit of Procera AllCeram crowns. J Prosthet Dent 84, 419-24 (2000)
- Schlegel A, Besimo C, et al.: The in-vitro study of the marginal fit accuracy of computer-milled titanium crowns. II. A histological-morphometric marginal-gap analysis. Schweiz Monatsschr Zahnmed 101, 1409-14 (1991)
- McLean JW, von Fraunhofer JA: The estimation of cement film thickness by an in vivo technique. Br Dent J 131, 107-11 (1971)
- Schwartz IS: A review of methods and techniques to improve the fit of cast restorations. J Prosthet Dent 56, 279-83 (1986)
- Molin M, Karlsson S, et al.: Influence of film thickness on joint bend strength of a ceramic resin composite joint. Dent Mater 12, 245-9 (1996)
- Leinfelder K, Isenberg P, et al.: A new method for generating ceramic restorations: a CAD-CAM system. J Am Dent Assoc 118, 703-7 (1989)
- Feilzer A, De Gee A, et al.: Increased wall-to-wall curing contraction in thin bonded resin layers. J Dent Res 68, 48-50 (1989)
- Holmes JR, Bayne SC, et al.: Considerations in measurement of marginal fit. J Prosthet Dent 62, 405-8 (1989)
- Nakamura T, Dei N, et al.: Marginal and internal fit of Cerec 3 CAD/CAM all-ceramic crowns. Int J Prosthodont 16, 244-8 (2003)
- Holmes JR, Bayne SC, Holland GA, Sulik WD: Marginal fit of castable ceramic crowns. J Prosthet Dent 67, 594-599 (1992)
- Reich S, Wichmann M, Nkenke E, Proeschel P: Clinical fit of all-ceramic three-unit fixed partial dentures, generated with three different CAD/CAM systems. Eur J Oral Sci 113, 174-9 (2005)
- Nakamura T, Nonaka M, Maruyama T: In vitro fitting accuracy of copy-milled alumina cores and all-ceramic crowns. Int J Prosthodont 13, 189-93 (2000)

#### • Korrespondenzadresse:

Prof. (UH), Dr. Wolf-Dieter Müller  
Charité / Medizinische Universität, Berlin, Deutschland  
CC3 Zentrum für Zahnmedizin/ Charité Centre 3/  
Abteilung für Prothetik und Alterszahnmedizin  
Labor für Werkstoffkunde und Biomaterialforschung  
Assmannshäuser Straße 4–6  
D-14197 Berlin  
Tel: 004930450562769  
E-Mail: wolf-dieter.mueller@charite.de





C. Trinn

C. Trinn<sup>1</sup>, R. Reinhardt<sup>2</sup>, B. Röhrig<sup>3</sup>, H. Wehrbein<sup>2</sup>,  
B. Willershausen<sup>1</sup>

## Kariesprävalenz im Wechselgebiss: Implikationen für den kieferorthopädischen Behandlungsbedarf?

In der vorliegenden Querschnittsuntersuchung von Grundschulkindern wurde der Zusammenhang zwischen Kariesprävalenz, Dysgnathien und kieferorthopädischem Behandlungsbedarf überprüft. Insgesamt nahmen 422 Kinder (231 Mädchen; 191 Jungen) im Alter zwischen 5 und 12 Jahren an der zahnärztlichen Untersuchung teil. Erfasst wurden die Anzahl der Zähne (1. und 2. Dentition), Mundhygienestatus, Kariesprävalenz (df-t und DF-T), Habits, Dysgnathien in Form von falsch verzahnten Antagonistenpaaren (Reinhardt-Index) der bleibenden Zähne (F) sowie der kieferorthopädische Behandlungsbedarf. Zur Korrelationstestung wurde ein p-Wert kleiner als 5 % als statistisch signifikant bezeichnet.

Die Anzahl kariöser Zähne nahm in beiden Dentitionen mit dem Alter leicht zu. Im Vergleich der Geschlechter wiesen die Jungen einen deutlich höheren df-t Wert für das Milchgebiss auf, wobei die Werte im bleibenden Gebiss gleich waren (DF-T:  $1,5 \pm 1,8$ ). Ein hoher Anteil falsch verzahnter Antagonistenpaare mit entsprechender KFO-Indikation (> 60 %) war erkennbar. Von den über 10jährigen Kindern (n = 82) waren 28 % in kieferorthopädischer Behandlung, während bei weiteren 35 % die Indikation für eine KFO-Behandlung gestellt wurde. Nach Trennung des Kollektivs in Kinder, welche komplett kariesfrei waren und Kinder mit Kariesbefall ergab die Analyse der falsch verzahnten Antagonistenpaare für das Kollektiv der über 10jährigen mit Kariesbefall eine signifikante Häufung der falsch verzahnten Zähne (p = 0,015). Die gleiche statistische Untersu-

Caries prevalence in the deciduous and permanent dentition: implications for the need of orthodontic treatment?

In the present sectional study with primary school children we investigated the connection between caries prevalence, prevalence of malocclusion and the need of orthodontic treatment. A total of 422 children (231 girls and 191 boys) aged 5 to 12 were included in the dental examination. The investigation covers the number of teeth (1. and 2. dentition), the state of oral hygiene, caries prevalence (df-t and DF-T), habits, malocclusion in the form of falsely toothed antagonist pairs (Reinhardt-Index) of permanent teeth (F) and the need of orthodontic treatment. In correlation testing a p-value < 5 % indicated statistical significance.

The number of decayed teeth showed a slight increase in both dentitions. In comparison boys show a significantly higher df-t value than girls in milk teeth, whereas values in lasting teeth were about the same (DF-T:  $1.5 \pm 1.8$ ). A high amount of falsely toothed antagonist pairs with corresponding orthodontic indications (> 60 %) was recognizable. 28 % of children above the age of 10 (n = 82) were under orthodontic treatment, while indications for KFO-treatment were arranged for another 35 %.

Separating the collective into children with no caries and others with some tooth decay analysis of the falsely

<sup>1</sup> Klinikum der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Poliklinik für Zahnerhaltungskunde

<sup>2</sup> Klinikum der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Poliklinik für Kieferorthopädie

<sup>3</sup> Klinikum der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik



chung wurde für den KFO-Behandlungsbedarf durchgeführt: auch hier zeigte sich ein signifikant erhöhter Behandlungsbedarf ( $p = 0,045$ ) bei den über 10jährigen Kindern.

**Schlüsselwörter:** Wechselgebiss, Kariesprävalenz, dentale Fehlstellungen, kieferorthopädischer Behandlungsbedarf

## 1 • Einleitung

Kariogene Defekte und Zahnfehlstellungen nehmen in der modernen Kinderzahnheilkunde eine ganz zentrale Stellung ein und resultieren mit entsprechend erhöhtem Behandlungsbedarf. Dentale und skeletale Fehlstellungen bzw. Anomalien sowie Karies und Entzündungen des Zahnhalteapparates zählen weiterhin zu den weit verbreiteten Erkrankungen unserer Gesellschaft. Sie können Ursache für zahlreiche Folgeerkrankungen sein und stellen heute – insbesondere vor dem Hintergrund steigender Kosten im Gesundheitssystem – zunehmend präventive Herausforderungen dar.

Wichtige Voraussetzung für einen regelrechten Zahnwechsel und ein eugnathes permanentes Gebiss ist ein gesundes und funktionell intaktes Milchgebiss. So können beispielsweise manifeste frontal offene Bissverhältnisse, eine vergrößerte sagittale Frontzahnstufe oder seitliche Kreuzbisse im Milchgebiss auf das permanente Gebiss übertragen werden.

Die kieferorthopädische (präventive) Frühbehandlung im Milchgebiss impliziert somit die rechtzeitige Erkennung von Anomalien und hat die Aufgabe, skeletale Manifestationen mit konsekutiver Übertragung ins bleibende Gebiss abzuschwächen bzw. im Idealfall zu verhindern [25, 12, 26]. Des Weiteren bestehen die Aufgaben eines gesunden Milchgebisses nicht nur in Kaufunktion und Platzhalterfunktion, sondern sind am Schluckmuster und an der geordneten Sprachbildung des Kindes wesentlich beteiligt [14].

In den letzten Jahren hat sich in Deutschland die Mundgesundheitsstudie bei Kindern und Jugendlichen signifikant verbessert, erkennbar an einer geringeren Kariesverbreitung und einen höheren Anteil komplett kariesfreier Kinder. Während die Deutsche Mundgesundheitsstudie III (DMS III) für das Jahr 1997 einen Wert von 1,7 für die durchschnittliche Anzahl kariöser, fehlender und gefüllter Zähne der 12jährigen ergab, wurde in der Folgestudie 2005 (DMS IV) ein deutlicher Rückgang der Karies um 58,8 % (DMF-T: 0,7) beschrieben. 2005 weisen 70,1 % der Kinder und 46,1 % der Jugendlichen ein völlig naturgesundes und kariesfreies Gebiss auf [29].

Im Milchgebiss weisen Kinder in Deutschland doppelt so viele kariöse („decayed“), extrahierte („missed“) oder gefüllte („filled“) Zähne (1,6–3,27 dmft) auf wie in den fol-

toothed antagonist pairs in children above the age of 10 revealed a significant frequency of falsely toothed teeth ( $p = 0.015$ ) for children with caries.

The same statistical study was carried out for the need of orthodontic treatment: it also indicated a significantly increased need of treatment ( $p = 0.045$ ) for children above the age of 10.

**Keywords:** deciduous and permanent dentition, caries prevalence, prevalence of malocclusion, orthodontic treatment need

genden sechs Lebensjahren im bleibenden Gebiss (0,98 DMF-T) [3, 4]. Des Weiteren ist die Mehrzahl der kariösen Defekte im Milchgebiss weiterhin nicht versorgt [3], was in Zahnschmerzen und z. T. erheblichen Einschränkungen der Lebensqualität resultieren kann [13].

Der Anteil komplett kariesfreier Gebisse bei den 6- bis 7-jährigen liegt gegenwärtig, je nach Bundesländern, zwischen 33,3 % und 60,2 %; hier sind deutschlandweit große epidemiologische Schwankungen zu beobachten [17]. Von großer Bedeutung für die Mundgesundheit sind des Weiteren schulische Bildung und soziale Herkunft der Kinder [5, 27].

Die oben genannten Werte erfüllen zwar teilweise schon die WHO-Ziele für das Jahr 2000 (50 % Kariesfreiheit bei 5–6-jährigen) [1], liegen jedoch noch deutlich unter den Zielvorgaben der Bundeszahnärztekammer für das Jahr 2020, welche „80 % kariesfreie Milchgebisse bei 6-jährigen“ fordern [29]. Die Mundgesundheit der 6–7-jährigen Kinder wird auch als Indikator für die spätere Mundgesundheit im bleibenden Gebiss angesehen [24].

Ätiologisch sind Dysgnathien sowohl auf genetische Prädisposition als auch auf exogene Faktoren zurückzuführen. Als Hauptursachen der erworbenen, exogenen dentalen und skelettalen Anomalien beschreibt Schopf [23] einerseits habituelle Einflüsse wie Lippenbeißen, Daumenlutschen, infantile Schluckmuster und andererseits vorzeitigen Milchzahnverlust bzw. kariöse Zerstörung von Milchzähnen mit nachfolgendem Stützzoneinbruch sowie dem frühzeitigen Verlust bleibender Zähne (Karies, Trauma). Reichenbach [19] und Schopf [23] beschreiben den Prozentsatz dieser exogenen Einflüsse auf die Entstehung von Zahnfehlstellungen mit 70 % bis 80 %. Während in Studien die Inzidenz von Gebissanomalien im Milchgebiss 74,7 % beträgt, erhöht sich der Anteil der Anomalien im Wechselgebiss auf 92,7 %. Ein primär eugnathes Milchgebiss mit regelrechter Okklusionsbeziehung weisen nur 25,3 % der Kinder auf und dieser Anteil reduziert sich sogar im Wechselgebiss auf 7,3 % [9]. Eine umfassende Vermeidung bzw. Verringerung dieser Gebissanomalien im Sinne einer frühkindlichen Prophylaxe ist jedoch nicht mit einfachen Maßnahmen möglich. Die rechtzeitige Initiierung einer kieferorthopädischen Frühbehandlung könnte jedoch zu einer erheblichen Minderung der vollen morphologischen und funktionellen Ausprägung der Fehlstellungen beitragen [10]. Um den Aus-



prägungsgrad einer Dysgnathie zu bestimmen, die Qualität kieferorthopädischer Interventionen zu beurteilen und den Behandlungserfolg unterschiedlichster kieferorthopädischer Ansätze vergleichen zu können, ist es unumgänglich, standardisierte und allgemein anerkannte Bewertungskriterien heranzuziehen. Der *Reinhardt-Index zur Okklusionserfassung* [22] dient zur Erfassung intermaxillärer Abweichungen und bietet eine funktionell orientierte Gebissklassifikation mit guter Reproduzierbarkeit [21]. Weitere Kennzeichen sind die einfache Handhabung bei geringem Zeitaufwand [22]. Dieser Index wird für die zweite Dentition angewandt und eignet sich folglich zur Beurteilung einer kieferorthopädischen Behandlungsnotwendigkeit.

Bei dieser Befundung werden folgende Werte erhoben: *A* Anzahl der bleibenden Zähne, *R* Anzahl der richtig stehenden (verzahnten) Antagonistenpaare, *F* Anzahl der falsch verzahnten Antagonistenpaare und *O* Anzahl der Zähne ohne Antagonisten.

Ohne eine nähere Quantifizierung fließen folgende exemplarische Faktoren in die Erfassung richtig verzahnter Antagonistenpaare (*R*) bzw. falsch verzahnter Antagonistenpaare (*F*) ein:

in der sagittalen Ebene: Angle-Klassen, Platzmangel, Overjet, frontaler Kreuzbiss; in der vertikalen Ebene: Overbite, offener Biss, tiefer Biss; in der transversalen Ebene: seitlicher Kreuzbiss, Nonokklusion, frontaler Engstand.

Bei einem Wert für  $F \geq 1$  ist die Initiierung einer kieferorthopädischen Therapie gerechtfertigt.

In der vorliegenden Studie sollte die Kariesprävalenz, die Häufigkeiten kieferorthopädischer Fehlstellungen sowie der kieferorthopädische Behandlungsbedarf bei Grundschulern im Alter von 5 – 12 Jahren erfasst werden. Zur Bestimmung der Zahnfehlstellungen wurde der *Reinhardt-Index* zur Okklusionserfassung herangezogen. Spezielles Augenmerk wurde auf einen möglichen kausalen Zusammenhang zwischen Kariesbefall und erhöhter Dysgnathiehäufigkeit gerichtet.

## 2 • Material und Methode

In der vorliegenden Untersuchung wurden Grundschüler der Klassen 1 bis 4, welche zu gruppenprophylaktischen Maßnahmen die Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (Poliklinik für Zahnerhaltung) in Mainz aufsuchten, zahnärztlich befundet und entsprechend ausgewertet. Bei allen Kindern lag eine schriftliche Einverständniserklärung der Eltern bzw. Erziehungsberechtigter zur Teilnahme an der zahnärztlichen Untersuchung vor. Alle Kinder wiesen einen guten Allgemeinzustand auf und waren ohne Dauermedikation. Es wurden allgemeine Daten wie Alter, mit Kategorisierung in drei Altersgruppen, welche in etwa dem frühen Wechselgebiss (5 – 8 Jahre), dem Wechselgebiss (> 8 – 10 Jahre) und dem späten Wechselgebiss (> 10 Jahre) entsprechen, sowie Größe und Geschlecht erhoben. Es erfolgte eine umfangreiche zahnmedizinische Untersuchung unter be-

sonderer Berücksichtigung kieferorthopädischer Aspekte. Ziel war die Erfassung von kariogenen Defekten, Zahnfehlstellungen (Dysgnathien) sowie ungünstiger Gewohnheiten (Habits).

Die allgemein Zahnärztliche Befundung erfolgte durch Zahnärzte der Poliklinik für Zahnerhaltungskunde, die kieferorthopädische Beurteilung durch Fachzahnärzte der Poliklinik für Kieferorthopädie. Die zahnärztliche Untersuchung umfasste die Bewertung aller kariöser Läsionen, der insuffizienten Füllungen bzw. gefüllten Flächen mit Sekundärkaries sowohl der 1. als auch der 2. Dentition; die jeweiligen Befunde wurden in den entsprechenden Flächen markiert. Bei Füllungen wurde zusätzlich das verwendete Material in einem speziellen Feld eingetragen. Fissurenversiegelungen wurden mit der Abkürzung IP5 (Individual-Prophylaxe 5), durchbrechende Zähne mit iD, zerstörte Zähne mit z und fehlende Zähne mit x gekennzeichnet. Kariöse Initiationsläsionen ohne Kavitation blieben unberücksichtigt. Die Bewertung der individuellen Mundhygiene erfolgte nach Klassifizierung in „gut“ (API < 30 %), „mittel“ (API > 30 < 70 %) und „schlecht“ (API > 70 %). Eine Erhebung der jeweiligen Sondierungstiefen wurde nicht vorgenommen und es wurden ebenfalls keine Röntgenaufnahmen angefertigt.

Für die weitere statistische Auswertung waren neben allgemeinen Daten wie besuchte Grundschulklasse, Alter, Geschlecht und Gewicht insbesondere folgende spezielle Parameter von Interesse: Anzahl der Zähne der ersten Dentition, Anzahl der Zähne der zweiten Dentition, Kariesbefall (ja/nein), dft, DF-T-Werte (decayed teeth, filled teeth).

Abweichend von gängigen Untersuchungen über Kariesprävalenz im Jugend- und Erwachsenenalter wurde bei der Bestimmung der dft- bzw. DF-T-Werte die so genannte „m-Komponente“ (missing teeth) nicht erhoben, um den physiologischen Zahnverlusten im Wechselgebiss Rechnung zu tragen.

Bei der kieferorthopädischen Beurteilung waren folgende Parameter von Interesse:

Habits bzw. orofaziale Dysfunktionen wie zum Beispiel infantiles Schluckmuster, Mundatmung, Lippenbeißen, Zungendysfunktionen (Pressen etc.), Sigmatismus, Daumenlutschen bzw. Schnullergebrauch, Nägelkauen, Zähneknirschen sowie Wangenbeißen. Traf ein Aspekt zu, wurde das Merkmal „Habit“ als positiv gewertet.

Zur Bestimmung falsch verzahnter Antagonistenpaare (*F*) wurde der *Reinhardt-Index* herangezogen. Der Anteil der falsch verzahnten Antagonistenpaare (*F*) errechnet sich:

$$\text{Anteil } F (\%) = \frac{\sum F}{\sum R + \sum F} \cdot 100$$

Die Auswertung der erhobenen Befunde erfolgte durch Assistenten der Poliklinik für Kieferorthopädie und der kieferorthopädische Behandlungsbedarf wurde entsprechend ermittelt in: nicht erforderlich, erforderlich bzw. bereits initiiert.



	Altersgruppe					
	5 – 8 Jahre		> 8 – 10 Jahre		> 10 Jahre	
	n	%	n	%	n	%
Weiblich	64	50,0	125	59,0	42	51,2
Männlich	64	50,0	87	41,0	40	48,8
Gesamt	128	100	212	100	82	100

**Tabelle 1** Geschlechterverteilung der Kinder in den jeweiligen Altersgruppen.  
**Table 1** Gender distribution of the children for the respective age groups.

Die Indikation für eine kieferorthopädische Behandlung wurde gestellt, wenn die Anzahl der falsch verzahnten Antagonistenpaare (F) – gemäß dem *Reinhardt-Index*  $\geq 1$  war.

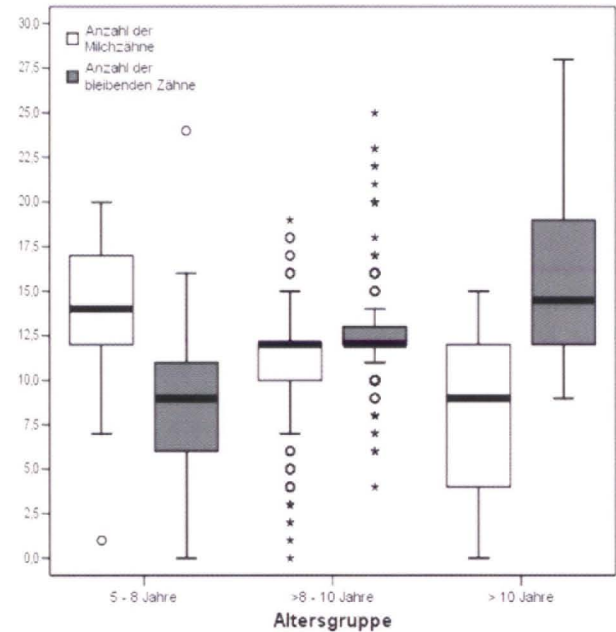
### 3 • Ergebnisse

Die Gesamtanzahl der untersuchten Grundschul Kinder betrug 422 im Alter zwischen 5 bis 12 Jahren. Diese Probandengruppe setzte sich aus 231 Mädchen (54,7 %) und 191 Jungen (45,3 %) zusammen. Nach Kategorisierung in 3 Altersgruppen erfolgte die Darstellung und statistische Auswertung mittels der Statistiksoftware SPSS (Version 12.0). Die statistische Auswertung der Daten erfolgte explorativ. Die Prüfung von Unterschieden auf statistische Signifikanz zwischen unterschiedlichen, unabhängigen Gruppen erfolgte für metrische Daten mittels Mann-Whitney-Test, für kategoriale Daten mittels exaktem Test nach Fisher. Ein p-Wert kleiner als 5% wurde als statistisch signifikant bezeichnet. Zur grafischen Darstellung der Daten wurden Boxplots verwendet. Es wurden folgende Altersgruppen definiert: 5 – 8-jährige Kinder, > 8 – 10-jährige Kinder und > 10-jährige Kinder. (Tab. 1)

Die Anzahl der Milchzähne lag zum Untersuchungszeitpunkt für das Probandengut der Altersgruppe der 5 – 8-jährigen Kinder im Mittel bei 14,5 ( $\pm 3,1$ ), für die > 8 – 10-jährigen Kinder bei 10,8 ( $\pm 3,1$ ) und für die Gruppe der über 10-jährigen Kinder bei 8,0 ( $\pm 4,1$ ). Im bleibenden Gebiss wurden für die Altersgruppe der 5 – 8-jährigen durchschnittlich 8,6 ( $\pm 3,5$ ) Zähne gezählt, für die > 8 – 10-jährigen Kinder durchschnittlich 12,6 ( $\pm 3,1$ ) Zähne und für die > 10-jährigen Kinder durchschnittlich 15,9 ( $\pm 4,5$ ) Zähne. (Abb. 1)

Die allgemeine Mundhygiene war im Mittel bei 76,9 % der Probanden als gut zu bewerten. 19,6 % wiesen eine mittlere und 3,5 % der Kinder eine schlechte Mundhygiene auf. Bei den 5 – 8-jährigen zeigten insgesamt 79,7 % eine gute Mundhygiene, bei den > 8 – 10-jährigen waren es 78,8 %, bei den > 10-jährigen waren es 67,1 %. Im Geschlechtervergleich zeigten 79,8 % der Mädchen und 73,3 % der Jungen eine gute Mundhygiene. Tabelle 2 gewährt einen Überblick über den jeweiligen Mundhygienestatus (%), getrennt nach Altersgruppen und Geschlecht (Tab. 2).

Von den 422 untersuchten Kindern waren 256 (60,8 %) komplett kariesfrei (d-t und D-T = 0), umgekehrt wiesen 39,2 % (n = 166) aller Kinder mindestens eine kariöse Läsion



**Abbildung 1** Verteilung der Milch- bzw. bleibenden Zähne für die jeweiligen Altersgruppen. Ausreißer und Extremwerte sind durch ° bzw. \* gekennzeichnet.

**Image 1** Distribution of the teeth of the deciduous and permanent dentition for the respective age groups. Outliers and extreme values are marked by ° and \*.

on auf. Im Altersvergleich wiesen 29,7 % (n = 38) der 5 – 8-jährigen Kinder mindestens eine kariöse Läsion auf, bei den 8- bis 10-jährigen waren es 41,0 % (n = 87), bei den über 10-jährigen Kindern waren es 50,0 % (n = 41). Im Vergleich der Geschlechter zeigten 34,8 % (n = 81) der Mädchen und 44,5 % (n = 85) der Jungen mindestens eine kariöse Läsion.

Einen detaillierteren Überblick gewährleistet die Analyse nach den dft- bzw. DF-T-Werten.

Für beide Geschlechter und alle Altersgruppen lag der dft-Wert im Milchgebiss bei 1,3 ( $\pm 2,0$ ); der DF-T-Wert für das bleibende Gebiss lag bei 1,5 ( $\pm 1,8$ ) (Abb. 2).

Im Geschlechtervergleich wiesen die Jungen im Milchgebiss insgesamt einen deutlich höheren dft-Wert auf (1,6  $\pm 2,1$ ), verglichen mit den Mädchen (1,0  $\pm 1,9$ ). Im bleibenden Gebiss zeigten sich für beide Geschlechter nahezu identische DF-T-Werte (1,5  $\pm 1,8$ ). Tabelle 3 belegt die Verteilung der dft- und DF-T-Werte für die jeweiligen Altersgruppen, getrennt nach Geschlecht (Tab. 3).

Insgesamt zeigten 28,8 % der untersuchten Kinder mindestens ein Habit. Bei den 5 – 8-jährigen wiesen insgesamt 27,3 % der Grundschul Kinder mindestens ein Habit auf, bei den 8 bis 10-jährigen Kindern waren es 31,6 % und bei den über 10-jährigen Kindern waren es 23,2 %. Im Geschlechtervergleich zeigten die Mädchen mit 34,3 % einen deutlich höheren Anteil als die Jungen (22,0 %).

Anhand des Reinhardt-Indexes wurden richtig und falsch verzahnte Antagonistenpaare ermittelt; daraus ließ sich für jedes Individuum der Anteil von F-Werten ermit-

$$\text{Anteil F [\%]} = \frac{\sum F}{\sum R + \sum F} \cdot 100$$



Mundhygiene	5 – 8 Jahre		> 8 – 10 Jahre		> 10 Jahre	
	weiblich	männlich	weiblich	männlich	weiblich	männlich
„gut“ (API<30%)	81,3 %	78,1 %	83,2 %	72,4 %	66,7 %	67,5 %
„mittel“ (API: 30%-70%)	15,6 %	20,3 %	16,0 %	20,7 %	28,6 %	25 %
„schlecht“ (API>70%)	3,1 %	1,5 %	0,8 %	6,9 %	4,8 %	7,5 %

**Tabelle 2** Mundhygienestatus (%) für die jeweiligen Altersgruppen, getrennt nach Geschlecht.

**Table 2** Oral hygiene status (%) for the respective age groups, separated by gender.

	5 – 8 Jahre		> 8 – 10 Jahre		> 10 Jahre	
	weiblich	männlich	weiblich	männlich	weiblich	männlich
df-t	1,0 ± 2,1 (0,0; 0; 9)	1,3 ± 2,1 (0,0; 0; 9)	1,1 ± 1,8 (0,0; 0; 10)	1,4 ± 1,9 (0,0; 0; 8)	0,9 ± 1,5 (0,0; 0; 7)	2,3 ± 2,5 (1,0; 0; 8)
DF-T	1,1 ± 1,7 (0,0; 0; 6)	0,7 ± 1,3 (0,0; 0; 4)	1,6 ± 1,8 (1,0; 0; 7)	1,7 ± 1,8 (1,0; 0; 6)	1,9 ± 2,0 (1,5; 0; 6)	2,3 ± 1,8 (2,5; 0; 5)

**Tabelle 3** Verteilung der df-t- und DF-T-Werte für die jeweiligen Altersgruppen, getrennt nach Geschlecht. Angegeben sind Mittelwert und Standardabweichung sowie in Klammern: Median, Minimum und Maximum.

**Table 3** Distribution of the df-t and DF-T values for the respective age groups, separated by gender. Indicated are mean value and standard deviation as well as median, minimum and maximum values (parenthesized).

KFO-Therapie	5 – 8 Jahre		> 8 – 10 Jahre		> 10 Jahre	
	weiblich	männlich	weiblich	männlich	weiblich	männlich
„erforderlich“	65,6 %	60,9 %	56,8 %	64,4 %	33,3 %	55,0 %
„läuft“	3,1 %	1,6 %	12,8 %	12,6 %	33,3 %	22,5 %
Gesamt	68,7 %	62,5 %	69,6 %	77,0 %	66,6 %	77,5 %

**Tabelle 4** Kieferorthopädischer Behandlungsbedarf (%) für die jeweiligen Altersgruppen, getrennt nach Geschlecht.

**Table 4** Orthodontic treatment need (%) for the respective age groups, separated by gender.

teln. Abbildung 3 illustriert die Anzahl der richtig (R) und falsch (F) verzahnten Antagonistenpaare für die jeweilige Altersgruppe.

Für das Gesamtkollektiv ergab die Auswertung für den F-Wert einen Anteil von 52,2 %. Bei den 5- bis 8-jährigen betrug der F-Wert 52,7 %, bei den 8- bis 10-jährigen 57,0 % und bei den über 10-jährigen lag der Wert bei 44,9 %. Im Geschlechtervergleich zeigten die Mädchen mit 50,4 % einen niedrigeren Anteil als die Jungen (54,0 %).

In Bezug auf die kieferorthopädische Behandlungsnotwendigkeit ergab sich für das Gesamtkollektiv folgende Werte: bei 29,7 % der Kinder war eine KFO-Behandlung nicht erforderlich, 57,8 % der Kinder zeigten die Indikation für eine KFO-Behandlung und bei 12,5 % der Kinder war zum Untersuchungszeitpunkt die KFO-Behandlung bereits initiiert.

Bei den 5- bis 8-jährigen Kindern war eine KFO-Behandlung in 63,3 % erforderlich und in 2,3 % der Fälle hatte diese bereits begonnen. In der Altersgruppe der 8- bis 10-jährigen Kinder war eine KFO-Behandlung in 59,9 % erforderlich, in 12,7 % der Fälle hatte diese auch bereits begonnen. In der Altersgruppe der über 10-jährigen Kinder war der Neubeginn einer KFO-Behandlung in 43,9 % erforderlich und in 28,0 % der Fälle war die Therapie bereits initiiert. Tabelle 4 zeigt einen Überblick über den ermittelten

kieferorthopädischen Behandlungsbedarf, getrennt nach Altersgruppen und Geschlecht (Tab. 4).

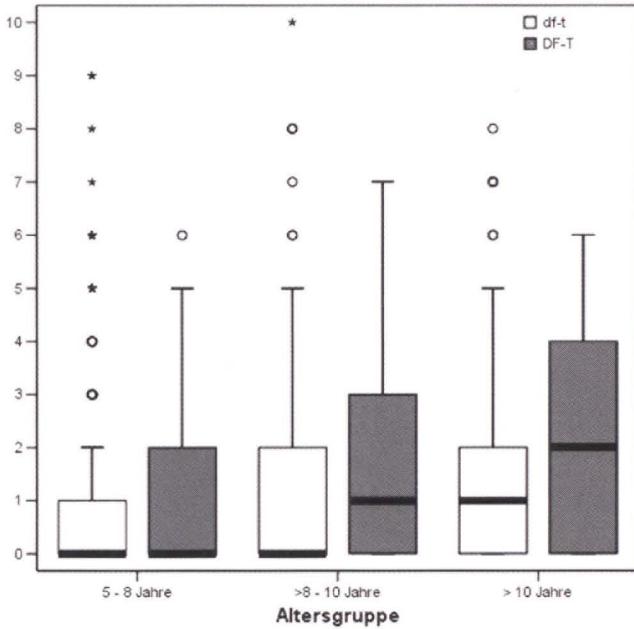
Um das Kollektiv auf eine mögliche Korrelation zwischen Kariesvorkommen und Zahnfehlstellungen testen zu können, erfolgte die Kategorisierung in: kariesfrei ( $d-t/D-T = 0$ ) und Kariesbefall ( $d-t / D-T > 0$ ).

Tabelle 5 stellt den Anteil der falsch verzahnten Antagonistenpaare (%) sowohl für das kariesfreie Kollektiv als auch für das Kollektiv mit mindestens einer kariösen Läsion dar, unterteilt nach Altersgruppe und Geschlecht.

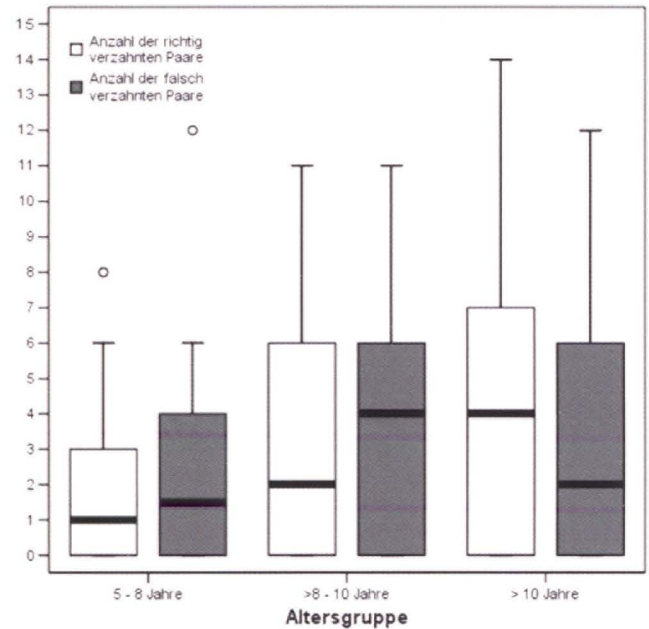
Bei den Mädchen wiesen die jeweiligen Anteile der falsch verzahnten Antagonistenpaare (F) – sowohl für das kariesfreie Kollektiv als auch für das Kollektiv mit mindestens einer kariösen Läsion – für alle untersuchten Altersgruppen keine deutlichen Unterschiede auf (5 – 8 Jahre:  $p = 0,846$ ; > 8 – 10 Jahre:  $p = 0,559$ ; > 10 Jahre:  $p = 0,864$ ).

Im Unterschied dazu gab es bei den Jungen für die Altersgruppe der über 10-jährigen Grundschul Kinder einen Unterschied bezüglich des Anteils der F-Werte im kariesfreien Kollektiv, verglichen mit dem Kollektiv mit Kariesbefall. Hier hatten Jungen mit Kariesbefall mit 68,5 % einen deutlich höheren Anteil F-Werte als Jungen im kariesfreien Kollektiv mit 29,3 % (5 – 8 Jahre:  $p = 0,887$ ; > 8 – 10 Jahre:  $p = 0,974$ ; > 10 Jahre:  $p = 0,004$ ) (Tab. 5).





**Abbildung 2** Verteilung der df-t- bzw. DF-T-Werte für die jeweiligen Altersgruppen. Ausreißer und Extremwerte sind durch ° bzw. \* gekennzeichnet.  
**Image 2** Distribution of the df-t and DF-T values for the respective age groups. Outliers and extreme values are marked by ° and \*.



**Abbildung 3** Anzahl der richtig bzw. der falsch verzahnten Antagonistenpaare für die jeweiligen Altersgruppen. Ausreißer und Extremwerte sind durch ° bzw. \* gekennzeichnet.  
**Image 3** Number of correct and incorrect occluded antagonist pairs for the respective age groups. Outliers and extreme values are marked by ° and \*.

Bei der Korrelation zwischen Kariesvorkommen und KFO-Behandlungsbedarf wurde der KFO-Behandlungsbedarf unterteilt in „nicht erforderlich“, „erforderlich“ und „bereits initiiert“. Um das Kollektiv auf eine mögliche Korrelation zwischen Kariesvorkommen und KFO-Behandlungsbedarf testen zu können, erfolgte analog die Kategorisierung in: kariesfrei (d-t / D-T = 0) und Kariesbefall (d-t / D-T > 0).

Tabelle 6 stellt die jeweiligen Anteile des KFO-Behandlungsbedarfs (%) sowohl für das kariesfreie Kollektiv als auch für das Kollektiv mit mindestens einer kariösen Läsion dar, unterteilt nach Altersgruppe und Geschlecht. Im Folgenden wird auf die Unterschiede zwischen kariesfreiem Kollektiv und Kindern mit Karies bezüglich der „erforderlichen“ kieferorthopädischen Behandlung eingegangen.

Während sich für die Altersgruppen (Mädchen und Jungen zusammen) der 5- bis 8-jährigen ( $p = 0,582$ ) und der über 8- bis 10-jährigen Kinder ( $p = 0,384$ ) keine deutlichen Unterschiede zeigten, war für die über 10-jährigen Probanden mit Karies eine kieferorthopädische Behandlung deutlich häufiger erforderlich ( $p = 0,045$ ). Insgesamt nimmt der kieferorthopädische Behandlungsbedarf mit dem Alter ab.

Für die Mädchen zeigte sich für alle Altersgruppen kein deutlicher Unterschied (kariesfrei vs. Karies) in Bezug auf den kieferorthopädischen Behandlungsbedarf (5-8 Jahre: 64,4 % vs. 68,4 %,  $p = 1,00$ ; >8-10 Jahre: 57,7 % vs. 55,3 %,  $p = 0,965$ ; >10 Jahre: 33,3 % vs. 33,3 %,  $p = 0,348$ ). Bei den Jungen fanden sich mit steigendem Alter immer deutlichere Unterschiede zwischen kariesfreiem Kollektiv und dem Kollektiv mit Kariesbefall (5-8 Jahre:

57,8 % vs. 68,4 %,  $p = 0,703$ ; >8-10 Jahre: 55,3 % vs. 75,0 %,  $p = 0,081$ ; >10 Jahre: 28,6 % vs. 69,2 %,  $p = 0,046$ ).

Innerhalb des Kollektivs mit Kariesbefall zeigten im Geschlechtervergleich die Jungen mit steigendem Alter eine Zunahme des erforderlichen KFO-Behandlungsbedarfs (5-8 Jahre: 68,4 % vs. 68,4 %,  $p = 1,00$ ; >8-10 Jahre: 55,3 % vs. 75,0 %,  $p = 0,167$ ; >10 Jahre: 33,3 % vs. 69,2 %,  $p = 0,051$ ) (Tab. 6).

#### 4 • Diskussion

Die Erfassung und Überwachung der Mundgesundheit im Kindesalter nimmt im Kontext genereller Prophylaxemaßnahmen eine zentrale Stellung ein und ist gesetzlich verankert. Neben konservierenden Aspekten spielen auch kieferorthopädische Therapiekonzepte – insbesondere auch für das Wechselgebiss – eine wichtige Rolle. Für die einzelnen Altersklassen erfolgte für die weitere statistische Auswertung die Kategorisierung des Kollektivs. Für die folgende Untersuchung wurden die Grundschulkin- der in drei Altersgruppen (5-8 Jahre, >8-10 Jahre, >10 Jahre) eingeteilt. Hierbei zeigte sich für das weibliche Gebiss tendenziell ein früherer Zahnwechsel. Diese Beobachtung entspricht epidemiologischen Reihenuntersuchungen [28, 8]. Der Anteil aller Kinder mit mindestens einer kariösen Läsion nahm mit dem Alter stetig zu. Während die Werte für das weibliche Kollektiv relativ konstant blieben (5-8-jährige Mädchen: 29,7 % Kariesbefall, >10-jährige Mädchen: 35,7 % Kariesbefall), wurde für die Jungen ein deutlicher Anstieg beobachtet. Die im Alter von 5-8 Jahren für beide Geschlechter beobachtete Kariesfreiheit von über 70 % hebt sich z.T. deutlich von entsprechenden



Altersgruppen	falsch verzahnte Antagonistenpaare (%)					
	kariesfrei (d-t/D-T = 0) (n=256)			Kariesbefall (d-t/D-T > 0) (n=166)		
	♀ (n=150)	♂ (n=106)	♀ + ♂	♀ (n=82)	♂ (n=85)	♀ + ♂
5 – 8 Jahre (n=128)	54,6 % (± 44,2 %)	53,0 % (± 47,3 %)	53,8 % (± 45,5 %)	50,9 % (± 44,1 %)	49,5 % (± 43,1 %)	50,2 % (± 43,0 %)
> 8 – 10 Jahre (n=212)	54,7 % (± 44,0 %)	57,4 % (± 44,8 %)	55,7 % (± 44,1 %)	58,1 % (± 46,5 %)	59,3 % (± 40,6 %)	58,6 % (± 43,6 %)
> 10 Jahre (n=82)	35,5 % (± 45,7 %)	29,3 % (± 39,4 %)	33,4 % (± 43,3 %)	35,4 % (± 38,9 %)	68,5 % (± 36,6 %)	56,4 % (± 40,3 %)

**Tabelle 5** Anteil der falsch verzahnten Antagonistenpaare (%) in Abhängigkeit von Kariesbefall für die jeweiligen Altersgruppen, getrennt nach Geschlecht. Angabe der Standardabweichungen in Klammern.

**Table 5** Ratio of incorrect occluded antagonist pairs – dependent on the caries incidence – for the respective age groups, separated by gender (standard deviation: parenthesized).

Grundschul Kinder		KFO-Behandlungsbedarf (%)					
Alter [Jahre]	Geschlecht	kariesfrei (d-t/D-T = 0)			Kariesbefall (d-t/D-T > 0)		
		nicht erforderlich	erforderlich	initiiert	nicht erforderlich	erforderlich	initiiert
5 – 8	♀	31,1 %	64,4 %	4,4 %	31,6 %	68,4 %	0 %
	♂	40,0 %	57,8 %	2,2 %	31,6 %	68,4 %	0 %
	♀ + ♂	35,6 %	61,1 %	3,3 %	31,6 %	68,4 %	0 %
> 8 – 10	♀	29,5 %	57,7 %	12,8 %	31,9 %	55,3 %	12,8 %
	♂	25,5 %	55,3 %	19,1 %	20,0 %	75,0 %	5,0 %
	♀ + ♂	28,0 %	56,8 %	15,2 %	26,4 %	64,4 %	9,2 %
> 10	♀	40,7 %	33,3 %	25,9 %	20,0 %	33,3 %	46,7 %
	♂	35,7 %	28,6 %	35,7 %	15,4 %	69,2 %	15,4 %
	♀ + ♂	39,0 %	31,7 %	29,3 %	17,1 %	56,1 %	26,8 %

**Tabelle 6** Anteil des kieferorthopädischen Behandlungsbedarfs (%), kategorisiert in „nicht erforderlich“, „erforderlich“ und „bereits initiiert“, in Abhängigkeit von Kariesbefall für die jeweiligen Altersgruppen, getrennt nach Geschlecht.

**Table 6** Ratio of orthodontic treatment need (%), categorized into „not necessary“, „necessary“ and „already initiated“ – dependent on the caries incidence – for the respective age groups, separated by gender.

Literaturangaben ab, welche eine komplette Kariesfreiheit von nur 33,3 % bis 60,2 % für die 6 – 7-jährigen Kinder beobachteten [17]. Das WHO-Ziel für das Jahr 2000 (50 % Kariesfreiheit bei 5 – 6-jährigen) wurde hiermit erreicht, die Zielvorgaben der Bundeszahnärztekammer für das Jahr 2020 (80 % Kariesfreiheit bei 6-jährigen [29]) jedoch noch nicht. Bei den über 10-jährigen Kindern waren 64,3 % der Mädchen und 35,0 % der Jungen komplett kariesfrei, was sich insgesamt mit den Literaturangaben für die 12-jährigen (38,2 % bis 59,4 %) deckt [3]. Auffallend ist hier der deutlich höhere Kariesbefall bei den Jungen.

Die Kariesprävalenz im Milchgebiss (df-t) blieb in den einzelnen Altersgruppen (5 – 8 Jahre vs. > 8 – 10 Jahre vs. > 10 Jahre) für die Mädchen relativ konstant (1,0 vs. 1,1 vs. 0,9), während insbesondere die über 10-jährigen Jungen eine deutliche Steigerung erfuhren (1,3 vs. 1,4 vs. 2,3). Neben kariöser Zerstörung bzw. vorzeitigem kariös bedingtem Verlust von Milchzähnen mit konsekutivem Stützinnenverlust und traumatischem Zahnverlust werden so genannte Habits als weitere wichtige exogener Faktoren bei der Entstehung von Dysgnathien diskutiert [23]. Ohne eine weitere Aufschlüsselung zeigten unsere Ergebnisse

bei 28,8 % aller untersuchten Kinder das Vorliegen mindestens eines Habits. Mit dem Alter war ein leichter Rückgang zu verzeichnen, im Geschlechtervergleich zeigten die Mädchen mit 34,4 % einen deutlich höheren Anteil als die Jungen (22,0 %).

In der vorliegenden Untersuchung wurde der Reinhardt-Index zur Okklusionserfassung [20, 21] zur Bestimmung falsch verzahnter Antagonistenpaare (F) herangezogen. In allen zahnärztlichen Fachrichtungen spielen die okklusalen Verhältnisse eine zentrale Rolle für Diagnosefindung, Therapieregime und Prognosenabschätzung und bieten sich folglich zur Bildung von Befundgruppen an. Für Hotz waren für die endgültige Entscheidung und Zuordnung der kieferorthopädischen Behandlungsnotwendigkeit neben den okklusalen Verhältnissen auch Kariesanfälligkeit, Vererbung, soziale Verhältnisse, psychologische Begleitumstände sowie „schlechte Gewohnheiten“ weitere wichtige Therapiekriterien [15]. Eismann zog ebenfalls weitere Beurteilungsfaktoren wie Ästhetik, Funktion und potentielle Folgeerkrankungen (Karies, Parodontopathien) heran [6]. Evans und Shaw 1987 [7] stellten mit dem „Standardized Continuum of Aesthetic Need“



(SCAN) eine weitere Bewertungsskala (von „ästhetisch günstige Zahnstellung“ bis „ästhetisch ungünstige Zahnstellung“) für dentale Attraktivität vor. Brook und Shaw [2] definierten den „Index of Orthodontic Treatment Need“ (IOTN).

In der vorliegenden Untersuchung wurde anhand des Reinhardt-Indexes der Anteil der falsch verzahnten Antagonistenpaare ermittelt. Für das Studienkollektiv wurde die Indikation für eine kieferorthopädische Behandlung „erforderlich“ gestellt, wenn die Anzahl von F – gemäß dem Reinhardt-Index –  $\geq 1$  war. Generell erfüllte über die Hälfte der Kinder dieses Kriterium. Ähnlich den Ergebnissen bezüglich der Anteile von F waren die Werte für Mädchen und Jungen der Altersgruppen der 5 – 8-Jährigen und der  $> 8 - 10$ -Jährigen ähnlich (56,81 % – 65,6 %), während die Indikation für eine KFO-Behandlung für die über 10-jährigen Jungen deutlich häufiger gestellt wurde als für die über 10-jährigen Mädchen, 55,0 % vs. 33,3 %.

Die rein deskriptive Statistik identifizierte bereits für das Kollektiv der über 10-jährigen deutliche Unterschiede bei den untersuchten Parametern, zum einen im Vergleich zu den übrigen Altersgruppen, zum anderen innerhalb dieser Altersgruppe zwischen den Geschlechtern. In einem weiteren Schritt wurde das Gesamtkollektiv deshalb auf Korrelationen zwischen Kariesbefall und F bzw. KFO-Behandlungsbedarf getestet. Hierzu erfolgte die Aufteilung des Kollektivs in „kariesfrei“ ( $d-t/D-T = 0$ ) und in „Kariesbefall“ ( $d-t / D-T > 0$ ). Während bei den Mädchen aller Altersgruppen keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden konnten, hatten über 10-jährige Jungen mit Kariesbefall mit 68,5 % einen signifikant ( $p = 0,004$ ) höheren Anteil von F als Jungen im kariesfreien Kollektiv mit 29,3 %. Ähnliches gilt für den kieferorthopädischen Behandlungsbedarf, hier zeigten die über 10-jährigen Jungen mit Kariesbefall mit 69,2 % einen signifikant ( $p = 0,046$ ) höheren „erforderlichen“ Behandlungsbedarf, verglichen mit dem kariesfreien Kollektiv (28,6 %). Des Weiteren ergab sich im Kollektiv der über 10-jährigen Kinder mit Kariesbefall für die Jungen ein deutlich höherer ( $p = 0,051$ ) „erforderlicher“ Behandlungsbedarf, verglichen mit den Mädchen. In der vorliegenden Untersuchung konnten somit die über 10-jährigen Jungen (späte Wechselgebissperiode) mit mindestens einer kariösen Läsion als Risikogruppe für Zahnfehlstellungen identifiziert werden.

Die Beteiligung äußerer Einflussfaktoren (kariöse Läsionen, Habits) an der Entstehung von Fehlstellungen wird in der Fachliteratur sehr heterogen beurteilt. Während einzelne Autoren in älteren Publikationen den Anteil der durch exogene Faktoren entstandenen Gebissfehlbildungen mit 80 % bis 95 % beziffern [19], postulieren andere Autoren niedrigere Anteile. Newman ordnete lediglich 33 % der festgestellten Fehlstellungen als exogen und somit verhütbar ein [16]. Auch Hedges vertrat die Auffassung, dass die überwiegende Anzahl der Anomalien erbbedingt sei und daher prophylaktische Maßnahmen nur in einem sehr geringen Prozentsatz Erfolg versprechend wären [11]. Eine umfangreiche Untersuchung von Schopf

an 1000 jungen Patienten mit Zahnfehlstellungen zeigte jedoch, dass bei bis zu 75 % aller Kinder mit Dysgnathien exogene Faktoren an der Entstehung der Anomalie beteiligt waren [23]. Die weitere Aufschlüsselung ergab annähernd gleiche Anteile für Milchzahnkaries und Habits als Hauptrisikofaktoren, während Trauma und vorzeitiger Zahnverlust eine geringere Rolle spielten [23].

Eine repräsentative Untersuchung an über 500 Kindern des Greifswalder Einschulungsjahrganges 1995 wies das eng stehende Milchgebiss als bedeutsamen Risikofaktor hinsichtlich Kariesprävalenz, Dysgnathieprävalenz und kieferorthopädischer Behandlungsbedürftigkeit aus. [12].

Ein weiterer viel versprechender Ansatz wurde 2002 von der dänischen Arbeitsgruppe um Poulsen und Malling Pedersen [18] beschrieben. Das so genannte Danish Oral Health Care System berücksichtigt neben der Vorbeugung von Karies und Parodontalerkrankungen ausdrücklich auch kieferorthopädische Aspekte bei der häuslichen und schulischen Prophylaxe. So können durch rechtzeitige Initiierung geeigneter Maßnahmen zum Stützzoneerhalt sekundäre kieferorthopädische Probleme wie beispielsweise sekundäre Engstände reduziert werden.

In der vorliegenden Untersuchung konnten somit die über 10-jährigen Jungen mit Zahnfehlstellungen als Risikogruppe für kariöse Läsionen identifiziert werden. Die Studie hebt den Zusammenhang zwischen Kariesprävalenz und dentalen Fehlstellungen im Wechselgebiss hervor und unterstreicht den Stellenwert eines interdisziplinären Screenings zur frühzeitigen Indikationsstellung sowohl konservierender als auch kieferorthopädischer Behandlung.

## Literatur

1. Aggerdy T: Goals for oral health in the year 2000: cooperation between WHO, FDI and the national dental associations. *Int Dent J* 33, 55-59 (1983)
2. Brook PH, Shaw WC: The development of an index of orthodontic treatment priority. *Eur J Orthodontics* 11, 309-320 (1989)
3. DAJ: Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Jugendzahnspflege. Epidemiologische Begleituntersuchung zur Gruppenprophylaxe 2000. Gutachten. Marburg, Druckhaus Marburg 2001
4. DAJ: Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Jugendzahnspflege. Epidemiologische Begleituntersuchung zur Gruppenprophylaxe 2005. Gutachten. Marburg, Druckhaus Marburg 2005
5. Dörfer C: Betreuung von Patienten mit körperlichen, geistigen, seelischen und/oder sozialen Besonderheiten. In: Kinder- und Jugendzahnheilkunde. Köln: Deutscher Ärzte-Verlag 1996
6. Eismann D: A method of evaluating the efficiency of orthodontic treatment. *Trans Eur Orthod Soc* 223-232 (1974)
7. Evans MR, Shaw WC: Preliminary evaluation of an illustrated scale for rating dental attractiveness. *Eur J Orthod* 9, 314-318 (1987)
8. Friedrich RE, Katerji H, Wedl JS, Scheuer HA: [Eruption times of permanent teeth in children and adolescents of Paderborn, Westphalia, Germany]. *Arch Kriminol* 217, 20-35 (2006)
9. Grabowski R, Stahl F, Gaebel M, Kundt G: [Relationship between occlusal findings and orofacial myofunctional status in primary and mixed dentition. Part I: Prevalence of malocclusions]. *J Orofac Orthop* 68, 26-37 (2007)
10. Harzer W: Lehrbuch der Kieferorthopädie. München-Wien, Carl Hanser 1999
11. Hedges RB: Malocclusion, its prevention. *J Am Dent Assoc* 45, 393-401 (1952)
12. Hensel E, Splieth C: Gesundheitszustand, Morphologie und Funktion der 1. Dentition. Ergebnisse einer interdisziplinären Untersuchung des Greifswalder Schulanfängerjahrganges 1995. *Dtsch Zahnärztl Z* 53, 398-402 (1998)
13. Heyduck C, Splieth C: Mundhygiene bei Kindern und Jugendlichen. *Dentalhygiene J* 4, 12-15 (2005)



14. Hoffmann K: Die Bedeutung des Milchgebisses für den kindlichen Organismus. *Klin Wochenschr* 33, 1534-1535 (1931)
15. Hotz R: Versuch einer Klassifizierung von Erfolg und Mißerfolg. *Fortschr Kieferorthop* 23, 338-344 (1962)
16. Newman GV: Prevalence of malocclusion in children six to fourteen years of age and treatment in preventable cases. *J Am Dent Assoc* 52, 566-575 (1956)
17. Pieper K: Epidemiologische Begleituntersuchungen zur Gruppenprophylaxe 1997. Bonn, DAJ, 1998
18. Poulsen S, Malling Pedersen M: Dental caries in Danish children: 1988-2001. *Eur J Paediatr Dent* 3, 195-198 (2002)
19. Reichenbach E: Ergebnisse von Nachprüfungen der Kantorowiczschen Untersuchungen zur Prophylaxe in der Kieferorthopädie. *Fortschr Kieferorthop* 16, 121-126 (1955)
20. Reinhardt R, Reinhardt W: Ein Vorschlag zur Beschreibung der Okklusionsverhältnisse. *Stomatol DDR* 37, 597 (1987)
21. Reinhardt R, Reinhardt W, Ifert B, Ifert F: Zur Reproduzierbarkeit der Klassifikation von Reinhardt/Reinhardt. *Quintessenz* 38, 2013-2017 (1987)
22. Reinhardt W, Reinhardt R, Neumann C: Funktionseinschätzung nach Helkimo und Eismann. *Stomatol DDR* 37, 320-324 (1987)
23. Schopf P: Der Anteil exogener Faktoren an der Entstehung von Dysgnathien. *Fortschr Kieferorthop* 42, 19-28 (1981)
24. Skeje MS, Raadal M, Strand GV, Espelid I: The relationship between caries in the primary dentition at 5 years of age and permanent dentition at 10 years of age - a longitudinal study. *Int J Paediatr Dent* 16, 152-160 (2006)
25. Steegmayer G, Komposch G: Kieferorthopädische Frühbehandlung im Milchgebiss. Therapeutische Möglichkeiten und Indikationen. *J Orofac Orthopedics / Fortschr Kieferorthop* 54, 172-178 (1993)
26. Tränkmann J, Lisson G, Treutlein C: Unterschiedliche kieferorthopädische Behandlungseffekte bei Angle-Klasse III-Patienten. *J Orofac Orthopedics / Fortschr Kieferorthop* 62, 327-336 (2001)
27. Truin GJ, van Rijkom HM, Mulder J, van't Hof MA: Caries trends 1996-2002 among 6- and 12-year-old children and erosive wear prevalence among 12-year-old children in The Hague. *Caries Res* 39, 2-8 (2005)
28. Wedl JS, Schmelzle R, Friedrich RE: The eruption times of permanent teeth in boys and girls in the Stormarn District, Schleswig-Holstein (Germany). *Anthropol Anz* 63, 189-197 (2005)
29. Ziller S, Micheelis W, Oesterreich D, Reich E: Goals for oral health in Germany 2020. *Int Dent J* 56, 29-32 (2006)

• **Korrespondenzadresse:**

**Frau C. Trinn**

Poliklinik für Zahnerhaltungskunde

Klinikum der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Augustusplatz 2

D-55131 Mainz

Tel: 06131/17-7247, Fax: 06131/17-3406

E-Mail: trinn@uni-mainz.de





V. Ehlers

V. Ehlers<sup>1</sup>, A. Kasaj<sup>1</sup>, B. Röhrig<sup>2</sup>, N. Prescher<sup>3</sup>, B. Willershausen<sup>1</sup>

## MMP-8-Konzentrationen bei Patienten mit chronischer Parodontitis und Periimplantitis

In der vorliegenden Pilotstudie sollte der parodontale Entzündungsgrad bei Patienten mit chronischer Parodontitis sowie Periimplantitis mittels Bestimmung der aktiven Matrixmetalloproteinase (aMMP-8) erfasst werden. Die Analyse der Sulkusflüssigkeit wurde bei insgesamt 70 Parodontien von allgemeingesunden erwachsenen Patienten beiderlei Geschlechts (Durchschnittsalter: 51 Jahre, SD  $\pm$  17) durchgeführt, wobei bei 35 Parodontien eine chronische Parodontitis vorlag, 15 Implantate wiesen Zeichen einer Periimplantitis auf und es lagen 20 Kontrollparodontien vor. Nach der anamnestischen Datenerhebung (Ausschlusskriterien: Allgemein- und Systemerkrankungen, Raucher, Dauermedikation) erfolgte die zahnärztliche Befundung mit Erfassung der Mundhygiene (PI, Plaqueindex nach *Quigley-Hein*), Blutungsgrad der Gingiva (PBI), Sondierungstiefen sowie klinischem Attachmentlevel.

Die quantitative Bestimmung der aMMP-8 in der Sulkusflüssigkeit wurde mittels eines immunologischen Verfahrens (DentoAnalyzer) durchgeführt. Die aMMP-8-Werte der Kontrollparodontien (1,9 – 20 ng/ml, Mittelwert 8 ng/ml aMMP-8-Eluat) unterschieden sich merklich von den Konzentrationen, welche bei Parodontien mit chronischer Parodontitis (3 – 31 ng/ml, Mittelwert 14,9 ng/ml aMMP-8-Eluat) oder Periimplantitis (1,9 – 28,5 ng/ml, Mittelwert 18 ng/ml aMMP-8-Eluat) gemessen wurden; die gemessenen Werte unterschieden sich jedoch nicht signifikant. Erhöhte aMMP-8-Werte in der Sulkusflüssigkeit können als ein Hinweis auf das Vorliegen von akuten entzündlichen Prozessen betrachtet werden.

**Schlüsselwörter:** aMMP-8, DentoAnalyzer, chronische Parodontitis, Periimplantitis

### MMP-8 measurements in patients with chronic periodontitis and peri-implantitis

The aim of the present pilot-study was to determine the presence of active matrix metalloproteinase-8 (aMMP-8) in the gingival crevicular fluid of patients with chronic periodontitis and peri-implantitis. A total of 70 sulcular fluid samples from healthy adult patients including both genders (age  $51 \pm 17$  years) were included in the study: 35 sulcular fluid samples from chronic periodontitis sites, 15 dental implant fluid samples from peri-implantitis sites and 20 sulcular fluid samples from control sites. After obtaining anamnestic data (exclusion criteria: diseases, smokers, medication) the dental examination included assessment of oral hygiene (PI, Quigley-Hein-Plaque-Index), gingival inflammation (PBI), probing pocket depth and clinical attachment level. A quantitative assessment of aMMP-8 in the gingival crevicular fluid was performed by an immunological procedure (DentoAnalyzer). The aMMP-8 values of the control sites (range 1,9 – 20 ng/ml, mean value 8 ng/ml aMMP-8 eluate) differed when compared to concentrations in chronic periodontitis sites (range 3 – 31 ng/ml, mean value 14,9 ng/ml aMMP-8 eluate) or peri-implantitis sites (range 1,9 – 28,5 ng/ml, mean value 18 ng/ml aMMP-8 eluate), but there was no significance between the aMMP-8 values. High aMMP-8 values in the gingival crevicular fluid might be an indicator for acute inflammatory processes.

**Keywords:** aMMP8, DentoAnalyzer, chronic periodontitis, peri-implantitis

<sup>1</sup> Klinikum der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz, Poliklinik für Zahnerhaltungskunde

<sup>2</sup> Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik, Johannes-Gutenberg-Universität Mainz

<sup>3</sup> Zentrum für Zahn-, Mund-, Kieferheilkunde an der Medizinischen Fakultät der Friedrich-Schiller-Universität Jena, Poliklinik für Zahnerhaltungskunde



## 1 • Einleitung

Entzündlich bedingte parodontale Erkrankungen mit Destruktionen des Zahnhalteapparates und Verlust von Attachmentlevel können neben dem Zahnverlust auch zum Misserfolg von Implantatversorgungen führen. Erfolgreich osseointegrierte Implantate weisen geringe Plaqueakkumulationen und geringe marginale Entzündungen auf [6]. Die supra- und subgingivale Mikroflora an erfolgreich eingeeilten, nicht entzündlich veränderten Implantatstellen entspricht derjenigen, welche bei gesunden Gingivaverhältnissen vorherrscht [9]. Zusätzlich sind eine Reihe von Faktoren, wie allgemeiner Gesundheitszustand der Patienten, Nikotinkonsum und andere Wirtsfaktoren sowie operations- und biomaterialbezogene Faktoren, mit erhöhten Implantatverlusten assoziiert, welche zu Komplikationen des Implantaterhaltes führen [1]. Als eine der möglichen Ursachen des Implantatverlustes stellt die Periimplantitis einen wesentlichen Faktor dar. Leonhardt et al. konnten zeigen, dass das mikrobiologische Spektrum der Periimplantitis dem der Parodontitis vergleichbar ist [6]. Der direkte Kontakt der Implantatoberfläche mit dem parodontalen Weichgewebe dient in der Regel als Eintrittspforte für parodontalpathogene Keime [18, 9, 8, 6].

Zur Aufrechterhaltung des mikrobiologischen Gleichgewichts in der Mundhöhle kommt den körpereigenen Enzymsystemen des weiteren eine wesentliche Rolle zu [11]. Unter klinisch gesund erscheinender gingivaler Situation liegen die kontinuierlichen zellulären Abbau- und Aufbauvorgänge im Parodontium in Balance zueinander, sodass beispielhaft kollagenabbauende Matrixmetalloproteinasen (aMMPs) und Tissue Inhibitors of Matrixmetalloproteinases (TIMPs) permanent vorzufinden sind. Während der Entwicklung einer Parodontitis oder einer Periimplantitis verschiebt sich das Gleichgewicht zugunsten der aMMPs, die in Folge in erhöhter aktiver Konzentration vorliegen [16]. Innerhalb der Gruppe der Matrixmetalloproteinasen stellt die Matrixmetalloproteinase-8 (aMMP-8), als Kollagenase-2, ein ermittelbares Enzym dar, das insbesondere bei parodontalpathogenen Abbauprozessen vermehrt in der Sulkusflüssigkeit nachgewiesen werden kann [3]. In eigenen Untersuchungen war dies auch bei der Schwangerschafts-Gingivitis nachzuweisen [20]. Der gingivale Sulkus und der Implantatsulkus weisen hinsichtlich der gingivalen Sulkusflüssigkeit und derjenigen der periimplantären Region die gleichen Charakteristika auf. Proteolytische Enzyme und verschiedene Matrixmetalloproteinasen (MMPs) partizipieren am periimplantären Gewebe-Remodeling [17]. Als ein Schlüsselenzym für die Gewebsdestruktion im Rahmen einer Parodontitis und Periimplantitis baut die aMMP-8 in ihrer aktiven Form fibrilläre Kollagenstrukturen ab und ist ebenso mit der alveolären Knochendestruktion assoziiert [19, 15]. Mit dem Nachweis von aMMP-8 in der Sulkusflüssigkeit und der verbundenen Erfassung parodontaler Entzündungsprozesse kann folglich neben der klassischen parodontalen Diagnostik (Sondierungstiefen, BOP, klini-

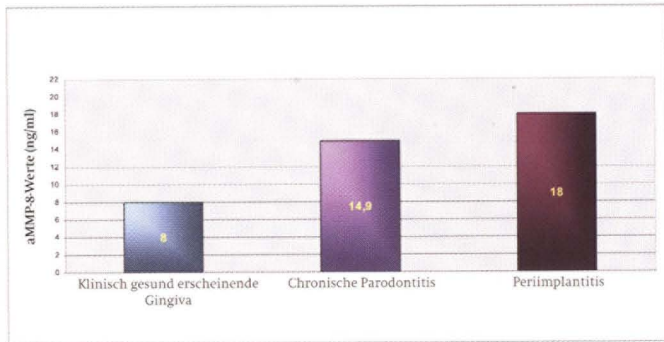
scher Attachmentlevel) eine objektive Methode zur Erfassung vorliegender Entzündungsaktivitäten sowie ein Hinweis auf entsprechende Therapiekonzepte gewonnen werden. Da Entzündungsprozesse an Implantatsystemen für den Patienten meist erst verspätet spürbar werden, kann die aMMP-8 ein nützlicher biochemischer Indikator sein, um entsprechende Therapiemaßnahmen gezielt anwenden zu können. In der vorliegenden Pilotstudie sollte die aMMP-8-Konzentration mit Hilfe einer Chairside-Mess-technik in der Sulkusflüssigkeit bei Patienten mit chronischer Parodontitis, bei Patienten mit Periimplantitis sowie bei Probanden mit klinisch gesund erscheinender Gingiva ermittelt werden.

## 2 • Material und Methoden

In der vorliegenden Studie sollte die Konzentration aktiver Matrixmetalloproteinasen (aMMP-8) in der Sulkusflüssigkeit bei ambulanten Patienten mit gutem Allgemeinzustand (Durchschnittsalter:  $51 \pm 17$  Jahre) ermittelt werden. Die Patienten wiesen aufgrund der Ausschlusskriterien keine Allgemein- und Systemerkrankungen auf, waren Nichtraucher und ohne Dauermedikation. Insgesamt wurden 35 Parodontien mit manifester chronischer Parodontitis untersucht und analytisch erfasst sowie 15 Implantate mit Zeichen einer Periimplantitis und 20 klinisch gesund erscheinende Parodontien. Bei allen Patienten erfolgte eine anamnestiche Datenerhebung zur Ermittlung der Ein- und Ausschlusskriterien, eine umfassende zahnärztliche Untersuchung mit Bewertung der Mundhygiene (PI, Plaqueindex nach Quigley-Hein), Blutungsgrad der Gingiva (PBI), Sondierungstiefen sowie klinischem Attachmentlevel. Die aMMP-8-Messung wurde mittels Teststreifen durchgeführt, die laut Angaben der Hersteller für jeweils 30 Sekunden in die zu untersuchende Gingivatasche appliziert wurden. Die weitere Aufarbeitung des Teststreifens zur quantitativen Analyse der aMMP-8-Werte erfolgte nach Verfahrenshinweisen des Herstellers (Dentognostics GmbH, Jena) [16, 10]. Der DentoAnalyzer vermittelt einen Befund, der die aMMP-8-Konzentration sowohl numerisch (Erfassungsbereich von 2 bis 200 ng/ml aMMP-8-Eluat) als auch grafisch darstellt und folglich Hinweise über das mögliche Ausmaß einer vorliegenden Entzündung liefert.

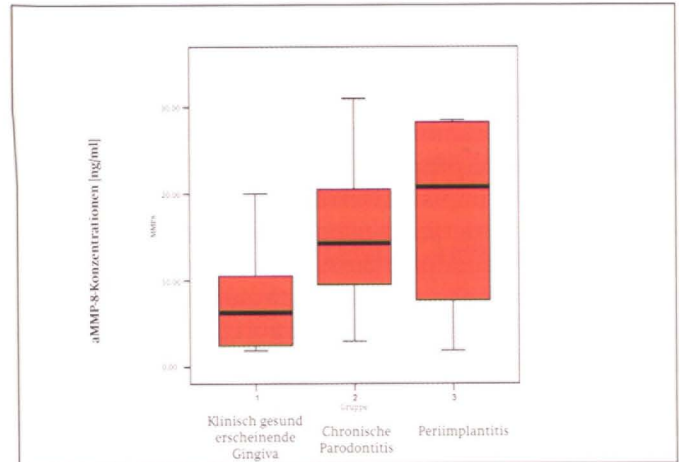
Die Daten wurden mit der Statistiksoftware SPSS (Version 12) erfasst und ausgewertet. Die deskriptive Analyse der metrischen Merkmale umfasste die Angabe von Mittelwert, Standardabweichung, Median sowie Minimum und Maximum. Kategoriale Merkmale wurden unter Angabe absoluter und relativer Häufigkeiten ausgewertet. Für den Vergleich der 3 Gruppen hinsichtlich des Zielkriteriums aMMP-8 wurden von den abhängigen Daten (mehrere Messungen an einer Person) der Mittelwert ermittelt. Als Globaltest für den Vergleich aller 3 Gruppen wurde der Kruskal-Wallis-Test verwendet. Bei signifikanten Ergebnis, d. h.  $p$ -Wert  $< 5\%$ , wurden die einzelnen Paarvergleiche mittels Wilcoxon-Rangsummen-Test mit einem





**Abbildung 1** In der Sulkusflüssigkeit ermittelte aMMP-8-Werte (Mittelwerte) bei Kontrollpersonen (klinisch gesund erscheinende Gingiva), Patienten mit chronischer Parodontitis und bei Patienten mit Periimplantitis.

**Figure 1** Measured concentrations of aMMP-8 (mean values) of the sulcus fluid of control patients (healthy gingival situation), of patients with chronic periodontal diseases and patients with periimplantitis.



**Abbildung 2** In der Sulkusflüssigkeit ermittelte aMMP-8 Werte (ng/ml, Median, Minimum und Maximum) der untersuchten Gruppen. Gruppe 1: Kontrollpersonen (klinisch gesund erscheinende Gingiva), Gruppe 2: Patienten mit chronischer Parodontitis und Gruppe 3: Patienten mit Periimplantitis.

**Figure 2** Measured concentrations of aMMP-8 (ng/ml) of the sulcus fluid of the tested groups. Group 1: control patients (healthy gingival situation), group 2: patients with chronic periodontal diseases and group 3: patients with periimplantitis.

Signifikanzniveau von Alpha = 5 % durchgeführt. Zur Darstellung von Zusammenhängen wurde der Pearsonsche Korrelationskoeffizient bestimmt.

### 3 • Ergebnisse

Die an der Pilotstudie teilgenommenen Kontrollpersonen (Durchschnittsalter:  $33 \pm 8$  Jahre) mit klinisch gesund erscheinender Gingiva (PBI = 0,4, Sondierungstiefe = 2,6 und PI = 0,4) wiesen geringe aMMP-8-Konzentrationen im Bereich von 1,9 bis 20 ng/ml aMMP-8-Eluat auf (Mittelwert: 8, SD: 6,2 und Median: 6,3 ng/ml aMMP-8-Eluat). Bei Patienten mit chronischer Parodontitis (PBI = 1,7, Sondierungstiefe = 5,0 und PI = 1,1; Durchschnittsalter:  $63 \pm 11$  Jahre) wurden Werte von 3 bis 31 ng/ml aMMP-8-Eluat gemessen; der Mittelwert lag hier bei 14,9 ng/ml aMMP-8-Eluat (SD: 8,1 und Median: 14,3 ng/ml aMMP-8-Eluat). Patienten mit vorliegender Periimplantitis (PBI = 1,8, Sondierungstiefe = 4,6 und PI = 1,2; Durchschnittsalter: 58 Jahre  $\pm 7$  Jahre) zeigten Konzentrationen von 1,9 bis 28,5 ng/ml aMMP-8-Eluat (Mittelwert: 18, SD: 12,8 und Median: 20,7 ng/ml aMMP-8-Eluat).

Bei Betrachtung der einzelnen Gruppen ergeben sich folgende Zusammenhänge:

Beim *gesunden* Patientenkollektiv lag erwartungsgemäß kein Zusammenhang zwischen den PBI-Werten, den Plaque-Index-Werten und den aMMP-8-Werten vor ( $p = 0,649$ ;  $p = 0,297$ ).

Bei Patienten mit *chronischer Parodontitis* konnte ebenso kein Zusammenhang zwischen zunehmendem Blutungsgrad der Gingiva und aMMP-8-Konzentrationen ( $p = 0,734$ ) nachgewiesen werden. Zwischen hohem Plaquebefall und aMMP-8-Konzentrationen lag jedoch ein geringer positiver Zusammenhang vor, der aber nicht signifikant war ( $p = 0,097$ ).

Bei den untersuchten Patienten mit *Periimplantitis* fand sich gleichfalls kein Zusammenhang zwischen zuneh-

mendem Blutungsgrad der Gingiva und aMMP-8-Konzentrationen ( $p = 0,686$ ). Hinsichtlich der dentalen Plaqueakkumulation und den MMP-8-Konzentrationen ergab sich bei Patienten mit Periimplantitis ein positiver Zusammenhang, der jedoch aufgrund der geringeren Fallzahl nicht signifikant war ( $p = 0,114$ ).

Die ermittelten aMMP-8-Werte waren bei Patienten mit chronischer Parodontitis mit 14,9 ng/ml aMMP-8-Eluat (SD = 8,1 ng/ml aMMP-8-Eluat) und bei Patienten mit Periimplantitis mit 18,0 ng/ml aMMP-8-Eluat (SD = 12,8 ng/ml aMMP-8-Eluat) deutlich höher als bei Probanden aus der Kontrollgruppe mit 8,0 ng/ml aMMP-8-Eluat (SD = 6,2 ng/ml aMMP-8-Eluat) (Abb.1 und 2). Die Unterschiede zwischen den 3 Gruppen konnten jedoch statistisch nicht signifikant gezeigt werden ( $p = 0,105$ ). Zwischen der Kontrollgruppe und Patienten mit chronischer Parodontitis ergab sich ein mittlerer Unterschied der aMMP-8 von 6,9 (Effektstärke = 0,95) sowie zwischen Kontrollgruppe und Patienten mit Periimplantitis von 10,0 (Effektstärke = 0,28).

### 4 • Diskussion

In der vorliegenden Studie zur Erfassung eines möglichen Zusammenhangs zwischen Entzündungsgrad des Zahnhalteapparates und der aMMP-8 konnten in der Sulkusflüssigkeit von Patienten mit chronischer Parodontitis sowie von Patienten mit Periimplantitis erhöhte Konzentrationen der Metalloproteinasen (aMMP-8) nachgewiesen werden. Diese erhöhten Enzymwerte geben folglich neben den klinisch sichtbaren parodontalen Entzündungszeichen dem behandelnden Zahnarzt wichtige objektive Informationen über mögliche vorliegende Entzündungssituationen, über erforderliche Therapiemaßnahmen und engmaschige Recalltermine. Die quantitative Bestimmung der aMMP-8 ist für die Bewertung der parodontalen



Destruktion sowie des parodontalen Knochenabbaus ein wesentlicher Marker, da diese Protease als ein entscheidender Entzündungsparameter betrachtet wird. Neben den Arbeiten von Kinane et al. [2] und Sorsa et al. [14], findet sich eine Studie von Prescher et al. [13], in der ebenfalls aMMP-8-Konzentrationen bei Patienten mit klinisch gesund erscheinender Gingiva sowie mit chronischer Parodontitis gemessen und vergleichbare MMP-8-Werte beobachtet wurden [2, 14, 13]. Hinsichtlich der Periimplantitis finden sich Untersuchungen von Kivelä-Rajmäki et al. [4, 5], die 72 Proben von periimplantären Situationen an gesunden und unbehandelten erkrankten Implantaten entnahmen und MMP-8 mittels Western Immunoblotting bestimmten. Die Konzentrationen aktiver MMP-8 waren in erkrankter periimplantärer Sulkusflüssigkeit in Relation zu gesunden periimplantären Zuständen signifikant erhöht und korrelierten mit dem Blutungsgrad (GI) [4, 5]. In einer weiteren Studie derselben Arbeitsgruppe wurde neben der Korrelation erhöhter aMMP-8-Aktivität mit erhöhtem Blutungsgrad festgestellt, dass niedrige Enzymkonzentrationen der aMMP-8 bei periimplantären Läsionen, die keine Blutungsneigung (GI = 0) aufwiesen, mit denen der gesunden Kontrollgruppe vergleichbar waren [4, 5]. Ma et al. [7] testeten die periimplantäre Sulkusflüssigkeit an 49 Implantatstellen bei 13 Patienten und belegten, dass der Gingiva-Index (GI) keinen entscheidenden Marker für Knochenverlust darstellt, Kollagenase-2 im periimplantären Sulkus dagegen an der periimplantären Osteolyse mitverantwortlich ist. Hohe MMP-8-Werte korrelierten des Weiteren mit vertikalem Knochenverlust von mehr als 3 mm [7]. Nomura et al. [12] untersuchten die Kollagenase-2-Aktivität in unterschiedlichen Patientenkollektiven, darunter 10 Implantate von 6 Patienten nach Implantatinsertion während der Einheilphase, 10 Implantate von 6 Patienten mit Periimplantitis, des weiteren 11 Patienten mit Parodontitis und 10 gesunde Probanden als Kontrollgruppe. Sie beobachteten, dass bei Periimplantitis und Parodontitis ähnliche Entzündungszustände vorlagen und dies auch mit vermehrter MMP-8-Produktion einherging [12]. Diese Beobachtungen können durch die vorliegende Arbeit bestätigt werden, da bei Periimplantitis und chronischer Parodontitis vergleichbare Entzündungszustände (Periimplantitis Mittelwert PBI = 1,8 und chronische Parodontitis Mittelwert PBI = 1,7) und erhöhte aMMP-8-Aktivität (Periimplantitis Mittelwert = 18 ng/ml aMMP-8-Eluat und chronische Parodontitis Mittelwert = 14,9 ng/ml aMMP-8-Eluat) vorlagen.

Erhöhte aMMP-8-Konzentrationen in der Sulkusflüssigkeit können einen zusätzlichen wichtigen Hinweis auf das Vorliegen von akuten entzündlichen Prozessen geben. Eine frühzeitige Diagnostik kann folglich eine empfehlenswerte wichtige Information zum aktuellen Entzündungsgeschehen liefern und die Notwendigkeit einer professionellen Zahnreinigung objektiv belegen. Die Ermitt-

lung der aMMP-8 könnte möglicherweise bei der Vorhersage der Progression der Periimplantitis hilfreich sein und dazu dienen, die Effektivität der Behandlung einer Periimplantitis zu überwachen.

#### Literatur

- Esposito M, Hirsch JM, Lekholm U, Thomsen P: Biological factors contributing to failures of osseointegrated oral implants. (II). Etiopathogenesis. Eur J Oral Sci 106, 721-764 (1998)
- Kinane DF, Darby IB, Said S, et al.: Changes in gingival crevicular fluid matrix metalloproteinase-8 levels during periodontal treatment and maintenance. J Periodont Res 38, 400-404 (2003)
- Kinane DF: Regulators of tissue destruction and homeostasis as diagnostic aids in periodontology. Periodontol 2000 24, 215-225 (2000)
- Kivelä-Rajmäki M, Maisi P, Srinivas R, et al.: Levels and molecular forms of MMP-7 (matlysin-1) and MMP-8 (collagenase-2) in diseased human peri-implant sulcular fluid. J Periodont Res 38, 583-590 (2003)
- Kivelä-Rajmäki MJ, Teronen OP, Maisi P, et al.: Laminin-5 gamma2-chain and collagenase-2 (MMP-8) in human peri-implant sulcular fluid. Clin Oral Implants Res 14, 158-165 (2003)
- Leonhardt A, Renvert S, Dahlén G: Microbial findings at failing implants. Clin Oral Implants Res 10, 339-345 (1999)
- Ma J, Kittl U, Teronen O, et al.: Collagenases in different categories of peri-implant vertical bone loss. J Dent Res 79, 1870-1873 (2000)
- Meffert RM: Periodontitis and periimplantitis: one and the same? Pract Periodontics Aesthet Dent 5, 79-80 (1993)
- Mombelli A, Lang NP: Clinical parameters for the evaluation of dental implants. Periodontol 2000 4, 81-86 (1994)
- Munjal S, Miethe P, Netuschil L, et al.: Immunoassay-based diagnostic point-of-care technology for oral specimen. Ann N Y Acad Sci (in press) doi 10.1196/annals.1384.017 (2007)
- Netuschil L: Die dentale Plaque – ein Paradebiofilm. Plaque Care 2, 6-8 (2006)
- Nomura T, Ishii A, Shimizu H, et al.: Tissue inhibitor of metalloproteinase-1, matrix metalloproteinases-1 and -8, and collagenase activity levels in peri-implant crevicular fluid after implantation. Clin Oral Implants Res 11, 430-440 (2000)
- Prescher N, Maier K, Munjal S, et al.: Rapid quantitative chairside test for active MMP-8 in gingival crevicular fluid-first clinical data. Ann N Y Acad Sci in press, doi 10.1196/annals.1384.019 (2007)
- Sorsa T, Tjäderhane L, Konttinen YT, et al.: Matrix metalloproteinases: Contribution to pathogenesis, diagnosis and treatment of periodontal inflammation. Ann Med 38, 306-321 (2006)
- Sorsa T, Tjäderhane L, Salo T: Matrix metalloproteinases (MMPs) in oral diseases. Oral Dis 10, 311-318 (2004)
- Sorsa T, Mäntylä P, Rönkä H, et al.: Scientific basis of a matrix metalloproteinase-8 specific chairside-test for monitoring periodontal and peri-implant health and disease. Ann N Y Acad Sci 878, 130-140 (1999)
- Teronen O, Konttinen YT, Lindqvist C, et al.: Human neutrophil collagenase MMP-8 in peri-implant sulcus fluid and its inhibition by clodronate. J Dent Res 76, 1529-1537 (1997)
- Tonetti MS, Schmid J: Pathogenesis of implant failures. Periodontol 2000 4, 127-138 (1994)
- Uitto VJ, Overall CM, McCulloch C: Proteolytic host enzymes in gingival crevice fluid. Periodontology 2000 31, 77-104 (2003)
- Ehlers V, Kasaj A, Prescher N, Willerhausen B: MMP-8-Messung bei Patienten mit chronischer Parodontitis und Schwangerschaftsgingivitis. Dtsch Zahnärztl Z 63 206 (2008)

#### • Korrespondenzadresse:

##### Vicky Ehlers

Poliklinik für Zahnerhaltungskunde  
Klinikum der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz  
Augustusplatz 2  
D-55131 Mainz  
Tel: 06131/17-7247, Fax: 06131/17-3406  
E-mail: ehlersv@uni-mainz.de





G. Kreyer

G. Kreyer

## Psychologische, psychopathologische und psychosomatische Aspekte des „Koryphäen-Killer-Syndroms“<sup>1</sup>

Schwierigkeiten mit sog. „Koryphäen-Killern“, also mit Patienten, welche im Sinne eines „Doctor hopping“ eine ständig wachsende Zahl von Ärzten mit ihren Beschwerden konfrontieren, haben ihre Ursachen zumeist nicht in zahnärztlich-fachspezifischen Problemstellungen, sondern in einer Störung der Arzt-Patient-Interaktion.

Darüber hinaus ist gerade der Bereich des Mundes und der Zähne mit zum Teil sehr kostenaufwändigen Sanierungen in besonderer Weise prädestiniert für so genannte „Somatisierungen“ innerpsychischer Probleme auf dem Weg einer somatischen, orofazialen Schiene.

Dazu gehören einerseits Ängste, welche sich z. T. überdeutlich erkennen, z. T. aber auch in maskierter Form präsentieren sowie andererseits unterschiedliche Formen von Persönlichkeits- oder affektiven Störungen, welche zu einer erheblichen Belastung für das Arzt-Patient-Verhältnis werden können.

Es finden sich unterschiedlichste Manifestationen wie z.B. funktionelle Störungen oder Somatisierungen in Hinblick auf die Psychosomatik des Bezahnten, die Psychosomatik des Unbezahnten und die Psychosomatik des Zahnverlustes. Problemkreise wie „psychogene Amalgamintoleranz“, „psychogene Prothesenunverträglichkeit“ und „psychogene Prothesenverträglichkeit“ zählen ebenso dazu wie der große Formenkreis orofazialer Parafunktionen, das „Burning-Mouth-Syndrom“, psychosomatische Probleme bei drogenabhängigen Patienten oder das sog. „Psychodentale Begleitsyndrom“.

Daher kommt adäquaten diagnostischen Überlegungen und therapeutischen Konzeptionen aus zahnärztlicher Sicht besondere Bedeutung zu.

Psychological, psychopathological and psychosomatic aspects of the “authority-killer” syndrome

The difficulties of so-called authority killers – patients who approach an ever increasing number of doctors with their complaints (doctor hopping) – are usually due to disturbed interaction between the doctor and the patient. As a rule they do not stem from specific dental problems. Furthermore, treatment in the mouth and the teeth – which frequently involves very costly restorations – is more or less pre-destined for so-called somatization. Psychological problems are transferred to a somatic, orofacial plane.

These include fears, which are usually clearly discernible but may also present in a masked fashion. In addition, there may be various forms of personality disorders or affective disorders that may well pose a major strain on the doctor-patient relationship.

One also finds a large variety of manifestations, functional disorders or somatizations associated with psychosomatic conditions in the patient with teeth, the edentulous patient, and patients with loss of teeth. Problems such as craniomandibular dysfunction, myoarthropathy, psychogenic amalgam intolerance, psychogenic denture intolerance and psychogenic denture intolerance are part of the large group of orofacial parafunctions, as are the burning mouth syndrome, psychosomatic problems in drug-addicted patients or the so-called psychodental accompanying syndrome.

Therefore, adequate diagnostic steps and therapeutic concepts in dentistry are of great importance.

<sup>1</sup> Vortrag auf der 19. Jahrestagung des Arbeitskreises für Psychologie und Psychosomatik der DGZMK



**Schlüsselworte:** Koryphäen-Killer-Syndrom, orofaciale Somatisierungsstörungen, Depression, psychodentales Begleitsyndrom, Burning-Mouth-Syndrome, psychogene Prothesen-Intoleranz, psychogene Prothesen-Toleranz

**Keywords:** authority killer syndrome, orofacial somatization disorders, depression, psychodental accompanying syndrome, burning mouth syndrome, psychogenic denture intolerance, psychogenic denture tolerance

## 1 • Einleitung

In der Zahnmedizin als überwiegend technisch und organmedizinisch orientiertem Fach wird der Bedeutung psychologischer, psychosomatischer oder psychiatrischer Faktoren für Erfolg oder Misserfolg therapeutischer Maßnahmen traditionellerweise nur geringer Stellenwert eingeräumt.

Dennoch ist erfahrenen Zahnärzten seit langem bewusst, dass ihr eigenes, zentrales Betätigungsfeld – nämlich das Cavum oris – eine besonders persönlichkeitsnahe Schlüsselzone des menschlichen Körpers darstellt, welche sich in vielerlei Hinsicht von anderen Körperregionen unterscheidet.

Den Mund nur als anatomische Region zu verstehen, in welcher sich die Zähne als primäre Objekte der zahnärztlichen Tätigkeit befinden, würde der Komplexität der sich stellenden Aufgaben nicht gerecht.

Dies hat sowohl psychologische als auch anatomische Gründe, welche ihre Wurzel zum Teil in der Entwicklungsgeschichte des jeweiligen Individuums haben, zum Teil aber auch in der allgemeinen Phylogenese.

Dies wird aus neuro-anatomischer Sicht besonders deutlich, stellt doch die kortikale Repräsentation der Orofazialregion sowohl in motorischer als auch in sensorischer Hinsicht im Bereich des Gyrus praecentralis bzw. postcentralis die bei weitem ausgedehnteste Körperregion dar, wie am sog. „Penfield'schen Homunculus“ deutlich zu erkennen ist.

Umgekehrt hat sich in den vergangenen Jahren die Aufmerksamkeit nicht zuletzt auch im Bereich der Allgemeinmedizin vermehrt auf Diagnostik und Therapie von psychischen Störungen insbesondere von Angststörungen, somatoformen Störungen, Persönlichkeitsstörungen aber auch von sogenannten „bipolaren Störungen“ gerichtet, welche man früher als „manisch-depressives Krankheitsgeschehen“ bezeichnete.

Solche Störungen können einerseits als Vollbild der Krankheit mit eindeutiger Symptomatologie imponieren, andererseits aber auch in maskierter Form, mit weniger auffälliger, oft als somatische Störung missinterpretierter Symptomatologie auftreten, was man im Falle der depressiven Störung als „larvierte Depression“ bezeichnet.

## 2 • Epidemiologie und psychosoziale Faktoren

Bei den affektiven Störungen handelt es sich um Langzeiterkrankungen, deren Problematik durch eine oftmals gegebene Komorbidität durch Substanz- und Medikamen-

tenmissbrauch, Suizidrisiko (Sonneck [10]) sowie durch erhebliche psychosoziale Konsequenzen für den Patienten noch weiter akzentuiert wird [3].

Die Lebenszeitprävalenz von Bipolar-I-Störungen, als der klassischen manisch-depressiven Erkrankung, liegt weltweit zwischen 0,3 und 1,5 Prozent der Bevölkerung.

Zählt man allerdings die subsyndromale Symptomatologie sowie „larvierte Formen“ im Rahmen des sog. „bipolaren Spektrums“, wie Komplikationen durch Komorbidität, Substanzmissbrauch, Angsterkrankungen, körperliche Erkrankungen, wahnhaftige Symptome, das erhöhte Suizidrisiko sowie die korrelierenden psychosozialen Konsequenzen mit, finden sich Zahlen bis zu 6 Prozent der Allgemeinbevölkerung.

Das weibliche Geschlecht liegt in der Häufigkeit etwa um das Dreifache über dem männlichen.

Im Durchschnitt leiden die Patienten bereits 10 Jahre an dieser Erkrankung, bevor sie eine Therapie erhalten [3].

Darüber hinaus haben Patienten mit bipolaren Erkrankungen mit vielfältigen Komorbiditäten wie Hypcholesterinämie, Hypertonie oder Diabetes zu kämpfen sowie mit zum Teil gravierenden Nebenwirkungen der verordneten Psychopharmakotherapie.

Daraus erklärt sich unter anderem die besondere Bedeutung dieser Erkrankung für den alternden Menschen, wobei sich für den Bereich der Zahnmedizin eine Reihe spezieller, fächerübergreifender Problemstellungen ergeben.

## 3 • Symptomatologie und Diagnostik

In jüngster Zeit hat es sich – überwiegend aus therapeutischen Gründen – bewährt, die affektiven Störungen nach Verlaufs-Polaritäts-Kriterien zu unterteilen in: Unipolare Depression und Bipolare Störungen.

Die bei der *bipolaren Störung* auftretende Symptomatologie umfasst sowohl manische als auch depressive Manifestationen, welche im Einzelfall in sehr unterschiedlicher Ausprägung vorliegen können.

Das diagnostische Spektrum reicht vom Krankheitsbild der schweren Manie über die Hypomanie zu leichten und moderaten Formen der Depression bis hin zur schweren „Major Depression“.

Als gemeinsame Charakteristika der – in 3 Schweregrade unterteilten – manischen Störungen finden sich eine gehobene Stimmungslage sowie eine Steigerung in Ausmaß und Geschwindigkeit der körperlichen und psychischen Aktivität.

Beim gleichzeitigen Auftreten von manischen und depressiven Symptomen spricht man von einem dysphorischen „Mischzustand“.



Die diagnostische Wertung der Symptomatik sollte sinnvollerweise auch eine Fremdanamnese mit einbeziehen, da die Patienten insbesondere den hypomanen Phasen keine krankheitswertige Bedeutung zumessen.

Eine vor allem in den deutschsprachigen Ländern herausgearbeitete Differenzierung unterscheidet zwischen:

- *Reaktiver Depression*: entsteht als Reaktion auf belastende Ereignisse oder pathogenen Entwicklungen und
- *Endogener (zyklothymen) Depression*: gilt im wesentlichen als anlagebedingt und ist definiert über eine endomorphe bzw. vitale Symptomatik, wie z.B. Gefühl der Gefühllosigkeit, Vitalstörungen oder Hemmungen sowie einen phasenhaften Verlauf.

Das diagnostische Spektrum der *unipolaren Depression* sollte im Gesamtkontext affektiver Störungen gesehen werden.

Als *depressive Episode* bezeichnet man eine klinisch relevante Senkung der Stimmungslage mit oder ohne begleitende Angst in Verbindung mit einer Minderung des allgemeinen körperlichen und psychischen Aktivitätsniveaus von durchgehend mindestens 2 Wochen Dauer.

Eine *rezidivierende depressive Störung* ist charakterisiert durch wiederholte depressive Episoden ungeachtet deren Schweregrad, wobei das Auftreten von Hypomanie sofort nach einer depressiven Episode dies nicht ausschließt. Zwischen den Episoden besteht vollständige Remission.

Die *saisonal abhängige Depression (SAD)* ist eine wiederholt in den Monaten November bis März auftretende, oft auch atypisch verlaufende depressive Störung.

#### 4 • Bedeutung für die Zahnmedizin

Die Bedeutung für die Zahnmedizin ergibt sich daraus, dass es eine Reihe orofazialer Manifestationsmöglichkeiten depressiver Störungen im Sinne sog. „Somatisierungen“ gibt, bei welchen die Gefahr einer „somatischen Fehldiagnose“ gegeben ist.

Dazu zählen:

##### 4.1 Psychogene Amalgam-Intoleranz

Bei Patienten, welche trotz Ausschluss einer toxisch oder allergisch bedingten Ursache angeben, unter „Amalgam-Unverträglichkeit“ zu leiden, konnte mittels psychometrischer Testverfahren nachgewiesen werden, dass es sich in diesen Fällen zumeist um Patienten mit Angststörungen bzw. sog. „somatoformen Störungen“ handelt.

Unter „psychogener Amalgam-Intoleranz“ leiden in erster Linie weibliche Patienten, jenseits des 40. Lebensjahres, also alternde oder ältere Frauen.

Es zeigen sich eine „geringe Lebenszufriedenheit“, eine „hohe allgemeine Angstbereitschaft“ sowie „stark körperliche Beschwerden im Sinne einer somatoformen Störung“ [6].

Ein Zusammenhang zwischen der Amalgam-Unverträglichkeit und der Zahl der Füllungen konnte nicht nachgewiesen werden [6,7].

##### 4.2 Psychogene Prothesen-Intoleranz

Für eine Prothesen-Unverträglichkeit kommen grundsätzlich 3 diagnostische Problemkreise in Frage (Kreyer [7]):

- a. Iatrogene Prothesen-Unverträglichkeit
- b. Somatogene Prothesen-Unverträglichkeit
- c. Psychogene Prothesen-Unverträglichkeit

Unter „*iatrogener Prothesen-Unverträglichkeit*“ sind Fehler bei der Anfertigung des Zahnersatzes zu verstehen, im Weiteren aber auch lokal irritierende Faktoren wie Druckstellen, Rauigkeit, Kanten, Druck auf Nerven-Austrittspunkte, etc.

Der Begriff „*somatogene Prothesen-Unverträglichkeit*“ wurde erstmals von Kreyer [4] verwendet und bezeichnet Ursachen für eine Zahnersatz-Unverträglichkeit, welche im organischen, somatischen Bereich des Patienten begründet sind.

Dazu gehören neben vielen anderen Ursachen auch Allergien, Hyper- und Hypoazidität, Gastritis, Eisenmangel, Blutkrankheiten (Eisenmangelanämie, „perniziöse Anämie“), diverse Vitamin-Mangelzustände (insbes. Vitamin A, B2, B6, B12, C) sowie Stoffwechselerkrankungen (z.B. Diabetes) und hormonelle Störungen (z.B. Klimakterium).

Der Begriff „*psychogene Prothesen-Unverträglichkeit*“ geht auf Müller-Fahlbusch [8] zurück und bedeutet eine Unverträglichkeit von Zahnersatz auf Grund psychischer Besonderheiten auf Seiten des Patienten.

Von „*psychogener Prothesen-Unverträglichkeit*“ kann man nur nach sorgfältigem Ausschluss aller anderen Möglichkeiten sprechen.

Müller-Fahlbusch [8] fand bei seinem Patientenkollektiv folgende Häufigkeitsverteilung der psychodiagnostisch erhobenen Befunde:

1. Phasische und chronische Depression	57 %
2. Abnorme Persönlichkeitsentwicklungen	21 %
3. Abnorme Erlebnisreaktionen	19 %
4. Schizophrenien	3 %

85 % der betreuten Patienten gehörten dem weiblichen Geschlecht an, 15 % waren Männer.

Die Therapie objektiver organischer Nebenbefunde – welche zweifellos Co-Faktoren für das Krankheitsgeschehen darstellen können – wird bei „*psychogener Prothesen-Intoleranz*“ keine definitive Heilung bringen können.

Eine Gefahr besteht darin, dass durch rein somatische ärztliche Polypragmasie einerseits iatrogene Schäden am Kausystem gesetzt werden können, andererseits eine zusätzliche Organfixierung des Patienten gefördert wird, was zu einer Chronifizierung der zugrunde liegenden psychischen Störung beitragen kann.

Dies gilt auch in besonderer Weise für zahlreiche, angeblich unschädliche alternativ- bzw. komplementärmedizinische Heilverfahren, welche oftmals der Grund dafür sind, dass eine sinnvolle ärztliche Diagnose und eine entsprechende Therapie um Jahre verzögert wird.

Die von den Patienten mit psychogener „*Prothesen-Unverträglichkeit*“ geschilderten Beschwerdebilder betreffen vor allem ältere Patienten – und ähneln in Hinsicht auf Geschlechtspräferenz und Symptomatologie denen



bei „psychogener Amalgamintoleranz“ sowie z.T. auch jenen beim „Burning-Mouth-Syndrom“:

- Mundbrennen, Zungenbrennen, Lippenbrennen
- Brechreflexe, Ekel
- Schluckbeschwerden
- Veränderungen der Geschmacksempfindung (Dysgeusie)
- Veränderungen der Temperaturempfindung
- Dys- oder Parästhesien
- Veränderungen der Körperwahrnehmung
- Schmerzen

Eine auffällige Diskrepanz zwischen objektiv erhebbar**em Befund** und subjektiver **Befindlichkeit** des Patienten ist ein starker Hinweis auf das Vorliegen einer psychosomatischen Störung.

Um zur Diagnose einer „psychogenen Prothesen-Unverträglichkeit“ zu kommen, kann man sich in Anlehnung an Müller-Fahlbusch [8] einer zweifachen Beweisführung bedienen:

- a) einer negativen
- b) einer positiven

*Negativdiagnostik* der psychogenen Prothesen-Unverträglichkeit:

1. zahnärztlich-prothetisch ist kein plausibler Grund für die Beschwerden auffindbar
2. Allgemeinmedizinisch, dermatologisch, internistisch und organ-neurologisch ist keine ausreichende Erklärung verifizierbar
3. Ein mehrtägiger Karenzversuch – also des Weglassens des Zahnersatzes – bringt die Beschwerden nicht zum Verschwinden oder sie kehren nach anfänglichem Sistieren wieder
4. „*Ex non iuvantibus*“: Analgetika, Antirheumatika, etc., welche aus organmedizinischer Sicht eigentlich helfen müssten, zeigen keine entsprechende Wirkung. Gelegentlich kommt es nach eventueller anfänglicher Besserung sogar zu einem „*paradoxen Effekt*“ („Dann ist es sogar noch schlechter geworden“)

Dieser Negativdiagnostik sollte unbedingt eine *Positivdiagnose* zur Seite gestellt werden:

1. Das Beschwerdebild ist *vielgestaltig*, für ein organisches Leiden *ungewöhnlich* und bezieht die *ganze Persönlichkeit* des Patienten mit ein.
2. Lebenslauf und *Lebenssituation* des Patienten zeigen eine *Beziehung* zum Beschwerdebild entweder im Sinne eines *phasenhaften Verlaufes* („Depression“) oder im Sinne einer zeitlichen Korrelation zu gravierenden Ereignissen im Leben des Patienten („*Live-event*“)
3. *Beschwerdebild* und *Beschwerdeverlauf* lassen sich in das psychiatrische Diagnoseschema einordnen

Nach der Erfahrung des Autors – welche sich weitgehend mit den im Psychosomatik-Leitfaden der deutschen Bundeszahnärztekammer [11] aufgelisteten Check-Liste deckt – sprechen folgende *Faktoren für das Vorliegen einer psychosomatischen Störung*:

- Schmerzdauer länger als 3 Monate
- Vielzahl von Vorbehandlern („*Doctor-hopping*“, „*Pain-Games*“, „*Koryphäen-Killer-Syndrom*“)

- 2 negative organmedizinische Befundserien
- negativer Karenzversuch
- hält sich nicht an anatomische Grenzen
- hält sich nicht an bekannte klinische Verläufe
- Paradoxe Reaktion auf Analgetika
- Symptome der Depression
- Sonstige psychopathologische Auffälligkeiten
- Auffälligkeiten im Sozialmilieu oder Sozialverhalten
- „*Live-Event*“: einschneidendes biographisch-situatives Erlebnis in zeitlicher Korrelation zu den Beschwerden
- Unangemessene Forderungen an Arzt oder Sozialsystem („*Rentenbegehren*“)

#### 4.3 Psychogene Prothesen-Verträglichkeit

Unter „psychogener Prothesenverträglichkeit“ (Kreyer [5]) wird das Tolerieren eines aus zahnärztlicher Sicht inakzeptablen Zahnersatzes über einen längeren Zeitraum verstanden, was zu massiven oralen Organschädigungen wie Ulzerationen, Entzündungen, Gaumenperforationen bis hin zu Karzinomentstehung führen kann.

Ursächlich kommen hier in erster Linie Demenz und Schwachsinnzustände, chronischer Alkoholismus, hirnorganisches Psychosyndrom, Alzheimer-Krankheit, in Einzelfällen aber auch chronische Verlaufsformen einer Depression in Frage.

#### 4.4 „Burning-Mouth-Syndrom“

Beim „Burning-Mouth-Syndrom“ (Stomatodynie, Glossodynie, Glossopyresis, Stomatopyresis, orale Dysästhesie, etc.) handelt es sich um eine nicht seltene Erkrankung, welche den damit konfrontierten Arzt bzw. Zahnarzt oft vor erhebliche diagnostische wie auch therapeutische Probleme stellt.

Bei rund 5 % der Zahnarztpatienten lässt sich eine entsprechende Symptomatologie nachweisen. Bei Frauen in der Menopause steigt dieser Prozentsatz auf 18 – 33 %.

Kinder und Jugendliche sind nahezu nie betroffen, Patienten unter 30 Jahren Ausnahmefälle.

Die Leitsymptomatik des „Burning-Mouth-Syndrom“ äußert sich klassischerweise in einer Symptomentrias:

1. Mundbrennen
2. Xerostomie (Mundtrockenheit)
3. Dysgeusie (Geschmacksstörung)

Die Zahl der in Frage kommenden ätiologischen Faktoren ist groß, lässt sich aber in 3 Gruppen zusammenfassen:

1. Lokale Ursachen
2. Systemische Ursachen
3. Psychogene Ursachen

Als lokale Ursachen kommen in Frage:

##### 4.4.1 Lokale Faktoren:

- Kontaktallergie (Prothesenmaterial, Füllungsmaterial, Mundwässer, Zahnpasten, etc.)



- Reizung durch Restmonomer
- Orale Parafunktionen
- Alkohol bzw. Alkoholabusus
- Fehlender Zahnersatz
- Mundinfektion (z.B.: Candida albicans)

#### 4.4.2: Systemische Faktoren:

- Allergie (z.B. gegen Lebensmittel)
- Hormonstörungen (z.B. Menopause)
- Hypovitaminosen (B1, B6, B12, Folsäure)
- Eisenmangel
- Diabetes mellitus
- Gastritis, Hyper- bzw. Hypoazidität
- Andere

#### 4.4.3: Psychogene Faktoren:

- Depression
- Schizophrenie
- Abnorme Persönlichkeitsentwicklung

Die Therapie des „Burning-Mouth-Syndromes“ ist oftmals schwierig und setzt eine umfassende präliminäre Diagnostik voraus.

Nach umfassender diagnostischer Abklärung bieten sich folgende *therapeutische Möglichkeiten* an:

- Eliminierung kausaler Faktoren
- Speichelersatz
- Psycho (-pharmako)-Therapie
- Sialagoga
- Bei entsprechender Indikation: Fungizide  
Bakterizide  
Antibiotika  
Corticosteroide
- Vitamin- u. Mineralsubstitution
- Benzodiazepine
- Antiepileptika

Es fällt auf, dass die Beschwerdebilder von „psychogener Amalgamintoleranz“, „psychogener Prothesen-Intoleranz“ und „Burning-Mouth-Syndrom“ weitgehende Ähnlichkeiten in Hinblick auf Epidemiologie, Altersverteilung, Geschlechtspräferenz sowie Begleitsymptomatologie aufweisen.

In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle handelt es sich um ein *Problem des alternden Patienten*.

Da es auch zahlreiche Hinweise auf weitgehende Übereinstimmung der zugrundeliegenden psychiatrischen bzw. psychosomatischen Diagnosen gibt, dürfte es sich dabei um unterschiedliche Somatisierungsmuster derselben oder ähnlicher psychischer Störungen handeln.

Dabei kommt der Diagnose einer Depression – und hier insbesondere einer „*larvierten Depression*“ besondere Bedeutung zu.

Die Tatsache, dass der Patient durch Ausbildung einer somatischen Symptomatologie Zuwendung von seinem sozialen Umfeld erfährt, die ihm sonst nicht in gleicher Weise zuteil würde, nennt man „*sekundären Krankheitsge-*

*winn*“ und ist aus zahnärztlicher Sicht besonders in Hinblick auf eine Chronifizierung der somatischen Störung von besonderer Bedeutung.

#### 4.5 Psychodentales Begleitsyndrom

Das von Kreyer [5, 7] erstmals beschriebene „psychodentale Begleitsyndrom“ bezeichnet einen Symptomenkomplex zahnmedizinischer Auffälligkeiten, welche gehäuft bei gewissen neuropsychiatrischen Diagnosen gefunden werden.

Dazu gehören u.a. Veränderungen der Speichelmenge und Speichelveskosität, orofaziale Parafunktionen, marginale Parodontopathien, erhöhte Kariesanfälligkeit, Zahn- und Kieferfehlbildungen sowie psychogene Prothesenunverträglichkeit bzw. psychogene Prothesen-Verträglichkeit.

Als korrelierende neuro-psychiatrische Diagnosen finden sich in erster Linie *Affekt-Störungen im Sinne eines depressiven Geschehens*, aber auch Schizophrenien, Morbus Down, neurotische Störungen, Drogen- und Medikamentenabusus sowie eine Reihe hirnrnorganisch bedingter psychischer Störungen.

## 5 • Therapie

Die Therapie von zahnärztlich bedeutsamen psychischen Störungen oder Krankheiten sollte organmedizinische Polypragmatik vermeiden und nach Möglichkeit *bifokal* sein, also sowohl den organischen als auch den psychischen Aspekt entsprechend der im jeweiligen Einzelfall gegebenen individuellen Bedeutung berücksichtigen.

Die jeweils einzuschlagende Therapieform richtet sich nach der zugrunde liegenden psychischen Störung und gehört in aller Regel in kompetente psychiatrische bzw. psychotherapeutische Hände.

Wie auch Demmel [1] betont, besteht die Rolle des Zahnarztes hier darin – in enger Zusammenarbeit mit dem Hausarzt – dem Patienten dabei behilflich zu sein, das für ihn adäquate Therapieangebot auch tatsächlich zugänglich gemacht zu bekommen, was im Einzelfall auf Grund erheblicher Widerstände seitens des Patienten großes Einfühlungsvermögen erfordert.

Beim Vorliegen einer Affektstörung, wie z.B. einer manifesten oder larvierten Form der Depression, kann dabei durchaus auch ein *psycho-pharmakologischer Therapieansatz* mit einem Anti-Depressivum angezeigt sein, ebenso wie beispielsweise beim Vorliegen einer schizophrenen Psychose eine antipsychotische Pharmakotherapie sinnvoll ist.

Bei Vorliegen von extrapyramidal-motorischen Parafunktionen (z.B. Chorea Huntington, Morbus Parkinson) ist ebenfalls eine entsprechende – mit dem Neurologen abgestimmte – medikamentöse Therapie hilfreich.

Bei starkem Würgereiz bzw. Brechreflexen kann die *kurzzeitige* Verordnung eines Anti-Emetikums oder eines Benzodiazepins den Weg zur Prothesen-Verträglichkeit ebnen.

Daneben steht eine Reihe von *psychotherapeutischen Therapiemöglichkeiten* offen:



Einerseits kommen hier Verfahren der klassischen *Gesprächspsychotherapie* zum Einsatz, aber auch überwiegend *tiefenpsychologisch orientierte Verfahren*, worauf nicht zuletzt Ringel [9] wiederholt hingewiesen hat.

Gelegentlich kann auch die Anwendung *kognitiver verhaltenstherapeutischer Verfahren* hilfreich sein.

Auch *Psycho-Edukation* (Aufklärung über Krankheit und Behandlung, Erkennen der „Frühwarnzeichen“) sowie *Familientherapie* zur Reduktion des Stress-Levels innerhalb der Familie können hilfreich sein, ebenso wie *Social-Rhythm-Psychotherapie* zur Optimierung der täglichen Lebensführung als praktischer Faktor.

Im Gegensatz zu manchmal geäußerten Bedenken halten wir einen in ein kompetentes psychotherapeutisches Setting eingebauten *hypnotherapeutischen Zugang* in geeigneten Fällen ebenfalls für sinnvoll und effektiv.

Es ist allerdings darauf hinzuweisen, dass die Ansicht, eine psychogene Zahnersatzunverträglichkeit könnte durch das Einsetzen *enossaler Implantate* und die anschließende Anfertigung eines festsitzenden Zahnersatzes geheilt werden, auf einem grundlegenden Irrtum beruht:

Herausnehmbarkeit eines Zahnersatzes ist nicht notwendige Bedingung für die Entstehung einer psychogenen Unverträglichkeit, sie stellt lediglich einen potentiellen Somatisierungsfaktor dar.

Die Prognose der Verträglichkeit einer – nach den Regeln der zahnärztlichen Kunst – einwandfreien prothetischen Versorgung hängt primär nicht von der Art der Versorgung, sondern von der zugrundeliegenden Psychostruktur des Patienten ab.

Allerdings kann kein Zweifel darüber bestehen, dass der orale Tragekomfort, subjektive Präferenzen des Patienten sowie auch der Status der Mundschleimhaut wichtige Co-Faktoren für die Entstehung einer Zahnersatzunverträglichkeit darstellen können bzw. dafür, ob vom Patienten eine orofaziale Projektionsschiene gewählt wird oder nicht.

Ein derartiger möglicher „Wechsel der Organ-Manifestation“ ändert in keiner Weise etwas an der der Störung zugrundeliegenden Problematik sowie den diagnosespezifischen psychiatrischen bzw. psychotherapeutischen Therapieerfordernissen, kann aber dem Zahnarzt unter Umständen unangenehme Auseinandersetzungen ersparen.

Ein wesentlicher Aspekt ist in dieser Hinsicht auch die zeitliche Steuerung der zahnärztlich wesentlichen Behandlungsschritte.

Diese sollte im Sinne des „*Psychokonkordanzprinzips*“ [5] in möglichst weitgehender Abstimmung in Hinblick auf die jeweilige psychische Befindlichkeit des Patienten geschehen und Grundlage jeglicher Behandlungsplanung bei Patienten mit psychischen Auffälligkeiten sein.

Dies betrifft in erster Linie Patienten mit phasenhaft verlaufenden *affektiven Störungen*, also besonders solche mit einer mehr oder minder ausgeprägten *depressiven Symptomatik* im Sinne einer mono- oder bipolar manisch-depressiven affektiven Störung.

Darüber hinaus ist dies auch von Bedeutung bei Psychosen des schizophrenen Formenkreises, aber auch in Hinblick auf Tagesschwankungen, Biorhythmus, Wetterfähig-

keit, Migräneneigung, hormonelle Besonderheiten (weiblicher Zyklus) sowie exogene Belastungssituationen.

Dem vegetativen Nervensystem als Schnittstelle zwischen Psyche und Soma kommt in der Oralregion insbesondere in Hinblick auf Mundschleimhaut und Speichelsekretion besondere Bedeutung zu.

Da der Mehrzahl der Fälle „*psychogener Prothesen-Unverträglichkeit*“, wie auch von „*Burning-Mouth-Syndrome*“ ein depressives Geschehen zugrunde liegt und dabei eine *Sialopenie*, ein wesentliches körperliches Begleitsyndrom mit besonderer Bedeutung für abnehmbaren Zahnersatz darstellt, einerseits als Haftvermittler, andererseits als Spülmedium wie auch als hydrostatischer Puffer, erscheint es sinnvoll, in der klinischen Praxis auch diesem Co-Faktor Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Trockener Mund, vulnerable Schleimhaut und orale Reizungen können von den Patienten mitunter als außerordentlich quälend empfunden werden.

In solchen Fällen empfiehlt sich Vitamin-A-haltige Kost mit viel Tomaten, Karotten und Gemüsesaft mit Beimengung von einigen Tropfen Olivenöl.

Zur Mundspülung eignen sich Eibischwurzel- oder Salbei-Tee; auf adstringierende oder lokal irritierende Lösungen wie alkoholische Mundwässer oder Chlorhexidin sollte nach Möglichkeit verzichtet werden, ebenso wie auf Kamillentee, welcher die Mundtrockenheit noch verstärkt.

Zur Mundspülung eignet sich gut physiologische Kochsalzlösung, zur Lippenpflege Panthenol-Creme oder eine fetthaltige Lippenpomade.

Entscheidend ist auch eine *entsprechend hohe Flüssigkeitszufuhr* von 2,5 bis 3 l täglich in Form von kohlenstofffreiem Wasser, Suppen, etc..

Als angenehm wird kühles Joghurt empfunden sowie das Verteilen von einigen Tropfen Oliven-, Sonnenblumen- oder Kürbiskernöl vor der Nahrungsaufnahme.

Auch *künstlicher Speichel* auf Basis von Methyl-Zellulose kann vorteilhaft eingesetzt werden.

Die Speichelsekretion lässt sich auch durch Zitronensaft oder zuckerfreien Kaugummi anregen, welcher auch in prothesenverträglicher Konsistenz zur Verfügung steht.

In hartnäckigen Fällen kann Pilocarpin nützlich sein, welches auch in der Ophthalmologie Verwendung findet.

Bei Schleimhaut-Irritationen bewährt sich das Lutschen von gefrorenen Ananas-Saft-Stückchen oder die Anwendung einer Sucralfat-Suspension.

Ulcera und Aphthen werden kryotherapeutisch bzw. mit lokal wirksamen Pharmaka behandelt.

Nach Möglichkeit vermeiden sollte man bei Patienten mit Zahnersatz-Unverträglichkeit oder Burning-Mouth-Symptomatologie Analgetika mit schleimhautschädigender Wirkung wie z.B. Azetyl-Salicylsäure-Präparate.

#### Literatur

1. Demmel H J: Die Überweisung psychosomatisch kranker Patienten. Zahnärztl Mitt 97.7 40-43 (2007)
2. Hofmann P: „UNITE-Studie: Schizophrenie und bipolare Erkrankungen zitiert in: Medical Tribune, 39, 45, 23 (2007)
3. Kasper S, Attarbaschi T, Tauscher J: Bipolare Störungen. Öst. Ärzte 13/14, 24-30 (2004)



4. Kreyer G: Zur Frage der Prothesenunverträglichkeit. *Z Stomatol* 78, 404-410 (1981)
5. Kreyer G: Psychopathologische Krankheitsbilder und ihre Bedeutung für den Zahnarzt. In Sergl H G (Hrsg.): *Psychologie und Psychosomatik in der Zahnheilkunde*. Urban u. Schwarzenberg, München - Wien 1996, 243-262
6. Kreyer G: Amalgam - ein interdisziplinäres Problem? Untersuchungen zur Amalgamintoleranz und Persönlichkeitsstruktur. *Z Stomatol* 95, 509-511 (1998)
7. Kreyer G: *Grundlagen der klinischen Dentalpsychologie*. Facultas, Wien 2004
8. Müller-Fahlbusch H: Nervenärztliche Befunde bei Prothesen-Unverträglichkeitserscheinungen. *Zahnärztl Welt* 84, 574 (1975)
9. Ringel E: *Selbstschädigung durch Neurose*. Herder, Wien - Freiburg - Basel 1975
10. Sonneck G: *Krisenintervention und Suicidverhütung*. Facultas, Wien 2000
11. Ziller S, Micheelis W: *Leitfaden der Bundeszahnärztekammer: Psychosomatik in der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde*. Bundeszahnärztekammer, Berlin 2006

• **Korrespondenzadresse:**

**Prim. Univ. Lekt. MR DDr. Gerhard Kreyer**  
Kremserstrasse 9  
A-3550 Langenlois  
E-Mail: Gerhard@Kreyer.at



# SPECTATOR = DENTISTRY

## SPECTATOR = DENTISTRY

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

## SPECTATOR = DENTISTRY FAIR

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

## SPECTATOR = DENTISTRY CONGRESS

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







## Prof. Dr. Thomas Kerschbaum 65 Jahre

Im August dieses Jahres vollendet Herr Professor *Thomas Kerschbaum* sein 65. Lebensjahr und tritt damit in den Ruhestand. Als gebürtiger Kölner war und ist er seiner Heimatstadt stets eng verbunden. Dies verdeutlicht auch sein beruflicher Werdegang: *Kerschbaum* studierte von 1965 bis 1971 Zahnmedizin an der Universität zu Köln, 1971 erhielt er die zahnärztliche Approbation, 1974 wurde er zum Dr. med. dent. promoviert.

Von 1971 bis 1974 war er zunächst wissenschaftlicher Assistent in der Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer-, Gesichtschirurgie, die damals von Prof. *J.A. Köhler* geleitet wurde. 1974 wechselte *Kerschbaum* in die Abteilung für Zahnärztliche Prothetik unter der Leitung von Prof. *R. Voss*, wo er zunächst als wissenschaftlicher Assistent und später als Oberarzt fungierte. Im Jahr 1979 erhielt er nach der Habilitation die *Venia Legendi*. 1980 wurde Prof. *Kerschbaum* die Leitung der Abteilung für Vorklinische Zahnheilkunde an der Universität zu Köln übertragen, deren Direktor er bis zum Ausscheiden aus dem Amt war.

*Kerschbaum* ist Mitglied in zahlreichen Fachgesellschaften, in denen er auch führende Ämter innehatte: Hervorheben möchte ich an diese Stelle die Präsidenschaft der Deutschen Gesellschaft für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde, zu deren Ehrenmitglied er im Jahr 2006 ernannt wurde. Sein wissenschaftliches Werk ist sehr eindrucksvoll: Er ist Autor oder Koautor von 230 wissenschaftlichen Publikationen und betreute 80 Doktoranden. Seine wissenschaftlichen Schwerpunkte im Bereich der Zahnärztlichen Prothetik und Werkstoffkunde sind Klinische Langzeitstudien, insbesondere Langzeiteffekte prothetischer Versorgungen und zukünftige Entwicklungen in der Zahnärztlichen Prothetik. Von den vielen Prei-

sen und Ehrungen möchte ich als Beispiele nur die Auszeichnung mit dem Jahresbestpreis der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK) in den Jahren 1981, 1991 und 1998 nennen.

Für mich von besonderer Bedeutung ist jedoch vor allem *Kerschbaums* langjährige Tätigkeit in der Schriftleitung der „Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift“ (DZZ), in die er im Jahr 1989 berufen wurde. Es ist ihm wesentlich zu verdanken, dass unsere Zeitschrift bis heute den hohen wissenschaftlichen Anspruch wahren konnte, dem wir uns verpflichtet fühlen. Prof. *Kerschbaum* hat besonderes Augenmerk darauf gelegt, dass dies auch nach Übernahme der „DZZ“ als Mitgliederzeitschrift durch die DGZMK der Fall war. Ein weiteres wichtiges Anliegen war für ihn, die Zeitschrift ständig weiterzuentwickeln, sowohl inhaltlich als auch im „Design“. Während unserer gemeinsamen Tätigkeit wurden beispielsweise die Rubriken „EBM-Splitter“ und „Praxisletter“ eingeführt, die er maßgeblich initiiert und gestaltet hat.

An dieser Stelle sei mir auch ein persönliches Wort erlaubt: Es war für mich ein besonderes Vergnügen und Privileg, mit *Thomas Kerschbaum* zusammenzuarbeiten. Gelegentlich unterschiedliche Meinungen konnten wir immer in kurzer Zeit auf einen gemeinsamen Nenner bringen. Möglich war dies nur durch offene Diskussion, Verlässlichkeit und gegenseitiges Vertrauen.

Lieber *Thomas*, ich wünsche Dir zum Geburtstag alles erdenklich Gute und hoffe, dass die Schriftleitung der „DZZ“ auch in Zukunft mit Deinem Rat rechnen kann.

**DZZ**

W. Geurtsen, Hannover





M. Daubländer<sup>1</sup>

## Der Interdisziplinäre Arbeitskreis Zahnärztliche Anästhesie (IAZA) stellt sich vor

Der Arbeitskreis wurde 1992 gegründet und betont in besonderem Maße die Kooperation der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK) mit der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI). Seine Aufgabe ist es, die zahnärztliche Anästhesie in Wissenschaft und Praxis zu fördern. Bis heute beschäftigt sich der Vorstand vor allem mit folgenden Themenschwerpunkten, die ihren Ausdruck in zahlreichen Veranstaltungen finden:

- notfallmedizinische Ausbildung von Zahnärzten und dem gesamten Praxisteam
- die Kooperation von Zahnärzten und Anästhesisten
- die Schmerzausschaltung im Rahmen zahnärztlicher Behandlungen
- das Behandlungsmanagement bei Risikopatienten.

Der IAZA ist als Mitglied der European Federation for the Advancement of Anaesthesia in Dentistry (EFAAD) in die internationale Gremienarbeit eingebunden.

### Veranstaltungen

Jedes Jahr wird eine wissenschaftliche Jahrestagung mit anschließender Mitgliederversammlung traditionell im Januar in Mainz abgehalten. So wird sich die **17. Jahrestagung am 17. Januar 2009** mit dem Thema „Schmerz lass nach! Akute und chronische Kiefer- und Gesichtsschmerzen“ beschäftigen. Abstraktanmeldungen sind ausdrücklich erwünscht!

Darüber hinaus werden Fortbildungsveranstaltungen zu den obengenannten Themen angeboten. Das grundlegende Konzept dieser **Fortbildungen** ist die Kombination

von Theorie und Praxis. Theoretisch vermittelte Grundlagen werden anschließend im Rahmen von Übungsstationen in der praktischen Umsetzung vertieft.

Die Teilnehmer der **Notfalltage** lernen und üben in konzentrierter Form alle diagnostischen und therapeutischen Maßnahmen, die zur unmittelbaren Primärversorgung des Patienten notwendig sind. Die Konzeption der Kurse ist darauf ausgerichtet, die Zeit bis zum Eintreffen des Notarztes und Rettungsdienstes optimal zu nutzen und somit die Prognose des Patienten entscheidend zu verbessern.

Am Vormittag werden die dazu relevanten Grundlagen der Notfalldiagnostik und -therapie in Übersichtsreferaten dargestellt. Besondere Aufmerksamkeit gilt dabei der zahnärztlichen Lokalanästhesie und der Herz-Lungen-Wiederbelebung.

Im praktischen Notfalltraining am Nachmittag üben die Teilnehmer in Gruppen (als Praxisteam) die Durchführung der notwendigen Maßnahmen und die Zusammenarbeit. Im Entscheidungstraining wird anhand von konkreten Notfallpräsentationen die adäquate Reaktion in einer Notfallsituation – unter Berücksichtigung des Stressfaktors – theoretisch simuliert.

Mit diesem Konzept, das seit 1995 regelmäßig als IAZA-Notfalltag verwirklicht und kontinuierlich weiterentwickelt wird, konnten bislang mehr als 4.000 Personen in Erster Ärztlicher Hilfe fortgebildet werden.

Seit 2005 wird darüber hinaus ein **Kindernotfalltag** pro Jahr angeboten, der sich mit den speziellen Problemen dieser Altersgruppe beschäftigt.

Die Behandlung von Kindern stellt immer wieder eine Herausforderung für das gesamte zahnärztliche Team dar. Dies gilt insbesondere in einer Notfallsituation. Auch

<sup>1</sup> Johannes Gutenberg-Universität, Poliklinik für Zahnärztliche Chirurgie, Augustusplatz 2, 55131 Mainz





In praktischen Übungen lernen die Teilnehmenden, was bei einem Notfall zu tun ist.

Kinder können bereits Risikofaktoren aufweisen, die bei der Behandlungsplanung berücksichtigt werden müssen. So kann es auf Grund der kindlichen Körperproportionen zu Verletzungen im Kopfbereich kommen.

In Abhängigkeit von der Compliance des Kindes und der Dringlichkeit der Behandlung muss eine geeignete Form der Schmerzausschaltung gewählt werden.

Schwerpunkte der Vorträge sind daher die pädiatrischen, notfallmedizinischen und zahnärztlichen Gesichtspunkte der Behandlung der kleinen Patienten.

Auch dem Thema **Schmerzausschaltung** ist seit 2002 jährlich ein ganzer Fortbildungstag gewidmet. Die Reduktion bestehender Schmerzen, wie auch die Schmerzfreiheit während und nach der Behandlung, gehören zu den täglichen Herausforderungen des Zahnarztes. Sie sind die Voraussetzung dafür, dass das gesamte Therapiespektrum der modernen Zahnheilkunde ausgeschöpft werden kann.

Die Lokalanästhesie als häufigste Behandlungsmaßnahme ist das zentrale Thema dieser Fortbildung. Dabei werden neben den physiologischen Grundlagen und der Pharmakokinetik auch die Applikationstechniken und Komplikationen dargestellt. Weitere Schwerpunkte sind

die medikamentöse Schmerztherapie und Prämedikation. Beide Maßnahmen sollten bereits bei der Behandlungsplanung berücksichtigt und bei entsprechender Indikation sinnvoll eingesetzt werden. Neu ist hierbei das Thema Hypnose. Das Ziel dieser Fortbildungsveranstaltungen ist die Erarbeitung von Konzepten einer differenzierten Schmerzausschaltung unter Berücksichtigung der individuellen Gegebenheiten und Risikofaktoren.

### Vorstandsarbeit

Alle Vorstandsmitglieder sind sehr aktiv als Organisatoren, Referenten und Vorsitzende an den oben genannten Veranstaltungen beteiligt.

1995 Stellungnahme: Die zahnärztliche Behandlung von Kindern in Intubationsnarkose ([www.dgzmk.de](http://www.dgzmk.de))

1999 Empfehlungen zur notfallmedizinischen Fortbildung in der Zahnheilkunde. Hrsg.: M. Lipp, G. Wahl, W. Raab, Schlütersche, Hannover 1999 (gedruckte Exemplare sind bei der 1. Vorsitzenden erhältlich)

2000 (publiziert 2005): Gemeinsame Empfehlung zur Zusammenarbeit von Anästhesist und Zahnarzt von DGAI und DGZMK ([www.dgzmk.de](http://www.dgzmk.de))

Stellungnahme: Verkehrstauglichkeit nach Lokalanästhesie  
Diese Empfehlung wird derzeit aktualisiert.

Die vollständigen Anschriften der Ansprechpartner finden Sie unter [www.dgzmk.de](http://www.dgzmk.de)

1. Vorsitzende: Priv.-Doz. Dr. Dr. *Monika Daubländer*, DGZMK

2. Vorsitzender: Dr. *Thomas Schneider*, MS (PH), DGAI

Schriftführerin: Dr. *Ursula Nickel*, DGAI

Finanzreferent: Prof. Dr. *Gerhard Wahl*, DGZMK.







W. Götz<sup>1</sup>, E. Müssig<sup>2</sup>, B.W. Sigusch<sup>3</sup>

## Die Arbeitsgemeinschaft für Grundlagenforschung (AfG) stellt sich vor

### Entwicklung und Ziele

Die AfG in der DGZMK gehört mit derzeit 225 Mitgliedern zwar zu den kleineren Gesellschaften und Arbeitskreisen, aber zu denjenigen mit hohem wissenschaftlichem Anspruch. Sie wurde am 12.01.1968 anlässlich einer Zusammenkunft von Hochschullehrern für Zahnerhaltungskunde mit dem Ziel der Förderung der Grundlagenwissenschaften innerhalb der deutschen Zahnmedizin ins Leben gerufen. Viele heutige Hochschullehrerinnen und -lehrer und niedergelassene Kolleginnen und Kollegen werden sich daran erinnern, ihre ersten wissenschaftlichen Gehversuche auf einer der Tagungen der AfG unternommen zu haben.

Die Tagungen bieten vor allem Nachwuchswissenschaftlern ein Forum, auf dem man sich seine ersten „wissenschaftlichen Sporen“ verdienen, aber auch Anregungen für weitere Forschungsaktivitäten erhalten kann. Weiterhin soll die AfG als Bindeglied zwischen den einzelnen zahnmedizinischen Disziplinen fungieren. Dieser fächerübergreifende Anspruch zeigt sich z. B. darin, dass man unter den bisherigen Vorstandsmitgliedern Vertreter aller zahnärztlichen Fächer finden kann. Die AfG ist aber auch immer bemüht, Wissenschaftler aus anderen Fachgebieten einzubeziehen, und steht Natur- und Ingenieurwissenschaftlern und Medizinern jeder Fachrichtung offen. Als positives Zeichen dieser Interdisziplinarität ist zu werten, dass sich der Vorstand traditionell aus einem Hochschullehrer der Zahnmedizin und einem Naturwissenschaftler zusammensetzt.



B. W. Sigusch



E. Müssig



W. Götz

Die Jahrestagung der AfG findet traditionell an zwei Tagen im Januar an der Universitätszahnklinik in Mainz statt und wird dort seit Jahren in bewährter Weise durch Prof. Dr. Brita Willershäusen und Nelly Kary (Poliklinik für Zahnerhaltungskunde) organisiert. Im Mittelpunkt der Tagungen stehen wissenschaftlicher Austausch und wissenschaftliche Diskussion. Neben dem Vortrags- und Posterprogramm wird seit einigen Jahren auch ein Workshop zu ak-

<sup>1</sup> Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Poliklinik für Kieferorthopädie, Oralbiologische Forschung, Welschnonnenstr. 17, 53111 Bonn

<sup>2</sup> Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg, Mund-Zahn-Kieferklinik, Poliklinik für Kieferorthopädie, Im Neuenheimer Feld 400, 69120 Heidelberg

<sup>3</sup> Friedrich-Schiller-Universität Jena, Universitätsklinikum Jena, Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Poliklinik für Konservierende Zahnheilkunde, An der alten Post 4, 07743 Jena



tuellen Themen organisiert. Darin wird durch Experten verschiedener Fachgebiete ein aktuelles Thema der zahnmedizinischen Grundlagenforschung aufbereitet. Themen der letzten Jahre waren u. a. moderne Aspekte der Lasertechnologie (2005), molekulare Grundlagen der Gewebemöiostase (2006), Biofilm (2007), zellbiologische Grundlagenforschung und Stammzellen (2008). Zur Jahrestagung 2009 wird ein Workshop mit dem Schwerpunkt „Immunologie“ stattfinden.


Der 2008 neugewählte Vorstand hat für die nächsten Jahre einige Zielvorstellungen entwickelt, die der Stärkung und einem größeren Bekanntheitsgrad der AfG dienen sollen. Neben einer Intensivierung der Öffentlichkeitsarbeit soll auch eine vermehrte Zusammenarbeit mit anderen Arbeitskreisen der DGZMK erfolgen. Außerdem sollen auch Kolleginnen und Kollegen aus Fachdisziplinen angesprochen werden, die bisher nicht so stark in der AfG vertreten waren, u. a. aus den chirurgischen Fächern und der Prothetik. Ein besonderes Bestreben des neuen Vorstandes ist es auch, die interdisziplinäre Zusammenarbeit mit Wissenschaftlern außerhalb der Zahnmedizin, d. h. außeruniversitären Einrichtungen wie Max-Planck-Gesellschaft oder Fraunhofer-Instituten zu intensivieren. Die AfG soll so ihrem Anspruch nach Vernetzung der wis-

senschaftlichen Angebote noch intensiver gerecht werden und eine Plattform bilden, die die aktuellen Herausforderungen annimmt und moderne Entwicklungen erkennt u. a. in der Nanotechnologie, der Stammzellenforschung, der Molekularbiologie und den Materialwissenschaften diskutiert und in die mögliche klinische Anwendbarkeit vermittelt.

## Nächste Jahrestagung der AfG

Die nächste Jahrestagung findet am Donnerstag, den 08. und Freitag, den 09.01.2009 in der ZMK-Klinik in Mainz statt. Am 08.01.2009 wird ab 14.00 Uhr der Workshop zum Thema „Immunologie“ stattfinden. Es wird gebeten, Abstracts zur Präsentation wissenschaftlicher Arbeiten (Vorträge, Poster) bis zum 1.10.2008 online über die Homepage der AfG ([www.dgzmk.de](http://www.dgzmk.de), „Fachgruppierungen“, „Grundlagenforschung“) einzureichen.

## Derzeitiger Vorstand der AfG

1. Vorsitzender: Priv.-Doz. Dr. Dr. *Bernad W. Sigusch*, Jena;
  2. Vorsitzender: Prof. Dr. *Werner Götz*, Bonn;
- Schriftführerin: Dr. *Eva Müssig*, Heidelberg. 

## Fortbildungen der APW

**Termin:** 29./30.08.2008

(Fr 9.00 – 18.00 Uhr, Sa 09.00 – 17.00 Uhr)

**Thema:** „Ästhetische Perfektion mit Keramikrestorationen im Front- und Seitenzahnbereich“

**Referenten:** Dr. Gernot Mörig, Dr. Uwe Blunck

**Kursort:** Düsseldorf

**Kursgebühr:** 860,00 € für APW-Mitgl./ 880,00 € für DGZMK-Mitgl./ 920,00 € für Nicht-Mitgl.

**Kursnummer:** ZF 1464; 21 Fortbildungspunkte

**Termin:** 06.09.2008

(Sa 09.00 – 17.00 Uhr)

**Thema:** „Möglichkeiten und Grenzen der plastisch-ästhetischen Parodontaltherapie“

**Referent:** Prof. Dr. Dr. Anton Sculean, M.S.

**Kursort:** Mainz

**Kursgebühr:** 430,00 € für APW-Mitgl./ 450,00 € für DGZMK-Mitgl./ 490,00 € für Nicht-Mitgl.

**Kursnummer:** ZF 1465; 10 Fortbildungspunkte

**Termin:** 20.09.2008

(Sa 09.00 – 17.00 Uhr)

**Thema:** „Praxismanagement einer präventionsorientierten Zahnarztpraxis“

**Referent:** Dr. Lutz Laurisch

**Kursort:** Korschenbroich

**Kursgebühr:** 440,00 € für APW-Mitgl./ 460,00 € für DGZMK-Mitgl./ 500,00 € für Nicht-Mitgl.

**Kursnummer:** ZF 1466; 10 Fortbildungspunkte

**Termin:** 20.09.2008

(Sa 09.00 – 17.00 Uhr)

**Thema:** „Diagnostik und Therapie des individuellen Kariesrisikos – Grundlagen des präventiven Konzeptes“

**Referent:** Dr. Elfi Laurisch, Andrea Buch (ZMF)

**Kursort:** Korschenbroich

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

**Kursnummer:** ZF 1466H

**Termin:** 27.09.2008

(Sa 08.30 – 18.00 Uhr)

**Thema:** „Zentrikregistrator und statische Gelenkanalyse am Beispiel des SAM Artikulators“

**Referent:** Dr. Karl Rudolf Stratmann

**Kursort:** Köln

**Kursgebühr:** 620,00 € für APW-Mitgl./ 640,00 € für DGZMK-Mitgl./ 680,00 € für Nicht-Mitgl.

**Kursnummer:** ZF 1467; 10 Fortbildungspunkte

**Termin:** 17./18.10.2008

(Fr 14.00 – 19.00 Uhr, Sa 09.00 – 18.00 Uhr)

**Thema:** „Das WWW der roten Ästhetik: Warum, Wie und Womit – Intensivtraining Weichgewebsaugmentation“

**Referent:** Dr. Raphael Borchard

**Kursort:** Münster

**Kursgebühr:** 860,00 € für APW-Mitgl./ 880,00 € für DGZMK-Mitgl./ 920,00 € für Nicht-Mitgl.

**Kursnummer:** ZF 1468; 16 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)



H. O. Bermann

## Die Fortbildungsangebote der Deutschen Gesellschaft für Ästhetische Zahnheilkunde e.V. (DGÄZ)

Mindestens zwei Kongresse jährlich werden von der DGÄZ ausgerichtet:

### 1.: „Interna“

Die Veranstaltung ist „von und für Mitglieder“ gedacht und nur für Mitglieder der DGÄZ zugänglich. Ziel ist es, unerfahrenen Referenten die Möglichkeit zu bieten, erste Erfahrungen zu sammeln, ohne gleich vor einem großen, anonymen Publikum auftreten zu müssen.

Im lockeren Gespräch haben sie am Abend Gelegenheit, sich mit erfahrenen Kollegen auszutauschen und Tipps und Tricks aufzuschnappen.

Das Motto ist „teach the teacher“.

### 2.: „Internationale Jahrestagung“

Traditionell wird die Jahrestagung der DGÄZ in Zusammenarbeit mit ZAT (Zahngesundheit am Tegernsee) ausgerichtet. Dabei treffen europäische und internationale Referenten aufeinander. Es ist immer wieder verblüffend und interessant, wie sich die Bewertung von zahnmedizinischen Fragestellungen und die Herangehensweise an diese Fragen weltweit unterscheiden.

Neben den oben beschriebenen Veranstaltungen bietet die DGÄZ strukturierte Postgraduierten-Fortbildung an. Diese wurde gerade umstrukturiert, um dem gemeinsamen Wunsch der DGZMK und der wissenschaftlichen Fachgesellschaften Rechnung zu tragen, Fortbildungsserien mit ECTS-Punkten zu bewerten, die in weiterführende Ausbildungsgänge mitgenommen werden können.

### 1a: Curriculum in der APW

In neun Kursen à zwei Tagen werden die Kursteilnehmer an die Methoden und Techniken der „Zahnmedizinischen Ästhetik und Funktion“ herangeführt und auf den neues-

ten Stand gebracht. Besonderen Wert legt die DGÄZ darauf, mit einem Modul zu starten, das zunächst ungewöhnlich erscheint: „Medizinische Ethik und Ästhetik“. Das Erlernte wird in einer eintägigen Prüfung nachgewiesen und die erfolgreiche Teilnahme wird mit dem Zertifikat der DGÄZ/APW bestätigt. Dieses Zertifikat berechtigt zum Ausweisen des „Tätigkeitsschwerpunktes Ästhetik“.

### 1b: Diploma-Kurs

Elf Module, von denen neun den Curriculum-Modulen entsprechen, berechtigen dazu, die Diploma-Prüfung abzulegen, die der ersten Hälfte des Master-Studiengangs entsprechen.

Von den Modulen im Curriculum unterscheiden sie sich dadurch, dass neben der Präsenzlehre auch Home-Work gefordert ist und geprüft wird. Da das Diploma ein akademischer Titel ist, liegt die Verantwortung in dieser Kursserie bei der Universität. Der Kurs wird von der Universität in Zusammenarbeit mit der DGÄZ organisiert. Die Teilnehmer sind an der Hochschule immatrikuliert.

### 2: Masterkurs Zahnmedizinische Ästhetik und Funktion

Entweder von Modul 1 – 21, oder aufbauend auf das Diploma bietet die Universität Greifswald in Zusammenarbeit mit der DGÄZ den Postgraduierten Studiengang „Zahnmedizinische Ästhetik und Funktion“ an. Die erfolgreiche Teilnahme an der kompletten Kursserie und die Vorlage einer angenommenen Masterthesis berechtigen zum Führen des international anerkannten akademischen Titels „Master of Science“.

3: **Spezialist für Ästhetische Zahnheilkunde der Deutschen Gesellschaft für Ästhetische Zahnheilkunde – Spezialist für Rekonstruktive Zahnmedizin, Ästhetik und Funktion der European Dental Association**



Zum „Spezialisten für Ästhetische Zahnheilkunde der DGÄZ“ führen drei unterschiedliche Wege:


A: Zusätzlich zum Msc Zahnmedizinische Ästhetik und Funktion werden Falldokumentation und -vorstellung gefordert. Erfüllen diese die Ansprüche, wird der Titel vergeben.

B: Kandidaten, die entweder das Diploma, oder das Curriculums-Zertifikat vorweisen, können sich nach Falldokumentation und -vorstellung einer Prüfung unterziehen und so den Titel erhalten.

C: Kandidaten, die weder Diploma, noch Curriculums-Zertifikat vorweisen, können adäquate Fortbildungen nachweisen und sich so durch Erfüllen der gleichen Anforderungen, wie die Kandidaten zu B, für den Titel qualifizieren.

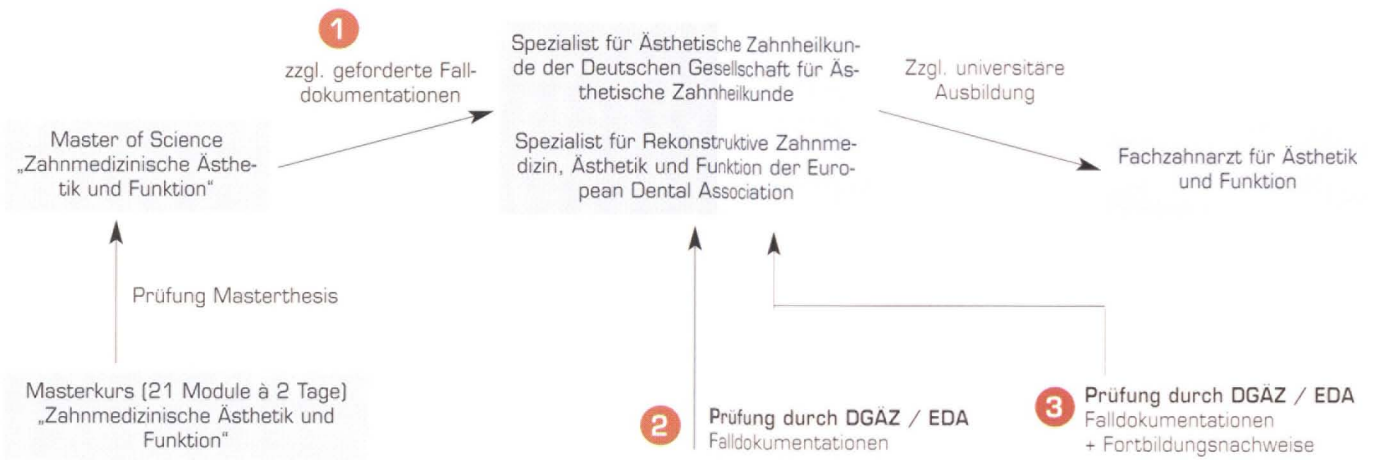
Da die European Dental Association und die DGÄZ den Spezialisten gegenseitig anerkennen, sind beide Gesellschaften in den Prüfungsgremien der jeweils anderen Gesellschaft vertreten.

Seit einiger Zeit wird in der DGZMK über einen „Facharzt für Ästhetische Zahnheilkunde“ oder „Fachzahnarzt für Ästhetik und Funktion“ nachgedacht. Sollte dieser Facharzt tatsächlich eingeführt werden, was noch in den Sternen steht, wäre es plausibel, die in der DGÄZ erreichten Qualifikationen für die Facharzt-Ausbildung anzuerkennen.

Zum besseren Verständnis ist ein Schema der strukturierten Fortbildungsangebote der DGÄZ und ihrer jeweiligen Partner beigelegt. 

• **Korrespondenzadresse:**

**Deutsche Gesellschaft für Ästhetische Zahnheilkunde e.V. (DGÄZ)**  
 z. Hd. Dr. Hans-Otto Bermann  
 Schloss Westerburg  
 Graf-Konrad-Straße  
 56457 Westerburg  
 Tel.: 02663-916-731  
 Fax: 02661-916-731



21. Wissenschaftl. Arbeiten – Vorbereitung auf Masterthesis

20. Ästhetische festsitzende Rekonstr. des dysgnathen und funktionsgestörten Patienten

19. Ästhetische und funkt. Prinzipien der statischen und dynamischen Okklusion

18. Multidisziplinäre Behandlungsstrategien in Kieferorthopädie und -chirurgie

17. Hart- und Weichgewebsmanagement II in der Implantologie

16. Ästh. – plastische Parodontalchirurgie II

15. Totalprothetik, Ästhetik und Funktion bei älteren Patienten

14. Innovative Behandlungskonzepte Teilprothetik

13. Wissenschaftl. Recherche und Datenanalyse  
**DIPLOMA Universität Greifswald**

12. Prüfung DIPLOMA  
 Klinische Anwendung von Grundlagen d. Ästhetik

11. Festsitzende Rekonstr. des Regelbisses

**Tätigkeitsschwerpunkt  
 Ästhetik der LZK**

+ Beleg für Nachhaltigkeit der bereichsbezogenen beruflichen Tätigkeit

**Zertifikat DGÄZ / APW Ästhetik und Funktion**

Prüfung Curriculum  
 Fallvorstellung

10.

Festsitzende Rekonstr. des Regelbisses

09.



10. Hart- und Weichgewebsmanagement I in der Implantologie	Hart- und Weichgewebsmanagement I in der Implantologie	08.
09. Ästh. – plastische Parodontalchirurgie I	Ästh. – plastische Parodontalchirurgie I	07.
08. Metallfreie Rekonstr. durch Einsatz von CAD Kompositverarbeitung Seitenzähne/ Stiftaufbau	Metallfreie Rekonstr. durch Einsatz von CAD Kompositverarbeitung Seitenzähne/ Stiftaufbau	06.
07. Werkstoffkunde metallfreier Rekonstr.	Werkstoffkunde metallfreier Rekonstr.	05.
06. Adhasivtechnik – Frontzahn – Kompositverarbeitung	Adhasivtechnik – Frontzahn-Kompositverarbeitung	04.
05. Klinische Dokumentation/Ästhetikanalyse Fotodokumentation	Klinische Dokumentation/Ästhetikanalyse Fotodokumentation	03.
04. Grundlagen der Okklusion		
03. Instrumentelle Methoden und Techniken		
02. Klinische Methoden und Techniken - Basisinstrumentation	Klinische Methoden und Techniken - Basisinstrumentation	02.
01. Medizinische Ethik und Ästhetik	Medizinische Ethik und Ästhetik	01.

↑  
Module mit Homework  
Leitung: Universität Greifswald

↑  
Module ohne Homework  
Leitung: DGÄZ / APW

Einige Module des Masterkurses der Uni Greifswald „Zahnärztliche Funktionsanalyse und -Therapie mit Computerunterstützung“ können anerkannt werden.

## TAGUNGSKALENDER

2008

26.09. – 27.09.2008, Dresden  
15. Jahrestagung, Deutsche Gesellschaft für Kinderzahn-  
heilkunde

**Thema:** „Notfallbehandlung – Kindesvernachlässigung“

**Auskunft:** [www.kinderzahnheilkunde-online.de](http://www.kinderzahnheilkunde-online.de)

25.09. – 27.09.2008, Nürnberg  
Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Parodonto-  
logie

**Thema:** „Orale Medizin – die Mundhöhle ein Spiegel der  
Allgemeingesundheit“

**Auskunft:** DGP Service, Tel. 09 41 / 9 42 79 90

10.10. – 11.10.2008, Stuttgart

Gnathologischer Arbeitskreis Stuttgart

**Thema:** Gnathologisches Symposium zum 30-jährigen Be-  
stehen des GAK-Stuttgart

**Auskunft:** [www.gak-stuttgart.de](http://www.gak-stuttgart.de)

11.10. – 11.10.2008, Mainz

32. Jahrestagung des Arbeitskreises für Forensische Odon-  
to-Stomatologie (AKFOS)

**Auskunft:** Dr. Dr. Klaus Rötzscher, [roetzscher.klaus.dr.@t-online.de](mailto:roetzscher.klaus.dr.@t-online.de)

24.10. – 25.10.2008, Stuttgart  
Deutscher Zahnärztetag, Jahrestagung der DGZMK ge-  
meinsam mit der Deutschen Gesellschaft für Zahnärztli-  
che Ästhetik

**Thema:** Ästhetik und Laser

**Anmeldung und Auskunft:** dgp Service, Tel. 0941-  
9427990, Clermont-Ferrand-Allee 93049 Regensburg

27.11. – 29.11.2008, Frankfurt a. M.  
Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Implantologie

**Thema:** „Neue Materialien – neue Horizonte“

**Auskunft:** DGI GbmH, St. C. Werner, Tel.: 0 91 31 / 9 20 07-0

28.11. – 29.11.2008, Bad Homburg

41. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Funkti-  
onsdiagnostik und -Therapie sowie der Arbeitsgemein-  
schaft für Prothetik und Gnathologie der österrei-  
chischen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheil-  
kunde

**Thema:** „Funktionstherapie – Schiene und was dann?“

**Auskunft:** [www.dgfdt.de](http://www.dgfdt.de)



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

**Nationaler Beirat / National Advisors**

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

**Internationaler Beirat / International Advisors**

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

Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde

Deutsche Gesellschaft für Parodontologie

Deutsche Gesellschaft für zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde

Deutsche Gesellschaft für Zahnerhaltung

Deutsche Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie

Arbeitsgemeinschaft für Kieferchirurgie

Arbeitsgemeinschaft für Röntgenologie

Arbeitsgemeinschaft für Arbeitswissenschaft und Zahnheilkunde

Deutsche Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde

Arbeitsgemeinschaft für Grundlagenforschung.

**Verlag**

Deutscher Ärzte-Verlag GmbH

Dieselstr. 2, 50859 Köln

Postfach 40 02 65, 50832 Köln

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

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

www.aerzteverlag.de

**Geschäftsführung**

Jürgen Führer, Dieter Weber

**Leiter Zeitschriftenverlag**

Norbert Froitzheim, Froitzheim@aerzteverlag.de

**Vertrieb und Abonnement**

Nicole 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 Kalenderjahres. Gerichtsstand Köln.

„Für Mitglieder der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e. V. ist der Bezug im Mitgliedsbeitrag enthalten“.

**Verantwortlich für den Anzeigenteil**

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

**Verlagsrepräsentanten**

**Nord/Ost:** Götz Kneiseler, Uhländstr. 161, 10719 Berlin,

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

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

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

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

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

**Herstellung**

Deutscher Ärzte-Verlag GmbH, Köln, Vitus Graf, Tel. 0 22 34/70 11-270, Graf@

aerzteverlag.de, Alexander Krauth, Tel. 0 22 34/70 11-278, Krauth@aerzteverlag.de

**Datenübermittlung Anzeigen**

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

**Layout**

Sabine Tillmann, Sybille Rommerskirchen

**Druckerei**

L.N. Schaffrath, Geldern

**Konten**

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

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

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



Druckauflage: 16.000 Ex.

Verbreitete Auflage: 15.666 Ex.

Verkaufte Auflage: 15.397 Ex.

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

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

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

63. Jahrgang

ISSN 0012-1029

**Urheber- und Verlagsrecht**

Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Mit Annahme des Manuskriptes gehen das

Recht der Veröffentlichung sowie die Rechte zur Übersetzung, zur Vergabe von

Nachdruckrechten, zur elektronischen Speicherung in Datenbanken, zur Herstellung von Sonderdrucken, Fotokopien und Mikrokopien an den Verlag über-

jede Verwertung außerhalb der durch das Urheberrechtsgesetz festgelegten

Grenzen ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig.

© Copyright by Deutscher Ärzte-Verlag GmbH, Köln