

# DZZ

Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift  
German Dental Journal

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



Die Verlängerung der klinischen Zahnkrone  
Belastbarkeit von Implantat-Abutment-Komplexen  
vor und nach mechanischer Wechsellast  
Untersuchung zur Reproduzierbarkeit  
digitaler dentaler Farbbestimmungssysteme  
Einzeltutoriate in zahnärztlichen Hospitationspraxen

## Zahn raus – was nun?



Kammvolumen  
bleibt stabil

Weichgewebssituation  
wird verbessert

Weitere Behandlungsschritte  
werden vereinfacht

**LEADING REGENERATION**

Bitte senden Sie mir:

per Fax an 07223 9624-10

- Informationen über Geistlich Combi-Kit Collagen
- Broschüre Therapiekonzepte für die Extraktionsalveole
- Aktuelle Studie: Shakibae 2009
- Torsten S. Conrad | Alveolenmanagement in der niedergelassenen Praxis  
Sonderdruck pip 3/2010, (1) 60

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

020260 Z20

Praxisstempel



Prof. Dr. Ina Nitschke

## Senioren – eine heterogene Patientengruppe mit vielen Unbekannten

Liebe Kolleginnen und Kollegen!

Uns ist allen bekannt, dass der demografische Wandel stattfindet und Hand aufs Herz, der eine oder andere von Ihnen hat sicherlich schon überlegt, ob er auch zu dieser viel besprochenen „Baby-Boomer“-Generation gehört, die in ein paar Jahren das deutsche Sozialsystem überlasten wird. Gerade bei diesen Bürgern werden dann die heutigen Versäumnisse der Politik und der Gesellschaft richtig auffallen, wenn nicht in den nächsten Jahren in den verschiedensten Ebenen die Versorgung der Senioren intensiv thematisiert und strukturiert bearbeitet wird.

Besonders in der medizinischen Versorgung ist die Chancengleichheit zum Zugang zur medizinischen und zahnmedizinischen Versorgung für die älteren Bürger zu gewährleisten. Das Versorgungsangebot sollte präventive und kurative Leistungen beinhalten. Es ist erstrebenswert, dass sich die Deutschen, die das Sozialsystem finanzieren, darauf verlassen können, dass im Alter für sie eine gute Versorgung, auch bei Gebrechlichkeit und Pflegebedürftigkeit, vorhanden ist. Für die fitten Senioren, die wir teilweise nicht erreichen, da sie ständig unterwegs sind, sollte genauso ein zahnmedizinisches Präventionsangebot vorliegen, wie für die gebrechlichen, die wir nach und nach aus den Praxen verlieren. Sicherlich, einige versterben, aber oft trauen sich die älteren Menschen mit zunehmender Gebrechlichkeit nicht mehr gern aus dem Haus. Bei den über 85-Jährigen sinkt der Anteil derer, die den Zahnarzt im letzten Jahr aufgesucht haben, unter 60 % und der Anteil derer, die über 5 Jahre den Zahnarzt nicht aufgesucht haben, steigt massiv an [2]. Bei rund 60 % der über 95-Jährigen war der letzte Zahnarztbesuch länger als fünf Jahre her [2]. Der manchmal auch anstrengende Zahnarztbesuch wird einfach weggelassen, mit dem Argument: „Heute fühle ich mich nicht so gut, ich gehe zum Zahnarzt, wenn es mir wieder besser geht“. Dieses Verhalten tritt beim Arzt weniger auf, da hier die lebenswichtigen Medikamente verschrieben werden und die Notwendigkeit zur ärztlichen Kontrolle eher akzeptiert ist als die zur zahnärztlichen Kontrolle. Hier müssen wir Zahnärzte uns fragen, ob wir es versäumt haben, die heute Älteren, egal ob fit oder gebrechlich, für die Wichtigkeit

der Mundgesundheit als Teil ihrer Gesundheit zu interessieren? Weisen wir ausreichend die Erwachsenen mittleren Alters heute darauf hin, wie wichtig auch die zahnmedizinische Prävention im Alter ist? Senioren sollten den kontrollorientierten Zahnarztbesuch genauso ernst nehmen, wie ihre regelmäßigen Untersuchungen bei ihrem Arzt. Hier ist intensive Aufklärungsarbeit im Bereich der Seniorenverbände und bei den Ärzten zu leisten.

Bevor wir zu anderen ärztlichen Disziplinen schauen, sollten wir uns aber auch die Frage beantworten, ob wir Zahnärzte für die Heterogenität der Senioren in unseren Zahnarztpraxen gerüstet sind? Nur vier von 30 Universitäten unterrichten in Deutschland das Fach Seniorenzahnmedizin theoretisch und praktisch [1]. Nicht jede Universität hat einen Spezialisten für Seniorenzahnmedizin beschäftigt, der eine Ausbildung in der Seniorenzahnmedizin fächerübergreifend für das Zentrum entwickeln und etablieren könnte [1]. Es ist erfreulich, dass auch eine Arbeitsgruppe zum Thema Medizin und Zahnmedizin des Alterns in die Entwicklung des Nationalen Lernzielkatalog aufgenommen wurde [1].

Falls sich ein Zahnarzt dieser Patientengruppe widmen möchte, sollte er kritisch hinterfragen, ob seine Praxis und sein Team auf die Senioren eingerichtet sind. Können sich die Senioren in seiner Praxis wohlfühlen, sich darauf verlassen, dass das Personal weiß, dass sie ab und zu etwas vergessen oder öfters zur Toilette begleitet werden müssen?

Auch stellt sich die Frage, ob und wie wir die Ärzteschaft einbinden können, uns bei der Versorgung der Betagten und Hochbetagten zu unterstützen. Schon allein die Frage an den Patienten, wann waren sie das letzte Mal beim Zahnarzt, mündlich oder im Anmeldebogen, zeigt dem Patienten, dass es dem Arzt wichtig ist, dass der Zahnarzt regelmäßig aufgesucht wird. Kontakte zu den Allgemeinmedizinerinnen und Hausärzten sollten im Alltag als auch über die Fachgesellschaften von den Zahnmedizinerinnen gesucht, gepflegt und für das zahnmedizinische Anliegen genutzt werden.

Im Dezember 2009 waren 2,34 Millionen Menschen in Deutschland pflegebedürftig im Sinne des Pflegeversicherungsgesetzes (SGB XI). 83 % der Pflegebedürftigen waren 65 Jahre und älter; 85 Jahre und älter waren 35 % [3].

Rund 70 % der Pflegebedürftigen wurden zu Hause versorgt, die anderen (717.000) wurden in Pflegeheimen betreut [3]. Die Anzahl der in Heimen vollstationär Versorgten ist von 2007 zu 2009 um +4,6 % (31.000) gestiegen [3]. Die Pflege zu Hause verzeichnet eine Zunahme um +5,4 % (83.000) [3]. Überdurchschnittlich hoch ist dabei die Zunahme bei den durch ambulante Pflegedienste Betreuten um +10,1 % (51.000) [3]. Wissenschaftler der Deutschen Gesellschaft für Alterszahnmedizin (DGAZ) und der Arbeitsgemeinschaft für zahnärztliche Behindertenbehandlung im Berufsverband Deutscher Oralchirurgen (BDO) haben gemeinsam mit der Kassenzahnärztlichen Bundesvereinigung (KBZV) und der Bundeszahnärztekammer (BZÄK) die zentralen Forderungen eines Versorgungskonzeptes mit dem Titel „Mundgesund trotz Handicap und hohem Alter“ entwickelt. Mit dem Konzept sollen Pflegebedürftige und Menschen mit Behinderungen zukünftig Anspruch auf besondere präventive zahnmedizinische Leistungen ihrer Krankenversicherung haben, wenn sie zur täglichen Mundhygiene nicht ausreichend in der Lage sind. Da viele Patienten aufgrund ihrer geistigen oder körperlichen Einschränkungen nicht in die Zahnarztpraxis kommen können, soll außerdem die aufsuchende Betreuung durch den Zahnarzt gefördert werden. Zurzeit sind alle beteiligten Organisationen dieses Konzeptes dabei, der Politik und den Krankenversicherungen, die Notwendigkeit der Umsetzung bzw. Finanzierung dieses Konzeptes nahezubringen. Modellprojekte haben gezeigt, dass es gute Versorgungsmöglichkeiten für die Pflegebedürftigen gibt. Sollten die Politiker die Voraussetzungen schaffen und der Gemeinsame Bundesausschuss (G-BA) eine Finanzierung für die aufsuchende Betreuung zur Verfügung stellen, wäre diese in den Alterseinrichtungen durch eine gute Organisation für die Zahnärzteschaft zu realisieren. Schwierig wird es mit den Pflegebedürftigen, die zuhause in ihrer eigenen Wohnung leben. Hier wird es eine Herausforderung für die Zahnärzteschaft sein, ausreichend gerostomatologisch aus- und fortgebildete Zahnärzte für die Hausbesuche zur Verfügung zu haben.

Abschließend ist noch ein Blick in die gerostomatologische Forschungslandschaft zu werfen, die in Deutschland sehr überschaubar ist. Auffällig ist, dass in einigen zahnmedizinischen Studien die ältesten Studienteilnehmer oft als eine Gruppe zu-

sammengefasst werden, z. B. 65 Jahre und älter, ohne einen Hinweis zum Altersmedian und Range dieser Gruppe. Eine wissenschaftliche Aussage für diese Gruppe ist dann nicht zu machen, da der Leser nicht weiß, ob es sich um eine fitte Seniorengruppe, die gerade ins Rentenalter eingetreten ist, oder um eine gemischte Gruppe, die auch 90- oder 100-Jährige berücksichtigt, handelt. An dieser Stelle soll auch kritisch die Frage aufgeworfen werden, ob manchmal die Senioren aus den Studien ausgeschlossen werden, da es schwierig ist, Studienteilnehmer mit hohem Alter zu rekrutieren. Diese Altersdiskriminierung aufgrund des höheren Studienaufwandes ist nicht mit den zukünftigen Wissens- und Versorgungsansprüchen vereinbar, da die Senioren in Zukunft eine große Patientengruppe in den deutschen Zahnarztpraxen sein werden. Eine aufgrund der finanziellen Ressourcen verständliche Altersbeschränkung sollte nicht gepaart mit wissenschaftlicher Bequemlichkeit die Senioren, die vier Lebensjahrzehnte vereinen, aus der Studienlandschaft ausgrenzen.

Es gibt somit in der zahnmedizinischen Versorgung der Betagten und Hochbetagten viele Aufgaben in den verschiedensten Bereichen unseres Faches zum Wohle der Senioren zu bearbeiten. Jeder von uns kann in seinem privaten und beruflichen Umfeld dazu beitragen, dass die Lebenswelt der Senioren freundlich und auch mit körperlichen sowie kognitiven Einschränkungen zuverlässig gut ist. Wir als Zahnmediziner können in unserem Berufsfeld viel gestalten. Auch wenn der eine oder andere von Ihnen die Auffassung vertritt: „Altern – verschieben wir's auf später“, sollten wir uns bewusst sein, dass wir uns heute aktiv in die Veränderung und Gestaltung der Lebenswelt der Senioren einbringen können. Später, als Nutzer des Versorgungssystems, wird es schwierig, Veränderungen herbei zu führen.

In diesem Sinne, packen wir es an!

DZZ



Prof. Dr. Ina Nitschke, MPH

Präsidentin der Deutschen Gesellschaft für Alterszahnmedizin

## Literatur

1. Kunze J, Reiber T, Nitschke I: Zur Integration der Seniorenzahnmedizin in die prägraduale Lehre in Deutschland. *Dtsch Zahnärztl Z* 67, 21–31 (2012)
2. Nitschke, I: Zur Mundgesundheit von Senioren – ein epidemiologischer Überblick über ausgewählte orofaziale Erkrankungen und ihre longitudinale Betrachtung. Habilitationsschriften der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Quintessenz-Verlag, Berlin 2006
3. Statistisches Bundesamt: Pflegestatistik 2009. Pflege im Rahmen der Pflegeversicherung – Deutschlandergebnisse. Wiesbaden 2009

# PERFEKTE PASSUNG DURCH DESIGN

Durch die Kombination von Implantaten auf Weichgewebe- und Knocheniveau mit einem umfassenden Prothetikportfolio hat Straumann ein System für alle Indikationen geschaffen. Das **Straumann® Dental Implant System** – ausgezeichnete Produktqualität für überzeugende, natürlich ästhetische Ergebnisse.



**10 Jahre  
Dental Health  
Innovationen für  
Erfolgreiche 2020**

**10 Jahre  
Dental Health  
Innovationen für  
Erfolgreiche 2020**

Bitte rufen Sie uns an unter **0761 4501 333**.  
Weitere Informationen finden Sie unter  
**[www.straumann.com](http://www.straumann.com)**

COMMITTED TO  
**SIMPLY DOING MORE**  
FOR DENTAL PROFESSIONALS

<b>GASTEDITORIAL / GUESTEDITORIAL .....</b>	<b>533</b>
---	------------

## ■ PRAXIS / PRACTICE

<b>BUCHNEUERSCHEINUNGEN / NEW PUBLICATIONS .....</b>	<b>538</b>
--	------------

<b>ZEITSCHRIFTENREFERAT / ABSTRACT .....</b>	<b>538</b>
--	------------

<b>BUCHBESPRECHUNGEN / BOOK REVIEWS .....</b>	<b>560, 561</b>
---	-----------------

<b>PROGRAMM DEUTSCHER ZAHNÄRZTETAG / PROGRAMM GERMAN DENTISTS CONGRESS .....</b>	<b>540</b>
--	------------

### BEHANDLUNGSSYSTEMATIK / TREATMENT SYSTEMATICS

J. Behring

Die Verlängerung der klinischen Zahnkrone. Teil 1: Hintergründe und Grundlagen

<i>Lengthening of the clinical crown. Part 1: Theoretical background and treatment principles .....</i>	<b>549</b>
---	------------



(Gratis: Ein Interview und Videos zu diesem Beitrag finden Sie bis zum 14.10.2012 unter [www.dental-online-college.com/dzz](http://www.dental-online-college.com/dzz) nach Ihrer kostenfreien Registrierung.)



<b>PRODUKTE / PRODUCTS .....</b>	<b>562</b>
----------------------------------	------------

<b>BERICHT AUS DER INDUSTRIE / INDUSTRIAL REVIEW .....</b>	<b>565</b>
--	------------

## ■ WISSENSCHAFT / RESEARCH

### ORIGINALARBEIT / ORIGINAL ARTICLE

C. Igiel, K.M. Lehmann, D. Conradi, A. Arndt, S. Wentaschek, H. Scheller

Vergleichende Untersuchung zur Reproduzierbarkeit digitaler dentaler Farbbestimmungssysteme

<i>Comparative study of reproducibility of color-measuring devices .....</i>	<b>570</b>
--	------------

M.P. Dittmer, S. Dittmer, P. Kohorst, L. Borchers, M. Stiesch

Belastbarkeit unterschiedlicher Implantat-Abutment-Komplexe vor und nach mechanischer Wechsellast

<i>Load-bearing capacity of different implant-abutment connection types influenced by cyclic mechanical loading .....</i>	<b>578</b>
---	------------

S. Gerhardt-Szép, D. Schroeter, A. Dumont, H.-C. Lauer, D. Heidemann

Einzel-tutoriate in zahnärztlichen Hospitationspraxen – ein Pilotprojekt

<i>One-on-one tutorial in dentist's practice – a pilot study .....</i>	<b>586</b>
--	------------

Bitte beachten Sie: Die ausführlichen Autorenrichtlinien finden Sie im Internet unter [www.online-dzz.de](http://www.online-dzz.de) zum Herunterladen.

■ GESELLSCHAFT / SOCIETY

**ONLINE-FORTBILDUNG / ONLINE CONTINUING EDUCATION**  
 Fragebogen: DZZ 9/2012.....596

**FORTBILDUNGSKURSE DER APW / CONTINUING DENTAL EDUCATION COURSES OF THE APW** .....597

**TAGUNGSBERICHT / CONFERENCE REPORT**  
 L. Tischendorf  
 Reflexionen zum 62. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG) .....598

**MITTEILUNGEN DER GESELLSCHAFT / NEWS OF THE SOCIETY**  
 Prof. Schliephake zum Mitglied der Nationalen Akademie der Wissenschaften berufen .....602

**TAGUNGSKALENDER / MEETINGS** .....602

**BEIRAT / ADVISORY BOARD**.....604

**IMPRESSUM / IMPRINT**.....604

Wir möchten Sie informieren:  
 Zusätzliches Interview und Videos zum Beitrag  
 von Dr. Behring im Internet!

Als Mitglied der DGZMK oder als Abonnent der DZZ können Sie sich bis zum 14.10.2012 kostenlos unter [www.dental-online-college.com/dzz](http://www.dental-online-college.com/dzz) registrieren und erhalten damit Zugang zu den Videobeiträgen von Dr. Behring.

**Titelbildhinweis:**

Das Thema: „Die Verlängerung der klinischen Zahnkrone. Teil 1: Hintergründe und Grundlagen“ stellt Dr. Jan Behring ab Seite 549 dar.

Links: Ästhetisch und biologisch motivierte Kronenverlängerung; Ausgangsbefund: Eine zu kurze klinische Zahnkrone mit einer zu tief präparierten VMK-Krone.

Mitte: Zustand nach Osteotomie.

Rechts: Zustand nach Eingliederung einer neuen Zirkronkrone und einem Veneer auf Zahn 21.



(Fotos: J. Behring)

## Buchneuerscheinungen

Zuhr, O.; Hürzeler, M.

### Plastisch-ästhetische Parodontal- und Implantatchirurgie

#### Ein mikrochirurgisches Konzept

Quintessenz, Berlin 2011, 872 S., ISBN 978-3-86867-021-9, EUR 320,00

Die Autoren bieten erstmals einen umfassenden Überblick über die Grundlagen, Indikationen und klinischen Techniken einer plastisch-ästhetischen Parodontal- und Implantatchirurgie auf mikrochirurgischer Grundlage. Das Werk verbindet dabei in mustergültiger Weise wissenschaftliche Erkenntnisse mit praktischer Erfahrung. Zu allen behandelten Fragen werden die verfügbare wissenschaftliche Literatur und die aktuelle klinische Evidenz ausgewertet. Die vorgestellten Techniken werden an minutiös bebilderten Patientenfällen Schritt für Schritt nachvollziehbar gemacht. Bei der praktischen Umsetzung helfen Checklisten zu Materialien, Instrumenten und Arbeitsschrit-

ten. Anleitungen zum Management aller wichtigen Komplikationen runden die Darstellung ab. Das Buch ist ohne Zweifel eine der wichtigsten oralchirurgischen Publikationen der letzten Jahre und ein Muss für jeden Implantologen und Parodontologen

Sears, M.

### Gewaltfreie Kommunikation im Gesundheitswesen

Jungfermann Verlag, 2011, 1. Aufl., 144 Seiten, kartoniert, ISBN 3-87387-784-8, EUR 14,90

Kaum eine Branche stellt ihre Mitarbeiter vor so große Herausforderungen wie das Gesundheitswesen. Immer mehr Untersuchungen zeigen, wie stark sich einfühlsame Gespräche auf den Heilungsprozess von Patienten und die Arbeitszufriedenheit von Krankenhauspersonal auswirken. Ärzte, Pfleger und Therapeuten werden jedoch häufig durch Personalabbau, Schichtdienst und stän-

dig wechselnde Strukturen voll verinnahmt. Der effektivste Ansatz, um die problematischen Strukturen im Gesundheitswesen positiv zu entwickeln, ist eine bedürfnisorientierte Sprache. Mithilfe der Gewaltfreien Kommunikation (GFK) lassen sich spürbare und dauerhafte Verbesserungen im Umgang mit den Patienten erreichen, aber auch Verbesserungen im Arbeitsumfeld der Beschäftigten. *Al Weckert* berichtet in seinem Beitrag von konkreten Erfahrungen mit der GFK in deutschen Krankenhäusern. Er zeigt, wie Chefarzte, Pflegedienstleitungen, Stationen oder Praxen einen empathischen Kommunikationsstil in ihrem Arbeitsbereich einführen können und berichtet über Projekterfolge in Krankenhäusern, Psychiatrien und Arztpraxen. Mithilfe eines Leitfadens kann der Leser ein Grundgerüst für eigene Teamentwicklungsvorhaben erstellen.

## PRAXIS / PRACTICE

## Zeitschriftenreferat / Abstract

### Radiologische Untersuchung der maxillofacialen Region bei onkologischen Patienten, die mit Bisphosphonaten behandelt wurden

Rocha GC, Jaguar GC, Moreira CR, Neves EG, Fonseca FP, Pedreira EN: Radiographic evaluation of maxillofacial region in oncology patients treated with bisphosphonates. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2012 [Epub ahead of print: doi: 10.1016/j.tripleo.2011.08.016; <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S107921041100610X>]

Osteoporose zählt zu den häufigsten Erkrankungen in den westlichen Industrieländern und Bisphosphonate zur Osteoporosetherapie oder zur Tumorbehandlung zu den am häufigsten eingesetzten Medikamenten. Bisphosphonatwirkungen können viele Jahre über den eigentlichen Therapiezeitraum hinaus anhalten. Deshalb sind auch Patienten, die schon seit langer Zeit keine Bisphosphonate mehr bekommen haben, potentiell gefährdet, eine bisphosphonat-assoziierte Osteonekrose der Kieferknochen zu entwickeln. Um diese Hochrisikogruppe frühzeitig erkennen zu können, überprüften die Autoren in einer vergleichenden Untersuchung die bisphosphonatassoziierten Veränderungen auf Pano-

ramaschichtaufnahmen. An der prospektiven Studie nahmen 60 Patienten, 18 Frauen und 12 Männer, teil. Diese wurden entsprechend der festgelegten Einschluss-, Ausschlusskriterien ausgewählt und in zwei Gruppen aufgeteilt. 30 Patienten, die im Rahmen einer Tumortherapie mit 4 mg *Zoledronat* (Novartis, Schweiz) intravenös einmal pro Monat behandelt wurden, bildeten Gruppe 1. Die anderen 30 Patienten, die nie Bisphosphonate erhalten hatten, wurden der Gruppe 2 zugeteilt. Bei allen 60 Studienteilnehmern wurden digitale Panoramaschichtaufnahmen angefertigt, die von zwei Radiologen unabhängig voneinander befundet wurden.

Die Auswertung zeigte einen statistisch signifikanten Anstieg von radio-

logischen Auffälligkeiten bei der Bisphosphonatgruppe. So konnten beispielsweise vermehrt Sklerosierungen der Lamina dura, erweiterte Parodontalspalten, oder Osteolysen und Sequesterbildungen festgestellt werden. Diese Veränderungen befanden sich meist im posterioren Mandibulabereich und betrafen Frauen signifikant häufiger als Männer.

Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass unter Verwendung von Panoramaschichtaufnahmen bisphosphonatbedingte Knochenveränderungen der Kieferknochen frühzeitig erkannt werden können. DZZ

H. Tschernitschek, Hannover



# 3. CAMLOG ZAHNTECHNIK-KONGRESS

FASZINATION IMPLANTATPROTHETIK  
20. APRIL 2013, DARMSTADT



## REFERENTEN

Prof. Dr. Daniel Edelhoff, München  
ZTM Vincent Fehmer, Zürich  
Dr. Michael Fischer, Pfullingen  
Dr. Martin Gollner, Bayreuth  
Dr. Christian Hammächer, Aachen  
Prof. Dr. Frauke Müller, Genf  
Prof. Dr. Katja Nelson, Freiburg  
ZTM Stefan Picha, Fürth  
ZTM Ralph Riquier, Remchingen  
ZTM Jürg Stuck, Köln  
Dr. Daniel Thoma, Zürich  
ZTM Benjamin Votteler, Pfullingen  
Alexander Huber, Bergsteiger, Traunstein

## MODERATOREN

ZTM Gerhard Neuendorff, Filderstadt  
Dr. S. Marcus Beschnidt, Baden-Baden

## THEMENSCHWERPUNKTE

DIE EBENEN DER FUNKTION  
FASZINATION MENSCH  
DIE ZAHNTECHNIK IM WANDEL

## DER BESONDERE VORTRAG

Träume und Ziele zwischen Himmel und Erde

Ein neues Kapitel in der Erfolgsgeschichte  
FASZINATION IMPLANTATPROTHETIK!  
Seien Sie dabei – wir freuen uns auf Sie!

Weitere Informationen und Anmeldung:  
CAMLOG Vertriebs GmbH  
Inge Gaupp, Veranstaltungsorganisation  
Telefon 07044 9445-603, E-Mail [inge.gaupp@camlog.com](mailto:inge.gaupp@camlog.com)

[www.faszination-implantatprothetik.de](http://www.faszination-implantatprothetik.de)



In Kooperation mit:



camlog



**KONGRESSPROGRAMM • JETZT ANMELDEN • FRÜHBUCHERKONDITIONEN**

Gastgeber:



Hessen



Rheinland-Pfalz



mit dem  
Europäischen  
Forum Zahnmedizin  
und dem  
Hessischen  
Zahnärztetag

QUINTESSENZ VERLAG



info dental mitte



# DEUTSCHER ZAHNÄRZTETAG

MEIN KONGRESS

Congress Center Messe Frankfurt am Main  
9.-10. November 2012

# 2012

Zahnmedizin interdisziplinär



**WISSENSCHAFT ZUKUNFT**

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



## Sehr verehrte Kolleginnen und Kollegen,

auch in diesem Jahr widmet sich der Kongress im Rahmen des Deutschen Zahnärztetages, als der wichtigsten wissenschaftlichen und berufspolitischen Veranstaltung unseres Berufstandes, einem zentralen und praxisrelevanten Thema, bei dem wir den Bogen zwischen den klassischen restaurativen Maßnahmen bis zu neuen biologischen Prinzipien und Ansätzen in der regenerativen Zahnheilkunde spannen. Der Dreisprung Restauration-Rekonstruktion-Regeneration kennzeichnet wie kaum ein anderer die Breite der wiederherstellenden Therapie in allen Bereichen der Zahnmedizin. Und er ist gleichzeitig verbunden mit der Dynamik neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse und Innovationen im Bereich biomedizinischer und biotechnischer Anwendungen.

Unzweifelhaft durchlebt die Zahnmedizin einen Wandel, der neben den restaurativen und rekonstruktiven Techniken den Weg zu neuen regenerativen biologisch oder biomimetisch basierten Strategien sucht. Dabei geht es auch in diesem Jahr darum, Ihnen Antworten für die Praxis auf die Frage zu geben was hierbei bewährte und evidenzbasierte Konzepte sind, was sich noch in der klinischen Erprobung befindet und was man doch eher als Marketingaussagen einschätzen muss. Die damit verbundenen Erkenntnisse und die in den Vorträgen vermittelte Erfahrung wird Ihnen wertvolles Expertenwissen auf der ganzen Breite unseres Fachgebietes für die tägliche Praxis bieten. Dabei versteht sich der Kongress des Deutschen Zahnärztetages bewusst wie immer als Forum für interdisziplinäre Begegnungen aller Kolleginnen und Kollegen und bezieht als Ergänzung zu den spezifischen Kongressen unserer Fachgesellschaften und Arbeitskreise vor allem die Kolleginnen und Kollegen mit ein, die keiner spezialisierten Fachrichtung oder Disziplin angehören.

Als besonderes Merkmal dieses Kongresses werden wir in diesem Jahr wieder eine Filmpremiere zu einem weiteren Thema der interzellulären Prozesse in einer aufwendig produzierten Computeranimation zur Kongresseröffnung haben. Unter dem Motto „Das Unsichtbare wird sichtbar“ begeben wir uns auf die Reise in das Innere der hochkomplexen zellulären Kommunikationsprozesse zur Kaskade einer parodontalen entzündlichen Reaktionen und ihrer Heilung.

Wir freuen uns Sie zu dem zentralen Kongress für die zahnmedizinische Fachwelt einladen zu dürfen. Es wird ein besonderes Kongresserlebnis für Sie werden, das auch das Forum für Ihre kollegialen Gespräche bietet und die Gemeinsamkeit unserer zahnmedizinischen Familie festigt.

Mit kollegialen Grüßen

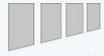
Prof. Dr. Dr.  
Henning Schliephake  
Präsident der DGZMK

Dr. Peter Engel  
Präsident der  
BZÄK

Dr. Michael Frank  
Präsident der  
LZK Hessen

Dr. Michael Rumpf  
Präsident der  
LZK Rheinland-Pfalz

# Das Programm

<b>MITTWOCH</b> <b>07.11.2012</b>	<b>DONNERSTAG</b> <b>08.11.2012</b>	<b>FREITAG</b> <b>09.11.2012</b>	<b>SAMSTAG</b> <b>10.11.2012</b>
 <b>VHŽMK Fachgruppen</b>	 <b>VHŽMK Mitgliederversammlung</b>	 <b>BZÄK Bundesversammlung</b>	 <b>BZÄK Bundesversammlung</b>
 Arbeitsgemeinschaft Arbeitswissenschaft und Zahnheilkunde  Arbeitskreis Ethik  Arbeitskreis Ethno- und Paläo-Zahnmedizin  Arbeitskreis Geschichte der Zahnheilkunde  Arbeitskreis Halitosis  Arbeitsgemeinschaft für Keramik in der Zahnheilkunde e.V.  Deutsche Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde  Transdisziplinärer Arbeitskreis Regenerative Medizin  Arbeitsgemeinschaft für Röntgenologie in der DGZMK  Arbeitskreis Wehrmedizin  Interdisziplinärer Arbeitskreis für Zahnärztliche Anästhesie  Arbeitskreis Zahnärztliche Behindertenbehandlung  Deutsche Gesellschaft für Laserzahnheilkunde  Bundesverband der Zahnmedizinstudenten in Deutschland		 <b>DGZMK Mitgliederversammlung</b>  <b>Pressekonferenz</b>  <b>KONGRESSPROGRAMM</b>  <b>Workshops/Seminare Premium Partner</b>  <b>DGK Tagung</b>  <b>Freie Kurzvorträge</b>	<b>Studententag</b>  <b>Dental Education Award</b>  <b>KONGRESSPROGRAMM</b>  <b>DGK / IME Workshop</b>  <b>Freie Kurzvorträge</b>
 Bundesverband der Zahnmedizinstudenten in Deutschland  Young Dentists   mit dem 17. Europäischen Forum Zahnmedizin und dem Hessischen Zahnärztetag	 <b>Festakt Deutscher Zahnärztetag</b>  <b>Get Together &amp; Pre-Checkin</b>	<b>Freie Kurzvorträge</b>  <b>ZFA Programm / Praxisteam</b>   <b>Posterausstellung</b>   <b>Premium Partner Ausstellung</b>  <b>Symposien der Arbeitskreise</b>  <b>Dentsply Förderpreis</b>  	<b>Freie Kurzvorträge</b>  <b>ZFA Programm / Praxisteam</b>   <b>Posterausstellung</b>   <b>Premium Partner Ausstellung</b>  <b>Symposien der Arbeitskreise</b>  

„Restauration – Rekonstruktion – Regeneration“  
Das PREMIUMPARTNER Jahrbuch

Expertenwissen für alle Kongressteilnehmer

DAS PREMIUMPARTNER JAHRBUCH



Inhaltsverzeichnis

VITA Zahnfabrik

„Der Natur entsprechend – Die perfekte Restauration“

Geistlich Biomaterials

„Konkurrenz für Mutter Natur – Evidenz regenerativer Maßnahmen“

DÜRR DENTAL

„Lückenlose Hygiene – Die Bedeutung der Prozesskette in der zahnmedizinischen Versorgung“

J. Morita Europe

„Den Workflow managen – Therapieplanung, Qualitätssicherung und Zeitmanagement“

Astra Tech Dental

„Implantatprothetik – Konzepte zur Gestaltung individueller Suprakonstruktionen“

EMS Electro Medical Systems

„Das integrierte Prophylaxekonzept – Den Therapieerfolg sichern“

DAISY Akademie + Verlag

„Agieren statt Reagieren – professionelles Honorarmanagement bei restaurativen Maßnahmen“

DAMPISOFT Software

Der Regeneration – vorbeugen – Durch Work-Life Balance den Praxiserfolg sichern

Deutsche Ärzteversicherung

„Zeit der Regeneration – Gut abgesichert für das Leben nach der aktiven Berufszeit“

Deutsche Apotheker- und Ärztebank

„Investitionsfinanzierung mit Konzept – Startschuss für eine moderne Praxiszukunft“

Änderungen der Titel vorbehalten

## Kongresseröffnung

Freitag, 09. November 2012, 08:30 – 09:00

# FILMPREMIERE KOMMUNIKATION DER ZELLEN DIE ENTZÜNDLICHE REAKTION



DIE 3D COMPUTERANIMATION IN HD



Das Unsichtbare sichtbar werden zu lassen und zugleich die Faszination Wissenschaft zu erleben, ist die große Herausforderung der neuen Filmreihe „Kommunikation der Zellen“. In einer sehr aufwendig produzierten Computeranimation in HD Qualität werden die hoch komplexen zellulären Interaktionsprozesse einer entzündlichen parodontalen Reaktion mit ihren beteiligten Botenstoffen visualisiert. Die Zelltypen als Hauptdarsteller und die Proteine und Botenstoffe als Nebendarsteller nehmen den Kampf gegen die eindringenden Bakterien durch einen fein aufeinander abgestimmten Kommunikationsprozess auf. Ein dramaturgisch und didaktisches Filmerebnis der besonderen Art.

**Autoren:** PD Dr. Dr. B. Stadlinger | Prof. Dr. Dr. H. Terheyden

**Advisory Board:** Prof. Dr. D. Cochran | Prof. Dr. J. Meyle | Prof. Dr. P. Preshaw | Prof. Dr. M. Sanz

**Produktion:** Quintessenz Verlag / iAS

**Kooperationspartner:** Colgate / GABA

Änderungen vorbehalten.

# Der Kongress –

Freitag, 09. November 2012

## VORMITTAG

**KONGRESSERÖFFNUNG** 08:30 – 09:00  
**„Kommunikation der Zellen – Die entzündliche Reaktion“**  
 Die 3D-Filmpremiere in HD

Projektteam:  
 Stadlinger (CH), Terheyden (D) – Cochran (USA), Meyle (D), Preshaw (GB), Sanz (E)

### PRAXIS

#### Zahnerhaltung

- 09:00 – 09:30 Hannig: Schmelzregeneration – ist das möglich?
- 09:30 – 10:00 Attin: Okklusale Rekonstruktion mit Kompositis?
- 10:00 – 10:30 Noack: Schneller Füllen – neue Materialien in der restaurativen Zahnerhaltung

#### Prothetik / Kieferorthopädie

- 09:00 – 09:30 Hahn: Lückenversorgung im Frontzahnbereich – Restauration oder Lückenschluss?
- 09:30 – 10:00 Mehl: Digitaler Artikulator zur Restaurationsplanung
- 10:00 – 10:30 Edelhoff: Ästhetische Restaurationen – Voraussetzungen und Möglichkeiten

#### Kieferorthopädie

- 11:00 – 11:30 Jäger: Orthodontische Therapie und gesteuerte Knochenregeneration
- 11:30 – 12:00 Proff: Regeneration durch Extrusion – funktioniert das?
- 12:00 – 12:30 Lux: Präprothetische Kieferorthopädie – Interdisziplinäre Restauration

#### Trauma

- 11:00 – 11:30 Krastl: Pulpaschädigung durch Luxationstrauma – wann besteht die Chance zur Regeneration?
- 11:30 – 12:00 Pohl: Regeneration des Alveolarfortsatzes durch posttraumatische Transplantation
- 12:00 – 12:30 Krastl: Posttraumatische Kronenrekonstruktion

### FORSCHUNG & LEHRE: ARBEITSKREISE PROGRAMM FÜR DAS PRAXISTEAM

## NACHMITTAG

### PRAXIS

#### Parodontologie

- 13:30 – 14:00 Jepsen: Verbesserte Langzeitprognose durch regenerative Parodontalchirurgie?
- 14:00 – 14:30 Zuhr: Rezessionsdeckung – Transplantate oder Wachstumsfaktoren?
- 14:30 – 15:00 Ebeleseder: Regeneration der Gingiva und des marginalen Parodonts nach Trauma

#### Zahnerhaltung / Parodontologie

- 13:30 – 14:00 Naumann: Möglichkeiten der Restauration stark zerstörter Zähne
- 14:00 – 14:30 Biffar & Kocher: Evidenzbasierte perioprothetische Strategien
- 14:30 – 15:00 Schmalz: Restaurative Materialien und Mundschleimhauterkrankungen

#### Prothetik

- 15:30 – 16:00 Sailer: Computergestützte vollkeramische Rekonstruktionen – wo stehen wir heute?
- 16:00 – 16:30 Schmitter: Rekonstruktion der Okklusion – was leisten Registrierverfahren?

#### Kinderzahnheilkunde

- 15:30 – 16:00 Kühnisch: Restauration nach Endodontie im Milchgebiss – ist das sinnvoll?
- 16:00 – 16:30 Schiffner: Therapie der MIH: versiegeln, restaurieren oder extrahieren?

### 16:30 – 19:00 SEMINARE + WORKSHOPS DER PREMIUM PARTNER

### FORSCHUNG & LEHRE: ARBEITSKREISE PROGRAMM FÜR DAS PRAXISTEAM



Redaktionelle Änderungen vorbehalten.

# Programmtraster



Samstag, 10. November 2012

## VORMITTAG

### PRAXIS Endodontie

- 08:30 – 09:30 Berthold & Galler: Der Weg zur regenerativen Endodontie – Dialog zwischen Klinik und Wissenschaft  
 09:30 – 10:00 Wesseling: Regeneration bei apikaler Parodontitis – Möglichkeiten und Grenzen der endodontischen Therapie  
 10:00 – 10:30 Preisverleihung Dental Education Award – Kurt-Kaltenbach-Stiftung

### Implantologie

- 09:00 – 09:30 Kern: Restauration der verkürzten Zahnreihe – Implantat getragen oder Verbundkonstruktion?  
 09:30 – 10:00 Rössler: Periimplantitistherapie – therapeutische Möglichkeiten oder experimentelle Zahnheilkunde?  
 10:00 – 10:30 Iglhaut: Marginale Regeneration – Voraussetzung für stabile periimplantäre Weichgewebe?

### Allgemeine ZahnMedizin

- 11:00 – 11:30 Wolowski: Somatische Reaktionen nach restaurativer Therapie – somatisches oder psychosomatisches Krankheitsbild?  
 11:30 – 12:00 Christgau: Regenerative Therapie in der Alterszahnmedizin – eine Option?  
 12:00 – 12:30 Ahlers: Wieviel Funktion braucht die prothetische Restauration?

### Allgemeine ZahnMedizin

- 11:00 – 11:30 Al Nawas: Allgemeinmedizinische Risikofaktoren für regenerative Eingriffe  
 11:30 – 12:00 Kahl-Nieke: Kondyläre Regeneration bei rheumatischer Entzündung  
 12:00 – 12:30 Groß: Was braucht der Patient wirklich? Zahnärztliche Behandlung im Zeitalter der wunscherfüllenden Medizin

## STUDENTENTAG | FORSCHUNG & LEHRE: ARBEITSKREISE PROGRAMM FÜR DAS PRAXISTEAM

## NACHMITTAG

### PRAXIS Implantologie

- 14:00 – 14:30 Eickholz: Parodontale Regeneration oder Implantation?  
 14:30 – 15:00 Ackermann: Implantologische Restauration des atrophierten Alveolarfortsatzes  
 15:00 – 15:30 Holst: Provisorische Restauration auf Implantaten – Möglichkeiten der Sofortrekonstruktion?

### Kinderzahnheilkunde

- 14:00 – 14:30 Krämer: Minimal-invasive Füllungstherapie in der Kinderzahnheilkunde  
 14:30 – 15:00 Splieth: Rehabilitation der ECC – Erhalten oder Ersetzen?  
 15:00 – 15:30 Hirsch: Bruxismus und CMD – wie alles beginnt

### Forum Zukunft – was ist praxisreif?

- 16:00 – 16:30 Smeets: Was können regenerative Materialien leisten – und was nicht?  
 16:30 – 17:00 Morszeck: Stammzellen in der oralen Regeneration – Fata Morgana oder Silberstreif am Horizont?

## STUDENTENTAG | FORSCHUNG & LEHRE: ARBEITSKREISE PROGRAMM FÜR DAS PRAXISTEAM

- 16:00 – 16:45 Weber (Tufts University, Boston USA): Die Zahnmedizin auf dem Weg in die Zukunft  
 Wie die neuen Technologien die Behandlungsabläufe verändern

## KONGRESSABSCHLUSS 16:45 – 17:30

**IMPLANTATPROTHETIK**  
 Restauration, Rekonstruktion, Regeneration. Live-on-tape.  
 Ackermann

Redaktionelle Änderungen vorbehalten.

# Studententag

Samstag, 10. November 2012, 09:45 – 17:25

## BdZM BdZA

09:45 – 10:00	Begrüßung
10:00 – 12:00	Arbeitstreffen Nickoll: Von dentalfresh bis zahnportal: On- und Offinemedien des BdZM Heinitz/Schuh: Nationaler kompetenzbasierter Lernkatalog Zahnmedizin (NKLZ) und die neue Approbationsordnung – die Zukunft der Zahnmedizin Haack: Was tun? Patientenmangel im Studium und deren mögliche Lösungen
12:00 – 12:10	Pause
12:10 – 12:30	Rieforth: ALUMNI Netzwerke – gemeinsam für die freiberufliche Zahnmedizin
12:30 – 14:10	Mittagspause und Besuch der Dentalausstellung
14:00 – 14:45	Kühl: Angstgegner Weisheitszahn – wann? wie? welche? Komplikationsmanagement
14:45 – 15:30	Schmitter: Kieferrelationsbestimmung – ein Schlüssel zum Erfolg
15:30 – 16:10	Pause
16:00 – 16:30	Oesterreich: Studium, Assistenzzeit – und was dann? Zahnmedizin in Praxis, Politik und Gesellschaft
16:30 – 17:15	Krüger-Janson: Komposits leicht gemacht – Konstruktiv und effizient. Tipps und Tricks aus der Praxis
17:15 – 17:25	Verabschiedung

**DEUTSCHER ZAHNARZTTAG**  
MEIN KONGRESS



*Die kostenlose  
**mobile Applikation**  
zur DTZT 2012*








Apple, Android, BlackBerry und Mobile Webseite

- *Mein Kongressplan erstellen*
- *Updates bei Programmänderungen*
- *Newsservice*
- *Alle Informationen zur Veranstaltung mit wenigen Klicks*

Änderungen vorbehalten.

# Workshops / Seminare

Freitag, 09. November 2012, 16:30 – 19:00



## WORKSHOPS 16:30 – 19:00



### Astra Tech Dental Workshop

**Periimplantäres Weichgewebsmanagement für eine optimierte Ästhetik – Tipps und Tricks rund um die Freilegung**

*Dr. Dr. Rainer S. R. Buch, Dr. Dr. Christian Küttner*

Kiefer- und plastische Gesichtschirurgie in der Burgstraße, Wiesbaden  
Kiefer- und plastische Gesichtschirurgie, Ingelheim Neue Mitte

Im Rahmen des Workshops erhalten Sie zunächst einen theoretischen Einblick in die verschiedenen chirurgischen Vorgehensweisen, die anhand von Filmmaterial anschaulich dargestellt werden. Im Anschluss an den theoretischen Programmteil haben die Teilnehmer die Möglichkeit, verschiedene Weichgewebstechniken auch am Tierpräparat zu üben. Der Kurs richtet sich an Implantologie-Einsteiger sowie an alle Interessierten, die Ihre Kenntnisse zum Thema „Weichgewebsmanagement“ erweitern möchten.



### Geistlich Biomaterials Workshop

**Zahn raus – was nun? Augmentative Maßnahmen nach Zahnverlust**

*Dr. Matthias Mayer MMSc, Frankfurt*

## SEMINARE 16:30 – 19:00



### Daisy Seminar

**Korrekte „Zuzahlungen“ bei Leistungen für Versicherte der GKV nach der GOZ 2012**

*Sylvia Wuttig, DAISY Akademie + Verlag Heidelberg – Leipzig*

Fordert ein GKV-Patient eine anspruchsvolle und hochwertige Zahnheilkunde, sind die Herausforderungen an eine korrekte Leistungsberechnung besonders hoch, weil weder der Bema noch die Neue GOZ den zahnmedizinisch-technische Fortschritt und die betriebswirtschaftlichen Erfordernisse einer Zahnarztpraxis abbilden. Eine wirtschaftliche Honorarermittlung und -durchsetzung ist seit Januar 2012 eher schwerer als leichter geworden. Dies gilt insbesondere bei der Berechnung von allen Leistungen, die im Rahmen der gesetzlich geregelten Zuzahlungen, der Abdingungen und den so genannten „Wahlleistungen“ bei gesetzlich Versicherten erbracht werden sollen.



### Dampsoft Seminar

**Führen in der Zahnarztpraxis – mit leistungsgerechter Entlohnung zu Praxiserfolg**

*Christian Henrici, Jens Pätzold*



### EMS Seminar

**Entfernung oraler Biofilme mittels niedrigabrasiven Pulverstrahlen**

*Prof. Dr. med. dent. Thomas F. Flemmig, M.B.A.*



### Morita Seminar

**Erfahrungsbericht PA-OP, Implantologie**

*Dr. Jens Thomsen*

**DVT – nicht nur was für Implantologen?**

*Dr. Philipp Renner*

**Prächirurgische PA-Diagnostik mittels DVT**

*Dr. Andreas Ziggel*



### VITA Seminar

**Ästhetische Herausforderungen bei (Implantat) prothetischen Front- und Seitenzahnversorgungen**

*PD Dr. Petra Güß, Universität Freiburg, Dr. Karl Lehmann, Universität Mainz*

Änderungen vorbehalten.

J. Behring<sup>1</sup>

# Die Verlängerung der klinischen Zahnkrone.

## Teil 1: Hintergründe und Grundlagen

*Lengthening of the clinical crown.*

*Part 1: Theoretical background and treatment principles*



J. Behring

**Einleitung:** Dies ist der erste Teil einer zweiteiligen Übersichtsarbeit zum Thema der Verlängerung der klinischen Zahnkrone. Es wird beschrieben, welche biologischen und statischen Faktoren bei der Behandlungsplanung zu beachten sind, um einen tief zerstörten Zahn langfristig zu erhalten und erfolgreich versorgen zu können. Besonders die Einhaltung der biologischen Breite und die Möglichkeit einer *Ferrule-Präparation* sind hervorgehoben zu betrachten.

**Material und Methode:** In der weiteren Folge beschreibt dieser erste Teil die verschiedenen Techniken und Limitationen der Kronenverlängerung, von der Gingivektomie über die klassischen chirurgischen Techniken bis hin zur kieferorthopädischen *Forced Eruption Technique*. Es werden ferner die Grundlagen für eine erfolgreiche Gesamtbehandlung einschließlich endodontischer und restaurativer Fragen diskutiert.

**Schlussfolgerung:** Schlussfolgernd kann festgestellt werden, dass die Verlängerung der klinischen Zahnkrone bei korrekter Planung einen sicheren und gut vorhersagbaren Weg zum Erhalt tief zerstörter Zähne darstellt und somit in der Entscheidungsfindung über einen Erhalt eines tief zerstörten Zahnes eine zentrale Rolle spielen sollte. Eine chirurgische Kronenverlängerung kann darüber hinaus eine gute Behandlungsoption für die Therapie eines sogenannten *Gummy-Smile* darstellen.

(Dtsch Zahnärztl Z 2012, 67: 549–558)

*Schlüsselwörter:* Kronenverlängerung, Biologische Breite, Ferrule, Aufbaufüllung, Zahnkrone, Chirurgie

**Introduction:** The first half of this two-part article describes the biologic and static principles to be considered when the lengthening of a clinical crown is planned. An emphasis is placed on the concepts of the biologic width and the so called ferrule-design.

**Material and Method:** Additionally, the article describes the various different techniques from gingivectomy, to the classical surgical approaches to the forced eruption technique. Non-surgical issues influencing the outcome are also discussed and involve endodontic and restorative considerations as well as the limitations to surgical crown lengthening.

**Conclusion:** Concluding from the available data, crown lengthening can be considered a valid a well researched approach to save a deeply fractured or cavitated tooth. These techniques should therefore be considered in the decision-making process of extraction versus tooth retention. An additional indication for the surgical crown lengthening technique is the gummy-smile-therapy, which is also described in the article.

*Keywords:* crown, lengthening, ferrule, preparation, biologic width, core build up

<sup>1</sup> Praxis Dr. Behring und Partner, Wandsbeker Chaussee 44, 22089 Hamburg

Peer-reviewed article: eingereicht: 11.03.2012, revidierte Fassung akzeptiert: 19.06.2012

DOI 10.3238/dzz.2012.0549-0558



**Abbildung 1** Indikation zur chirurgischen Kronenverlängerung und Ergebnis der Behandlung: a) Tief zerstörte Zähne nach Entfernung alter Kronen. b) Situation drei Wochen nach chirurgischer Kronenverlängerung.

**Figure 1** A typical indication for a surgical crown-lengthening: a) Deeply destroyed teeth after the removal of old crowns. b) Three weeks after surgical crown-lengthening.

## Einleitung

Tief zerstörte Zähne stellen den Zahnarzt oft vor die Herausforderung, zu entscheiden, ob sich ein Zahnerhalt bewerkstelligen lässt und ob sich dieser für den Patienten auch lohnt. In der Vergangenheit galt der Zahnerhalt als höchstes Gut der Zahnmedizin und war aus prothetischer Sicht in vielen Fällen alternativlos, um dem Patienten einen festsitzenden Zahnersatz zu ermöglichen. In den letzten Jahrzehnten wurde das Dogma des Zahnerhaltes durch das Aufkommen der dentalen Implantate mehr und mehr in Frage gestellt.

Ein Zahnerhalt stellt sowohl aufgrund häufiger biologischer Komplikationen, wie einem erhöhten Periimplantationsrisiko bei Parodontalpatienten oder durch Schwierigkeiten in der Augmentation [10, 21, 36] als auch aus ökonomischer Sicht eine für den Patienten sinnvolle Alternative zur Implantation dar.

Der vorliegende Artikel wird sich neben der Frage, wann ein Zahnerhalt sinnvoll und möglich sein kann, mit der Restauration tief geschädigter Zähne mittels Verlängerung der klinischen Zahnkrone befassen.

Unter dem Sammelbegriff der Kronenverlängerung oder auch Kronenrandverlängerung versteht man eine Vielzahl von chirurgischen und nicht-chirurgischen Techniken zur Vergrößerung des Abstandes zwischen Limbus Alveolaris und Restaurationsrand als Basis für eine erfolgreiche Restauration tief geschädigter Zähne.

Im ersten Teil werden die Grundlagen des Zahnerhalts tief geschädigter Zähne diskutiert, sowie die biologischen und statischen Hintergründe der Verlängerung klinischer Zahnkronen beleuchtet. Der zweite Teil, welcher in der nächsten Ausgabe der DZZ veröffentlicht werden wird, beschäftigt sich mit dem praktischen Vorgehen der chirurgischen Kronenverlängerung in funktionellen und ästhetisch motivierten Fällen.

Neben der klassischen chirurgischen Kronenverlängerung spielt auch die kieferorthopädisch durchgeführte *Forced Eruption Technique* eine wichtige Rolle im Behandlungsspektrum zur Verlängerung klinischer Zahnkronen; auch diese Technik wird beschrieben werden.

## Indikationen

Die Verlängerung der klinischen Zahnkrone, ist immer dann indiziert, wenn ein Zahn durch Karies oder ein Trauma eine so tiefe Zerstörung aufweist, dass er entweder nicht mehr konservierend oder prothetisch versorgt werden kann oder, wenn durch eine entsprechende Versorgung bzw. Neuversorgung die biologische Breite verletzt würde (Abb. 1a, b). Dies kann auch bei Zähnen mit sehr kurzen klinischen Kronen der Fall sein, bei denen eine Retention für einen Zahnersatz nicht ohne Kronenverlängerung erreicht werden kann.

Die fehlende Möglichkeit zur absoluten Trockenlegung im Rahmen geplanter endodontischer Maßnahmen

stellt keine eigene Indikation dar, da die Kronenverlängerung an entsprechenden Zähnen ohnehin für die spätere konservierende oder prothetische Endversorgung durchgeführt werden müsste. Dennoch stellt zumeist der Endodontologe die Indikation zur Kronenverlängerung, da er als erster mit dem Problem der tiefen Zerstörung eines Zahnes oder einer koronal liegenden Perforation des Zahnes konfrontiert wird.

Sonderfälle in der Indikation ergeben sich bei Patienten, bei denen es – trotz suffizientem Zahnersatz mit gut adaptierten Kronenrändern – allein durch die Tiefe der Präparation zu einer Verletzung der biologischen Breite mit Entzündungsreaktionen und Schmerzzuständen gekommen ist.

Eine ästhetisch motivierte Indikation zur Verlängerung der klinischen Zahnkrone ergibt sich häufig bei asymmetrischen Gingivaverläufen oder beim Vorliegen eines moderaten *Gummy Smile*, also der Kombination aus kurzen und breiten Zahnkronen mit einer außergewöhnlich hohen Lachlinie. Diese Anomalie ist jedoch in vielen Fällen durch eine Hyperplasie des Oberkiefers bedingt und muss dann hauptsächlich orthognatisch therapiert werden.

## Grundvoraussetzungen für eine erfolgreiche Kronenverlängerung

Die erfolgreiche Restaurierung eines vormals tief geschädigten Zahnes hängt

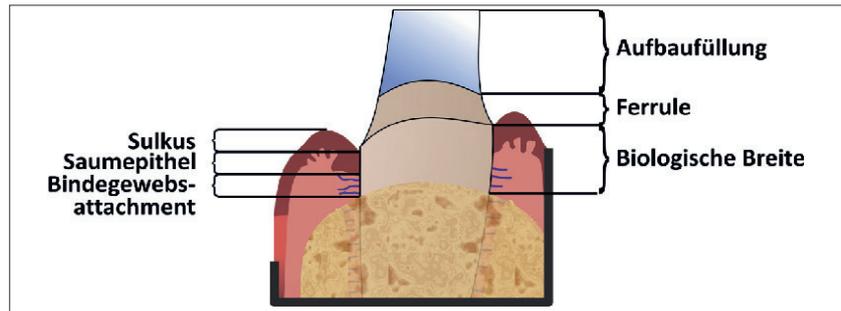
von verschiedenen Parametern ab. Von besonderer Bedeutung für eine prothetische Versorgung eines solchen Zahnes ist die Schaffung einer ausreichenden Retention für eine spätere Überkronung. Diese Retentionsfläche in der gesunden Zahnhartsubstanz wird im Allgemeinen als *Ferrule-Design* bezeichnet und spielt nur für die Verankerung von Kronen, nicht aber in der Legung von adhäsiven Füllungen oder Einlagefüllungen, eine Rolle (Abb. 2).

Die Einhaltung bzw. die Wiederherstellung der biologischen Breite stellt den zweiten wichtigen Faktor in der erfolgreichen Restauration eines tief zerstörten Zahnes dar. Die biologische Breite wird definiert über die Zone des bindegewebigen Attachments und des Saumepithels (Abb. 2) und wird oft mit dem Abstand zwischen dem Limbus alveolaris und dem apikalen Ende einer Restauration gleichgesetzt [6]. Studien zeigen, dass die Versorgung von Zähnen unter Verletzung der biologischen Breite zu dauerhaften biologischen Komplikationen, wie anhaltenden Entzündungszuständen, führen kann [15, 20].

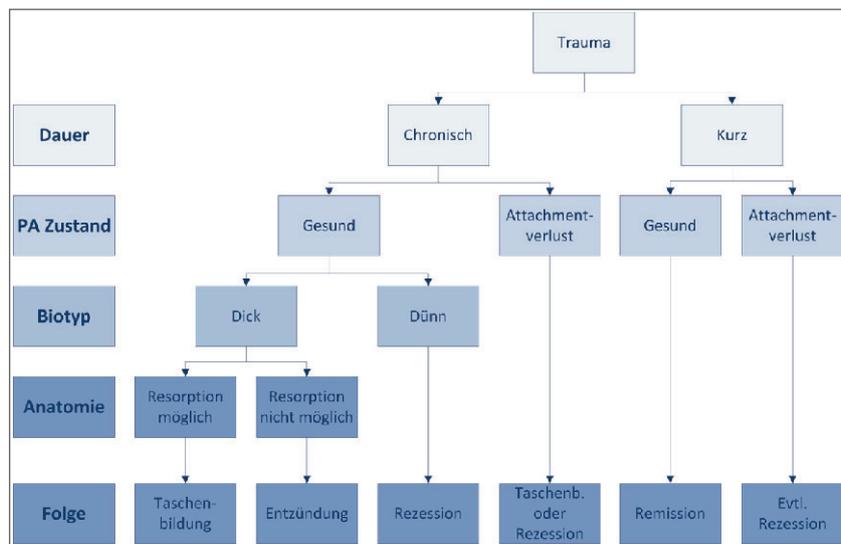
Ein ebenfalls bedeutender Parameter in der Behandlung von Frontzähnen stellt das zu erwartende ästhetische Resultat der Behandlung dar. So muss auch bei biologisch und mechanisch einwandfrei versorgten Zähnen von einem Misserfolg gesprochen werden, wenn sich durch die Behandlung ein unbefriedigendes ästhetisches Gesamtbild für den Patienten ergibt.

### Das Ferrule Design

*Ferrule* ist das englische Wort für den *Fassreifen*, also für ein Metallband, welches einem Holzfass die notwendige Stabilität verschafft. Unter einem *Ferrule-Design* versteht man in der Zahnheilkunde eine Präparationsform für eine Krone, bei der die Stumpfpräparation apikal über die Aufbaufüllung hinaus extendiert und somit parallele Retentionsflächen im echten Zahn entstehen lässt. Der Theorie folgend, soll eine solche Präparationsform durch den sogenannten *Ferrule-Effekt* zu einer höheren Stabilität der Krone auf dem Stumpf führen (Abb. 2). Eine derartige Präparationsform kann zusätzlich von Vorteil sein, wenn eine geringe Reststumpfhöhe besteht oder der Präparationswin-



**Abbildung 2** Die dento-gingivalen Beziehungen im Bereich der Präparationsgrenze.  
**Figure 2** Dentogingival relationship in the area of the preparatory margin.



**Abbildung 3** Folgen einer Verletzung der biologischen Breite.  
**Figure 3** Violation of the biologic width.

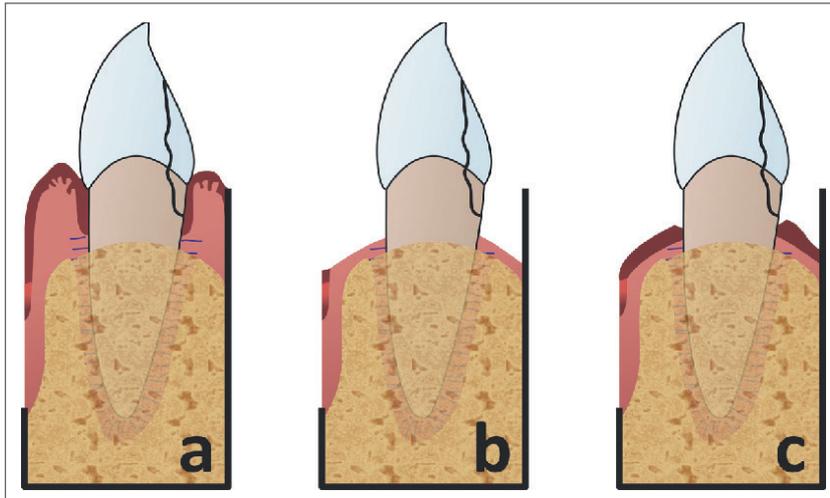


**Abbildung 4** Ein insuffizienter und zu tief liegender Kronenrand hat einen tiefen Knochendefekt in einem sonst parodontal gesunden Kauorgan verursacht.  
**Figure 4** A deep bony lesion in an otherwise periodontally healthy dentition, caused by an insufficiently and too deep subgingivally placed crown-margin.

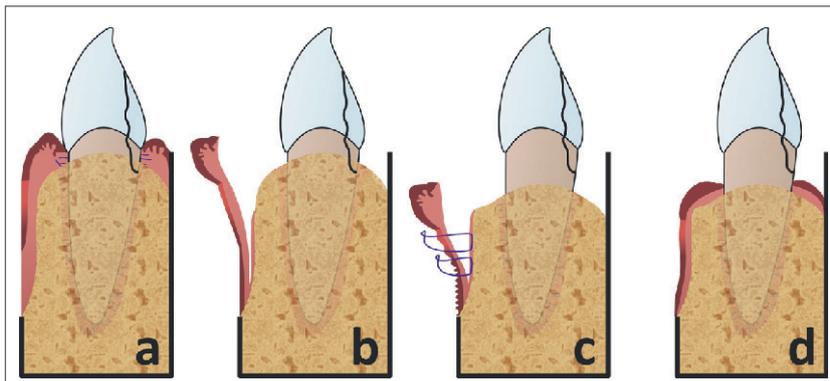
kel durch eine Verlängerung der Stumpfhöhe verringert werden könnte, da beide Maßnahmen zu einer Erhöhung der Kronenhaltes führen [47, 48].

In Modell- und Computermodellstudien diverser Autoren konnte übereinstimmend gezeigt werden, dass Zähne und ihre Kronen stabiler sind, wenn

bei der Präparation ein *Ferrule-Design* verwendet wurde. Es wurde berichtet, dass die Frakturgefahr in horizontaler und vertikaler Richtung in Zähnen mit *Ferrule-Design* geringer ist [1, 25], dass die Rotationsstabilität einer künstlichen Krone durch die Anlage eines *Ferrules* erhöht werden kann [16] und dass die Ver-



**Abbildung 5** Die externe Gingivektomie: a) Frakturierter Zahn beim Vorliegen vertiefter parodontaler Taschen. b) Resektion der Gingiva dicht über der Knochenkante unter Erhalt der keratinisierten Gingiva. c) Zustand mit wieder eingestellter biologischer Breite nach Wundheilung.  
**Figure 5** External gingivectomy: a) Fractured tooth with existing periodontal pockets. b) Resection of the gingival tissue closely above the bone-crest with preservation of a band of keratinized tissue. c) Situation after reinstatement of the biologic width after wound-healing.



**Abbildung 6** Die klassische chirurgische Kronenverlängerung: a) Frakturierter Zahn mit einem gesunden Parodontium. b) Präparation eines Spalllappens für eine Apikalverschiebung. c) Apikale Verschiebung des Lappens mit periostaler Verankerung nach Knochenresektion. d) Zustand mit wieder eingestellter biologischer Breite nach Wundheilung.  
**Figure 6** Classic technique for surgical crown-lengthening: a) Fractured tooth with a healthy periodontium. b) Preparation of a split-flap for apical positioning. c) Apical positioning of the flap with periosteal fixation after bone-resection. d) Situation after reinstatement of the biologic width after wound-healing.

formung von Zähnen (*Stress*) unter Belastung durch eine *Ferrule*-Präparation reduziert werden kann [17].

In einem Literaturreview kommen Stanckiewicz et al. zu dem Ergebnis, dass die Resultate verschiedenster Modellversuche möglicherweise klinisch wenig relevant sein könnten, da die in den Versuchen auf die Zähne übertragenen Kräfte größer als die in klinischen Situationen zu erwartenden Kräfte waren [40].

Ein neuerer Review der gleichen Autoren und zum gleichen Thema zeigt außerdem, dass die Stabilität einer Krone neben dem *Ferrule*-Effekt vor allem von der Aufbaufüllung und der Art einer möglicherweise verwendeten Stiftauflaufbauversorgung abhängt [39].

Klinische Studien zur Untersuchung der Auswirkung eines *Ferrule*-Effektes sind aufgrund der langen Lebensdauer von Zahnkronen schwer durchzuführen und als prospektive Studien oder sogar

also randomisierte kontrollierte Studien (*RCT*) ethisch nicht vertretbar [40]. Unsere Literatursuche zeigte, dass nur eine klinische Studie zum *Ferrule*-Effekt existiert [43]. Diese retrospektive Analyse zeigte, dass von 800 unterschiedlichen Kronen nur solche im Beobachtungszeitraum frakturierten, welche kein *Ferrule*-Design aufwiesen. Die Gesamtzahl der frakturierten Zähne lag dazu mit nur 7 bei weniger als 1 % der Testgruppe. Leider finden sich in der Studie keine Angaben zur Häufigkeit des *Ferrule*-Designs innerhalb der Testgruppe.

Der verfügbaren Literatur folgend kann festgehalten werden, dass es eine starke Evidenz für einen positiven *Ferrule*-Effekt in Laboruntersuchungen gibt, dass es jedoch keine klinischen Studien zur Verifizierung gibt. Wenn man bemerkt, dass die im Labor aufgewendeten Kräfte möglicherweise außerhalb klinisch relevanter Bereiche liegen [5, 40] und wenn man bedenkt, dass die Präparation eines *Ferrule*-Designs das Kronen-Wurzelverhältnis ungünstig beeinflussen kann, und dass ein tief präparierter Stumpf aufgrund der sich verjüngenden Wurzel einen kleineren Durchmesser haben muss als ein flach präparierter [12], so erscheint die grundsätzliche Forderung nach einem *Ferrule*-Design zur Überprüfung geeignet; vor allem, wenn dafür parodontales Attachment geopfert werden müsste.

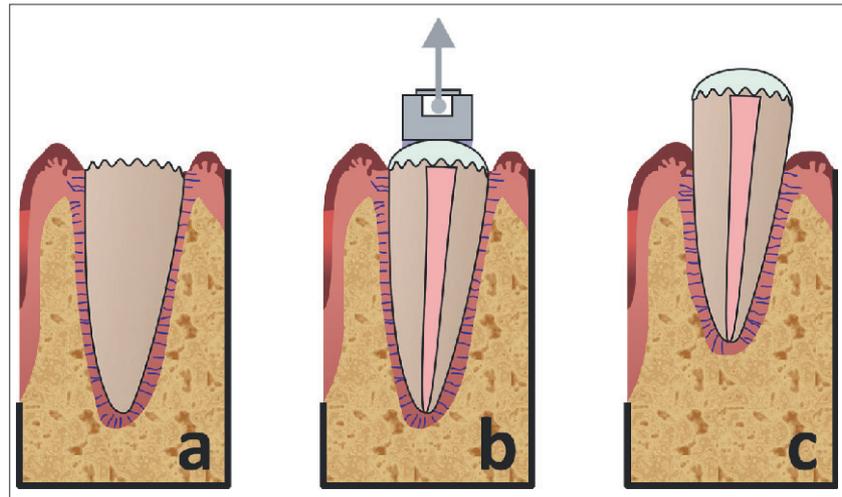
Zusammenfassend erscheint die Anlage eines *Ferrule*-Designs nicht abträglich, sollte aufgrund der fehlenden klinischen Evidenz jedoch nur dann präpariert werden, wenn dafür kein Attachment geopfert werden muss. Den Empfehlungen der DGZMK folgend [7, 8], können solche Zähne eine Ausnahme darstellen, welche keinerlei retentive Flächen mehr aufweisen (z. B. horizontal frakturierte Zähne). Eine Verlängerung der klinischen Zahnkrone mit dem einzigen Ziel der Anlage eines *Ferrule*-Designs sehen wir daher nur bei solchen tief zerstörten Zähnen als gerechtfertigt an.

## Die biologische Breite

Der Terminus „Biologische Breite“ geht zurück auf einen Vortrag von D. Walter Cohen in Washington D.C. im Jahr 1962 [6]. Die zugrundeliegende Idee wurde jedoch bereits weit früher von Gottlieb und Urban beschrieben und letztlich

1961 von Gargiulo et al. veröffentlicht [11, 14, 28]. Der Begriff *Biologische Breite* beschreibt nach Cohen die Summe aus der Breite des Saumepithels und der Breite des bindegewebigen Attachements eines Zahnes (Abb. 2). Nach den Ergebnissen der Studie von Gargiulo et al. betragen die entsprechenden Mittelwerte 0,97 bzw. 1,07 mm. Die biologische Breite wird daher korrekt mit 2,04 mm angegeben. Da für den Praktiker die gesamte gingivale Dimension über dem Knochen relevanter scheint als die histologische Abgrenzung einzelner Gewebsanteile, wird der Begriff der *Biologischen Breite* häufig (und fälschlicher Weise) mit dem durch Nevins und Skurrow beschriebenen Dento-Gingivalen Komplex gleichgesetzt, welcher die Breite des gingivalen Sulkus mit einberechnet [26]. Gerundet wird die biologische Breite daher oft als „ca. 3 mm“ angegeben.

Während sich die Angabe der biologischen Breite durch die Zahlen von Gargiulo et al. weitgehend durchgesetzt hat, so darf nicht übersehen werden, dass es sich bei diesen Werten um Mittelwerte einer Autopsiestudie handelt, welche von Präparat zu Präparat Abweichungen von mehreren Millimetern aufwiesen [11]. Wie Studien zeigen, stellt sich der Gingivalrand nach einer Komplettresektion der supraossären Gingiva wieder auf der präoperativ gemessenen Höhe ein [46], so dass von einer individuell stabilen biologischen



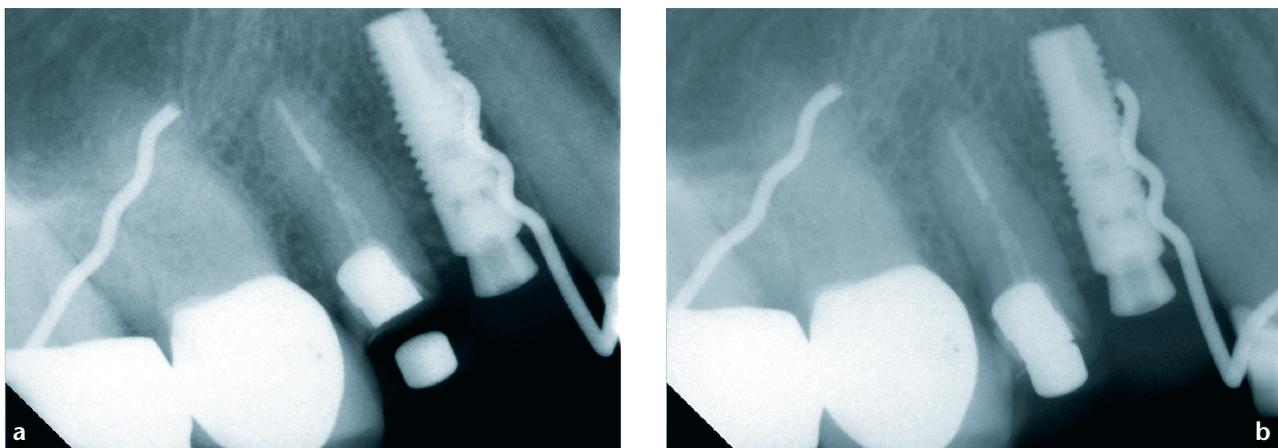
**Abbildung 7** Die Forced Eruption Technique: a) Horizontal frakturierter Zahn mit einem gesunden Parodontium. b) Kieferorthopädische Extrusion nach Wurzelkanalbehandlung und Bracketklebung. c) Zustand mit wieder eingestellter biologischer Breite nach Retainment.

**Figure 7** The Forced Eruption Technique: a) Horizontally fracture tooth with a healthy periodontium. b) Orthodontic extrusion following root-canal-treatment and bracketing. c) Situation after reinstatement of the biologic width.

Breite ausgegangen werden kann, welche möglicherweise genetisch determiniert ist. Studien zur biologischen Breite haben gezeigt, dass die gingivale Dimension über dem Knochen von Patient zu Patient unterschiedlich sein kann und sich sogar innerhalb eines Patienten, von Zahn zu Zahn und von Zahnfläche zu Zahnfläche, unterscheidet [11, 27, 31, 42, 44]. Die Verteilung der Höhe der biologischen Breite folgt aber keinem

zufälligen Prinzip, sondern ist zwischen verschiedenen Patienten und Studien identisch.

Bei der Betrachtung der Gewebsreaktion auf ein dentogingivales Trauma muss zwischen kurzen, einmaligen Traumata und langfristig wirkenden Einflüssen unterschieden werden (Tab. 1). Während kurzfristige Traumata ohne Beschädigung der Zementschicht in aller Regel zu einer Gewebsreparation



**Abbildung 8** Indikation zur kieferorthopädischen Extrusion. Eine chirurgische Kronenverlängerung ist kontraindiziert, da Knochen direkt am Implantat entfernt werden müsste. a) Vor der Extrusion: Bemerke den Abstand zwischen den Magneten im Zahn und in der Interimsprothese. b) Nach der Extrusion: Die Magneten stehen nach 10 Tagen in Kontakt. Im Bereich des Periapex ist noch die ursprüngliche Alveolenform zu erkennen.

**Figure 8** Indication for orthodontic extrusion. A surgical crown-lengthening is not indicated, since implant-supporting bone would have to be resected. a) Before extrusion: Note the distance between the two magnets, placed both into the root and into the temporary RPD. b) After extrusion: The magnets are in contact after 10 days. The original position of the root in the bone is still visible in the peri-apical area.



**Abbildung 9** Ästhetisch und biologisch motivierte Kronenverlängerung: a) Ausgangsbefund: Eine zu kurze klinische Zahnkrone mit einer zu tief präparierten VMK-Krone. b) Zustand nach Inzision und Gingivektomie. c) Zustand vor Osteotomie. Bemerkte die Schmelzanteile unterhalb des Kronenrandes. d) Zustand nach Osteotomie. e) Zustand nach Eingliederung einer neuen Zirkonkrone und einem Veneer auf Zahn 21.

**Figure 9** Esthetically and biologically motivated crown-lengthening: a) Before treatment: A short clinical crown with a deeply positioned crown-margin. b) After incision and gingivectomy. c) Before osteotomy. Note the remaining parts of the enamel apically of the crown-margin. d) After osteotomy. e) New zirconium crown in place. An additional veneer has been placed on tooth 21.

oder einer vollständigen Regeneration führen [46], muss bei langfristigen Verletzungen der biologischen Breite mit einer dauerhaften und unumkehrbaren Reaktion des Körpers gerechnet werden. In einer kontrollierten histo-morphometrischen Tierstudie am Beagle-Hund konnten Tal et al. zeigen, dass der Körper auf Verletzung der biologischen Breite mit einer Resorption von marginalem Knochen, gefolgt von einer Rezessionsbildung, reagiert [41]. In einer ähnlichen Studie konnten Parma-Benefati et al. zeigen, dass es durch die Restauration von Klasse V Kavitäten auf Knochenniveau zu 5 mm Resorption kam, wohingegen keine messbare Resorption festgestellt wurde, wenn die

Restaurationen 4 mm oberhalb des Knochens endeten[30]. Eine interessante Beobachtung folgte aus der Studie von Tal et al.: Die Kontrollgruppe dieser Studie wurde durch unversorgte Klasse V Kavitäten auf Knochenhöhe gebildet. Diese unversorgten Kavitäten führten lediglich zu kleinen Resorptionen, welche die Autoren allein durch das chirurgische Vorgehen selbst und durch die Mundhygienemaßnahmen am Hund erklärten. Es wurde somit bestätigt, dass nicht die Verletzung der Zahnhartsubstanz, sondern die Einbringung eines restaurativen Materials in Knochennähe zur Resorption führte [41]. Der Körper stellt somit die gewohnte gingivale Dimension (biologische Breite) auf einer neuen Hö-

he wieder ein, sofern er in der Lage ist, die Hartschubstanzverletzung durch eine Zementneubildung zu verschließen (Regeneration). Dies ist auf natürlichem Wege nur bei kleinflächigen Defekten möglich.

Die Verletzung der biologischen Breite kann, in Abhängigkeit vom Verletzungsmodus und den biologischen Gegebenheiten wie dem Biotyp [2], zu unterschiedlichen Reaktionen führen, wie (Abb. 3) zeigt.

Eine besondere Bedeutung kommt der biologischen Breite mit Blick auf die Lage des künstlichen Kronenrandes zu (Abb. 4). Diverse Autoren konnten zeigen, dass sich tief liegende Restaurationsränder negativ auf die gingivale und

parodontale Gesundheit auswirken – in der Ursache unabhängig von der Qualität und dem Material der Restauration [9, 13, 23, 29, 35, 38, 45]. Es wird daher allgemein empfohlen, Restaurationsränder im Idealfall supragingival, keinesfalls aber tiefer als 0,5–1 mm subgingival zu platzieren, um nicht in die biologische Breite (Saumepithel oder bindegewebiges Attachment) einzugreifen [26]. Würde die Tiefe eines kariösen oder frakturbedingten Defektes zu einer tiefer subgingival liegenden Restauration führen, so stellt dies eine Indikation zur Verlängerung der klinischen Zahnkrone dar.

Einen umfassenden Überblick über die biologischen und restaurativen Beziehungen im Bereich der so bezeichneten Parodontal-Resaturativen Schnittstelle (Perio-restorative Interface) gibt *Kois* [20], welcher auch auf die Lage und Formgestaltung des künstlichen Restaurationsrandes eingeht.

### Techniken und therapeutische Grenzen

Die Indikationsstellung zur Verlängerung der klinischen Zahnkrone ergibt sich in aller Regel aus der Notwendigkeit, eine Restauration in den tief subgingivalen Bereich verlegen zu müssen. Für die Indikationsstellung sind somit immer biologische und prothetische Faktoren entscheidend: Die Einhaltung der biologischen Breite und die Gewährleistung einer idealen Präparationsform. Da es neben der chirurgischen Kronenverlängerung auch noch andere mögliche Techniken zur Verlängerung der klinischen Zahnkrone gibt, wird in der Folge eine Übersicht über Indikationen und Limitationen dargestellt.

### Die externe Gingivektomie

Eine externe Gingivektomie, also die Resektion von Weichgewebe ohne Knochenmodellation, stellt einen Ausnahmefall der chirurgischen Kronenverlängerung dar. Diese sehr einfache Technik, welche in Einzelfall sogar mit dem Elektrotom, einem Laser oder einem rotierenden Diamanten bewerkstelligt werden kann, hat zum Nachteil, dass sie das Attachmentlevel des behandelten Zahnes nicht verändert. Im parodontal gesunden Gebiss führt eine solche Therapie da-

chronisches Trauma	kurzfristiges Trauma
Karies	Gingivektomie
Kronenrand	„Fäden legen“
Füllungs­ränder	Trauma
Zahnstein	Elektrotom
Konkremete	Präprauma
Zementreste	Prof. Zahnreinigung
Parodontitis	Sondierung

**Tabelle 1** Auf das marginale Parodont einwirkende Traumata.

**Table 1** Trauma to the marginal periodontium.

(Abb. 1-9, Tab. 1: J. Behring)

her zum Wiederheranwachsen der Gingiva [46]. Eine Verletzung der biologischen Breite kann im Rahmen einer nachfolgenden Restauration also nicht verhindert werden. Die Gingivektomie ist somit nur sinnvoll, wenn das Ziel die Reduktion von parodontalen Taschen ist (Abb. 5a-c). Ziel der Kronenverlängerung ist somit keine Korrektur der Lage der biologischen Breite, sondern die Zugänglichmachung der Restaurationsgrenzen für eine erleichterte Abdrucknahme sowie für eine effizientere Mundhygiene.

Die Gingivektomie kann beim Vorliegen einer schmalen Zone von keratinisierter Gingiva mit einem apikalen Verschiebelappen kombiniert werden (Interne *Bevel*-Technik mit Verschiebelappen).

### Die klassische chirurgische Kronenverlängerung (Offene Lappentechniken)

Unter dem Namen „chirurgische Kronenverlängerung“ werden diverse Techniken zusammengefasst, welche eine apikale Verschiebung des marginalen Knochensaums und der darüber liegenden Gingiva zum Ziel haben (Abb. 6a-d). Diese Techniken stellen die größte Entität der Techniken zur Verlängerung der klinischen Zahnkrone dar, da sie eine Korrektur der biologischen Breite nach apikal ermöglichen und somit immer dann eingesetzt werden, wenn Restaurationen nach apikal verlagert werden müssen. Während in der klassischen Technik eine Lappenbildung bevorzugt wird, kommen heute auch viele lappen-

lose Techniken zum Einsatz. Diese werden nachfolgend beschrieben.

Diese Verfahren werden auch bevorzugt im Rahmen der ästhetischen Kronenverlängerung eingesetzt, wo sie im Weichgewebe mit mikrochirurgischen Techniken kombiniert werden können.

Ein Behandlungskonzept der klassischen chirurgischen Kronenverlängerung wird in Teil zwei dieses Artikels vorgestellt.

### Lappenlose Techniken zur chirurgischen Kronenverlängerung

Insbesondere für die ästhetisch motivierte chirurgische Kronenverlängerung spielen lappenlose Techniken eine große Rolle. Lappenbildungen können zu Vernarbungen in der Ästhetikzone führen; und auch Rezessionsbildungen und Papillenverluste sind niemals ausgeschlossen.

Lappenlose Techniken zur chirurgischen Kronenverlängerung sind immer dann ideal anzuwenden, wenn eine Gingivektomie ohne Knochenchirurgie ausreichend ist. Dies kann bei parodontal vorgeschädigten Zähnen oder bei unvollständigen Eruptionen von Frontzähnen der Fall sein.

In Fällen, in denen Knochen reduziert werden muss, sind lappenlose Techniken nur in der sogenannten Tunneltechnik denkbar, also mit Verzicht auf Papillenzisionen durch Untertunnelung. Nach entsprechender Mobilisation der Papille ist in aller Regel eine Sicht auf den zu resezierenden Knochen möglich.

Eine Knochenresektion sollte in dieser Technik allerdings ausschließlich nicht-rotierend, also piezochirurgisch, oszillierend oder manuell erfolgen.

Eine weitere Variante stellt die lappenlose Operation in Envelope-Technik dar [3]. Diese Technik ermöglicht die manuelle oder piezochirurgische Knochenresektion dünner Knochenlammellen im bukkalen Bereich ohne Schädigung der Papillen. Da der interdental Knochen nicht verändert wird, ist diese Technik ausschließlich in Fällen indiziert, in denen das interdental Gewebsniveau nicht verändert werden soll.

Durch die Entwicklung von chirurgischen Lasern und oszillierenden bzw. piezochirurgischen Geräten zur Knochenresektion hat sich ein Trend, hin zu vollständig lappenlosen Techniken, entwickelt. So beschreiben verschiedene Autoren Techniken, in denen das Knochen-niveau mittels Erbium-Laser [22] oder mittels oszillierender, schallgetriebener Ansätze [4] über den Sulkuszugang ohne Bildung eines Lappens reduziert wird. Diese Techniken sollten aus unserer Sicht mit Zurückhaltung eingesetzt werden, da eine Verletzung der Zahnoberfläche durch die chirurgischen Geräte nicht ausgeschlossen werden kann. Ein supraossäres bindegewebiges Attachment kann durch den Körper nur wieder hergestellt werden kann, wenn die Zementschicht auf dem Zahn unversehrt ist. Bei fehlender oder beschädigter Zementschicht folgt eine Proliferation des Saumepithels bis zur Knochenkante [24]. Es folgt somit eine entzündliche Knochenresorption bis zur Neueinstellung der bindegewebigen Attachmentzone und der biologischen Breite. Da der Wurzelzement einen ähnlichen Aufbau und Mineralisationsgrad wie Bündelknochen aufweist, ist damit zu rechnen, dass sowohl knochen-abtragende Laser als auch oszillierende Geräte das Zement schädigen können. Knochenresektionen sollten daher grundsätzlich unter direkter Sicht durchgeführt werden, und selbst dann sollte der Zahn nie mit maschinell arbeitenden Instrumenten in Berührung kommen.

Bei allen lappenlosen Techniken sollte auf den Einsatz rotierender Instrumente verzichtet werden, da diese sowohl das Weichgewebe beschädigen als auch unkontrollierte desmodontale Schäden setzen können. Wir geben daher Handinstrumenten oder piezochirurgischen In-

strumenten den Vorzug. Um desmodontale Schäden sicher ausschließen zu können, sollte die finale Knochenlamelle immer über ein Handinstrument abklappend entfernt werden [19]. Diese Technik verwenden wir auch in der Lappentechnik und beschreiben sie in Teil 2 dieses Artikels. Eine so durchgeführte schichtweise Abtragung des Knochens ist ohne eine Mobilisation des Resektionsbereiches (lappenlose Technik ohne vestibuläre Mobilisation) nicht erreichbar.

### Die ästhetisch motivierte Kronenverlängerung

Die ästhetisch motivierte Kronenverlängerung stellt die schwierigste Technik zur Verlängerung der klinischen Zahnkrone dar (Abb. 9a-e). Nicht nur die biologische, sondern vor allem die ästhetische Umsetzung einer Planung erfordert viel Erfahrung und führt trotz aller Bemühungen aufgrund der komplexen biologischen Beziehungen im Papillenberg nicht immer zum gewünschten Ergebnis. Besonders Fälle, bei denen sich bereits Zahnersatz *in situ* befindet, stellen eine besondere und häufig unlösbare Aufgabe dar. Durch den vorhandenen Zahnersatz bestehen oft schon Präparationsgrenzen, welche einen Knochenverlauf vorgeben, der den ästhetischen Zielen besonders interdental gegenüber steht. In solchen Fällen sind oft Kompromisslösungen zwischen biologischen Zwängen und ästhetischen Wünschen notwendig, welche erst durch einen erfahrenen Zahntechniker im Sinne des Patienten finalisiert werden können. *In situ* befindlicher Zahnersatz muss somit meist nach der Behandlung erneuert werden, wobei sich nach unserer Erfahrung die Eingliederung einer laborgefertigten Langzeitversorgung (Laborprovisorium) als überbrückende Maßnahme bewährt.

Eine strukturierte Übersicht über die Techniken der ästhetisch motivierten chirurgischen Kronenverlängerung findet sich bei *Jorgensen et al.* 2001 [18].

### Die Kieferorthopädische Extrusion

Unter der kieferorthopädischen Extrusion (*Forced Eruption Technique*) (Abb. 7a-c) versteht man die beschleunigte kiefer-

orthopädische Extrusion eines tief geschädigten Zahnes mit dem Ziel der Neuversorgung [33, 34]. Genutzt wird diese Technik dann, wenn aus ästhetischen Gründen keine chirurgische Kronenverlängerung möglich ist. Eine weitere Indikation ergibt sich dann, wenn ein Knochenverlust in unmittelbarer Nähe des zu verlängernden Zahnes kritisch zu bewerten ist. Dies kann der Fall sein, wenn der zu verlängernde Zahn in Nachbarschaft zu einem Furkationsbereich liegt oder wenn der Zahn dicht neben einem Implantat steht (Abb. 8a, b).

Um das Ziel einer verlängerten klinischen Krone zu erreichen, ist diese Technik mit der sogenannten Fiberotomie zu verknüpfen, also mit der regelmäßigen Durchtrennung der supraossären, ins Zement einstrahlenden, Fasern [32]. Ohne diese Fiberotomie würde der dento-gingivale Komplex mit extrudiert, wie dies etwa bei der kieferorthopädischen Regulation von parodontalen Defekten gewünscht ist. Traditionell werden die zu extrudierenden Zähne mittels einer kieferorthopädischen Feder über ein geklebtes Bracket extrudiert. Diese Maßnahme erlaubt zwar eine sehr gut steuerbare Extrusion in allen Raumebenen, jedoch ist diese für die betreffenden Patienten oft belastend, da eine provisorische Versorgung während der Extrusion meist ausgeschlossen ist. Alternativ hat sich die magnetgesteuerte Extrusion bewährt (Abb. 8a, b). Die magnetische Extrusion erfolgt allerdings in vorher unberechenbarem Tempo und kann in ihrer Richtung nur ungenügend gesteuert werden. Diese Technik sollte nur von erfahrenen Parodontologen oder Kieferorthopäden durchgeführt werden, um Komplikationen zu vermeiden.

Im Anschluss an die Extrusion sollte immer ein mehrmonatiges Retainment mittels festsitzendem Laborprovisorium und adhäsiver Fixierung an den Nebenzähnen erfolgen, um eine Stabilisierung des Zahnes zu erreichen und einer Remission (Reintrusion) vorzubeugen.

### Limitationen und Kontraindikationen

Kontraindiziert ist jede Art von Kronenverlängerung bei unbehandelten Parodontalpatienten, da eine Abschätzung der biologischen Breite bei einer ent-

zündlich veränderten Gingiva nicht möglich ist.

Zahnbezogene Kontraindikationen sind vor allem nicht-lösbare endodontische Probleme und ein nach der Behandlung resultierendes unglückliches Kronen- zu Wurzelverhältnis (*Crown-Root-Ratio*) bzw. ein unzureichendes Restattachment nach Knochenresektion. Da die Knochenresektion bei einer chirurgischen Kronenverlängerung immer auf die Nebenzähne ausgedehnt werden muss, um einen harmonischen Knochenverlauf zu erhalten [18, 37], kann eine übermäßige Schädigung benachbarter Parodontien ebenfalls eine Kontraindikation zur Kronenverlängerung darstellen [19]. Eine anatomische Kontraindikation ergibt sich vor allem bei distalen Molaren im Unterkiefer, da hier der Kieferwinkel eine gleichmäßige knöcherne Reduktion verhindern kann. Zu beachten sind außerdem die ästhetischen Wünsche des Patienten, welche durch freiliegende Wurzeloberflächen (gleichbedeutend mit Rezessionen) über das im Einzelfall tolerierte Maß hinaus beeinträchtigt werden kann.

Es sollte bei aller Vorsicht im Umgang mit den Techniken zur Kronenverlängerung jedoch bedacht werden, dass die Feststellung einer Kontraindikation immer die Entfernung des Zahnes zur Folge hat. Somit ist die Kronenverlängerung oft auch dann noch zu rechtfertigen, wenn benachbarte Strukturen geschädigt werden, oder eine Furkations-

eröffnung eine nachfolgende Trennung des Zahnes mit endodontischer Therapie oder eine Tunnelierung nach sich zieht.

Eine Therapieentscheidung zum Zahnerhalt mittels chirurgischer Kronenverlängerung sollte jedoch nur dann erfolgen, wenn die langfristige Prognose und strategische Bedeutung des Zahnes für eine Behandlung sprechen. Gerade bei Grenzindikationen, mit einer Notwendigkeit zu einer erheblichen Knochenreduktion, kann es passieren, dass im Falle einer späteren Zahnextraktion wertvoller Knochen für eine mögliche Implantation entfernt wurde.

### Praktisches Vorgehen der chirurgischen Kronenverlängerung

Das praktische Vorgehen bei der chirurgischen Kronenverlängerung wird in der nächsten Ausgabe der DZZ veröffentlicht.

### Schlussfolgerungen

Die Restauration tief zerstörter Zähne ist unter Einhaltung biologischer und mechanischer Anforderungen oft nur durch die Verlängerung der klinischen Zahnkrone möglich. Das Ausmaß dieser Verlängerung hängt hauptsächlich von der biologischen Breite und den ästhetischen Anforderungen ab. Es gibt diverse gut erprobte chirurgische und kiefer-

orthopädische Techniken zur Verlängerung der klinischen Zahnkrone. Einzig auf den Einsatz komplett lappenloser Techniken sollte in Hinblick auf die mögliche Verletzung der Zementschicht des Zahnes verzichtet werden. Behandlungen in der Ästhetikzone stellen eine große Herausforderung dar und sollten durch Spezialisten erfolgen.

Im zweiten Teil dieses Artikels wird auf das praktische Vorgehen der chirurgischen Kronenverlängerung eingegangen.

**Interessenkonflikt:** Der Autor erklärt, dass kein Interessenkonflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors besteht. DZZ



DZZ-Leserinnen und -Leser können sich bis zum 14.10.2012 Videobeiträge zu diesem Thema von Dr. Behring nach kostenloser Registrierung unter [www.dental-online-college.com/dzz](http://www.dental-online-college.com/dzz) ansehen.



**Dental Online College**  
The Experience of Experts

#### Korrespondenzadresse

Dr. Jan Behring, M.Sc.  
Praxis Dr. Behring und Partner  
Wandsbeker Chaussee 44  
22089 Hamburg  
Tel.: 040 / 2 51 29-25, Fax: -35  
E-Mail: [j.behring@behring-und-partner.de](mailto:j.behring@behring-und-partner.de)

## Literatur

- Barkhardar RA, Radke R, Abbasi J: Effect of metal collars on resistance of endodontically treated teeth to root fracture. *J Prosthet Dent* 61, 676–678 (1989)
- Becker W, Oxsenbein C, Tibbetts L, Becker BE: Alveolar bone anatomic profiles as measured from dry skulls. *Clinical ramifications.* *J Clin Periodontol* 24, 727–731 (1997)
- Behring J, Rathe F, Junker R: Ästhetische Kronenverlängerung mit einer lappenlosen chirurgischen Technik – Ein Fallbericht. *Parodontologie* 20, 59–67 (2009)
- Benz J: Chirurgische Kronenverlängerung. *Dental Magazin* 29, 336–338 (2011)
- Bolhuis HPB, De Gee AJ, Feilzer AJ, Davidson CL: Fracture strength of different core build-up designs. *Am J Dent* 14, 286–290 (2001)
- Cohen DW: Biologic width (lecture). Washington DC, presented at Walter Reed Army Medical Center, June 3, 1962
- Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde: Aufbau endodontisch behandelter Zähne. *Dtsch Zahnärztl Z* 58, 199–201 (2003)
- Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde: Aufbau-füllungen für einen vitalen Zahn. *Dtsch Zahnärztl Z* 60, 360–362 (2005)
- Flores-de-Jacoby L, Zafiropoulos GG, Ciancio S: Effect of crown margin location on plaque and periodontal health. *Int J Periodontics Restorative Dent* 9, 197–205 (1989)
- Fransson C, Lekholm U, Jemt T, Berglundh T: Prevalence of subjects with progressive bone loss at implants. *Clin Oral Implants Res* 16, 440–446 (2005)
- Gargiulo AW, Wentz FM, Orban B: Dimensions and relations of the dento-gingival junction in humans. *J Periodontol* 7, 111–119 (1961)
- Gegauff AG: Effect of crown lengthening and ferrule placement on static load failure of cemented cast post-cores and crowns. *J Prosthet Dent* 84, 169–179 (2000)
- Gilmore N, Sheiham A: Overhanging dental restorations and periodontal disease. *J Periodontol* 42, 8–12 (1971)
- Gottlieb B: Der Epithelansatz am Zahne. *Dtsch Monatsschr Zahnheilk* 39, 142 (1921)
- Gracis S, Fradeani M, Celletti R, Bracchetti G: Biological integration of aesthetic restorations: factors influencing appearance and long-term success. *Periodontol* 2000 27, 29–44 (2001)
- Hemmings KW, King PA, Setchell DJ: Resistance to torsional forces of various

- post and core designs. *J Prosthet Dent* 66, 325–329 (1991)
17. Ichim I, Kuzmanovic DV, Love RM: A finite element analysis of ferrule design on restoration resistance and distribution of stress within a root. *Int Endod J* 39, 443–452 (2006)
  18. Jorgensen MG, Nowzari H: Aesthetic crown lengthening. *Periodontol* 2000 27, 45–58 (2001)
  19. Klein F, Eickholz P: Glossar der Grundbegriffe für die Praxis: Die chirurgische Kronenverlängerung. *Parodontologie* 15, 239–244 (2004)
  20. Kois JC: The restorative-periodontal interface: biological parameters. *Periodontol* 2000 11, 29–38 (1996)
  21. Koldslund OC, Scheie AA, Aass AM: Prevalence of peri-implantitis related to severity of the disease with different degrees of bone loss. *J Periodontol* 81, 231–238 (2010)
  22. Kuypers T: Chirurgische Kronenverlängerung: Minimalinvasiv und schmerzarm ans Ziel. *Laser Journal* 13, 14–15 (2010)
  23. Lang NP, Kiel RA, Anderhalden K: Clinical and microbiological effects of subgingival restorations with overhanging or clinically perfect margins. *J Clin Periodontol* 10, 563–578 (1983)
  24. Lindhe J, Nyman S, Karring T: Connective tissue reattachment as related to presence or absence of alveolar bone. *J Clin Periodontol* 11, 33–40 (1984)
  25. Milot P, Stein RS: Root fracture in endodontically treated teeth related to post selection and crown design. *J Prosthet Dent* 68, 428–435 (1992)
  26. Nevins M, Skurow HM: The intracrevicular restorative margin, the biologic width, and the maintenance of the gingival margin. *Int J Periodontics Restorative Dent* 4, 30–49 (1984)
  27. Novak MJ, Albather HM, Close JM: Redefining the biologic width in severe, generalized, chronic periodontitis: implications for therapy. *J Periodontol* 79, 1864–1869 (2008)
  28. Orban B, Kohler J: The physiologic gingival sulcus. *Z Stomatol* 2, 353 (1924)
  29. Orkin DA, Reddy J, Bradshaw D: The relationship of the position of crown margins to gingival health. *J Prosthet Dent* 57, 421–424 (1987)
  30. Parma Benfenati S, Chiesa A, Ritta A, Di Fulvio W: Gingivoplasty. *G Stomatol Ortognatodonzia* 5, 57–58 (1986)
  31. Perez JR, Smukler H, Nunn ME: Clinical dimensions of the supraosseous gingivae in healthy periodontium. *J Periodontol* 79, 2267–2272 (2008)
  32. Pontoriero R, Celenza F, Jr., Ricci G, Carnevale G: Rapid extrusion with fiber resection: a combined orthodontic-periodontic treatment modality. *Int J Periodontics Restorative Dent* 7, 30–43 (1987)
  33. Potashnick SR, Rosenberg ES: Forced eruption: principles in periodontics and restorative dentistry. *J Prosthet Dent* 48, 141–148 (1982)
  34. Reitan K: Clinical and histologic observations on tooth movement during and after orthodontic treatment. *Am J Orthod* 53, 721–745 (1967)
  35. Renggli HH, Regolati B: Gingival inflammation and plaque accumulation by well-adapted supragingival and subgingival proximal restorations. *Helv Odontol Acta* 16, 99–101 (1972)
  36. Roos-Jansaker AM, Lindahl C, Renvert H, Renvert S: Nine- to fourteen-year follow-up of implant treatment. Part II: presence of peri-implant lesions. *J Clin Periodontol* 33, 290–295 (2006)
  37. Rosenberg ES, Garber DA, Evian CI: Tooth lengthening procedures. *Compend Contin Educ Gen Dent* 1, 161–172 (1980)
  38. Silness J: Fixed prosthodontics and periodontal health. *Dent Clin North Am* 24, 317–329 (1980)
  39. Stankiewicz J, Tami T, Truitt T et al.: Impact of chronic rhinosinusitis on work productivity through one-year follow-up after balloon dilation of the ethmoid infundibulum. *Int Forum Allergy Rhinol* 1, 38–45 (2011)
  40. Stankiewicz NR, Wilson PR: The ferrule effect: a literature review. *Int Endod J* 35, 575–581 (2002)
  41. Tal H, Soldinger M, Dreiangel A, Pitaru S: Periodontal response to long-term abuse of the gingival attachment by supracrestal amalgam restorations. *J Clin Periodontol* 16, 654–659 (1989)
  42. Tarnow DP, Magner AW, Fletcher P: The effect of the distance from the contact point to the crest of bone on the presence or absence of the interproximal dental papilla. *J Periodontol* 63, 995–996 (1992)
  43. Torbjørner A, Karlsson S, Odman PA: Survival rate and failure characteristics for two post designs. *J Prosthet Dent* 73, 439–444 (1995)
  44. Vacek JS, Gher ME, Assad DA, Richardson AC, Giambardesi LI: The dimensions of the human dentogingival junction. *Int J Periodontics Restorative Dent* 14, 154–165 (1994)
  45. Valderhaug J, Birkeland JM: Periodontal conditions in patients 5 years following insertion of fixed prostheses. Pocket depth and loss of attachment. *J Oral Rehabil* 3, 237–243 (1976)
  46. van der Velden U: Regeneration of the interdental soft tissues following denudation procedures. *J Clin Periodontol* 9, 455–459 (1982)
  47. Wiskott HW, Nicholls JI, Belser UC: The relationship between abutment taper and resistance of cemented crowns to dynamic loading. *Int J Prosthodont* 9, 117–139 (1996)
  48. Wiskott HW, Nicholls JI, Belser UC: The effect of tooth preparation height and diameter on the resistance of complete crowns to fatigue loading. *Int J Prosthodont* 10, 207–215 (1997)

# ASBA\* zelebriert 100 Jahre in der Zahnmedizin

Unabhängige Forschungen haben ergeben, dass die 4. und 5. Generation Total-Eich-Adhäsive\* übertrifft sind in Bezug auf Micro-Leakage und Bond Strength.

la maison  
dentaire 50

## asba**core** automix "one step"

### ASBACORE AUTOMIX UNIVERSAL-STUMPPAUFBAU - UND RESTAURATIONS-KOMPOSIT

- Exzellente Farbintegration
- Wet Bonding
- Automix-Kartusche

#### Eigenschaften:

- Einzigartig
- Selbstklebend
- Selbstklebend am Dentin
- Imitiert die natürliche Zahnstruktur
- Dualhärtend
- Fluorid-Freisgabe
- Hydrophil
- Blutigewebe
- Perfektwahl: bessere Perfektion als A1 ebenfalls verfügbar



NEUHEIT



### asba**primer** A+B

Adhäsiv-Primer der 4. Generation  
Mit allen Restauraions-Komposit kompatibel  
Selbst- und Lichthärtend



### asba**dentin** enamel resin

Schmelz-Dentin-Band mit  
chemo-mechanischer Retention  
Lingefühles Harz für  
Lichtkurzbare Restaurationen



### asba**single** component adhesive

Ein-Komponenten Dental-Adhäsiv der 3. Generation  
Adhäsiv-Primer & Universal-Bond Harz in einem Fläschchen  
One Step - Wet Bonding  
Für alle direkten Restaurationen, lichthärtend  
Exzellente Haftkraft



### asba**luting** cement

- Dualhärtend
- Fluoridfreigabe
- Röntgenopak

Außerordentlich hart abbindendes  
Universal-Aggl-Zement  
Sehr dünne Schichtdicke von nur 15  
Mikrometern

- Automix-Spritze
- Universalanmischung



### asba**flow**

Flüssiges, lichthärtendes Komposit für ästhetische  
Restaurationen (Mikrohygiene)

- Hoch polierbar
- Röntgenopak
- Fluorid-freigebend
- Chemikalien stabil

#### Vertrieb:

M+W Dental  
Müller & Weygandt GmbH  
Postfach 1440  
D-63652 Böttingen  
Kartell-Hotline: 0049 6042 88 00 88  
www.mwdental.de  
email@mwdental.de

M+W Dental  
wir kümmern uns

ASBA CORELINE: The proven leading green mix is preferred by dentist\*  
ASBA MICROLEAKAGE: A new green mix is available for dentists\*  
\*Excellent bonding results were reported by Franklin Garcia-Godoy, DDS, MS, Director, Clinical Materials Research, University of Texas, Health Science Center at San Antonio.

## Vollkeramik auf einen Blick

M. Kern et al. (Autoren), Eigenverlag der Arbeitsgemeinschaft für Keramik in der Zahnheilkunde e.V. (Hrsg.), Ettlingen 2012, gebundene Ausgabe, ISBN 3-00-017195-9, 5. aktualisierte und erweiterte Auflage, 49,95 €

Die 5. Auflage des 2006 erstmals erschienenen Werkes der Arbeitsgemeinschaft für Keramik in der Zahnheilkunde e.V. um das Autorenteam M. Kern et al. entspricht einem vollständigen und aktuellen Leitfadens für die Anwendung vollkeramischer Systeme in der Zahnheilkunde. Dabei wird zum einen ein starker Fokus auf die Verzahnung von Zahnmedizin und Zahntechnik gelegt, was durch die explizite Darstellung der zahntechnischen Schritte ersichtlich wird und zum anderen die klinische Durchführung von der Präparation bis zum Einsetzen der fertigen Restauration Schritt für Schritt erläutert.

In dieser Auflage wurde der schnellen Entwicklung auf dem Gebiet der vollkeramischen Werkstoffe und computerunterstützten Fertigung von Zahnersatz Rechnung getragen und ein Werk zusammengestellt, welches neue Langzeitdaten, klinische Ergebnisse und neuste Forschungsergebnisse berücksichtigt und diese gut verständlich in den klinischen Kontext einordnet. Dabei hat sich das Autorenteam, bestehend

aus zahnmedizinischen Experten, Wissenschaftler, Industriellen und Zahntechnikern nicht nur die reine Darstellung vollkeramischen Arbeitens, sondern explizit die Analyse und Bewertung der Anwendung von Keramik zum Ziel gemacht.

Dieses Werk besticht weiterhin durch seine sinnvolle Gliederung und klar erkennbare Struktur. Verstärkt wird dies durch eine große Anzahl von hochwertigen Fotos, Abbildungen und Grafiken. So wird durch den gezielten Einsatz von Flussdiagrammen und Tabellen dem Leser eine einfach zu verstehende Übersicht über das reichhaltige Angebot des vollkeramischen Marktes in Bezug auf Indikationsbereiche, Durchführung und Erfolgswahrscheinlichkeiten der verschiedenen Technologien gegeben. Beispielsweise werden die keramischen Werkstoffe den geeigneten Restaurationsformen zugeordnet, die verschiedenen Befestigungsmöglichkeiten dargestellt und abschließend die Überlebensraten der bestimmten Restaurationen in Kombination mit den entspre-



chenden Materialien zusammengefasst. Diese Darstellungsweise macht das gesamte Werk nicht nur für den Praktiker und Studenten, sondern auch für den interessierten Patienten verständlich.

So ist ein Kompendium entstanden, welches die gesamte vollkeramische Welt der Zahnmedizin, Zahntechnik, Werkstoffkunde und industriellen Forschung unter Einbeziehung aktuellster Evidenz und Praxiserfahrungen zusammenfasst. Dieses Lehrbuch ist gleichermaßen für Studium und Beruf geeignet und sollte in keiner gut sortierten zahnmedizinischen Literatursammlung fehlen. Der Preis von 49,95 € ist in Anbetracht der umfangreichen Darstellung äußerst angemessen und sollte einer guten Verbreitung dienlich sein. **DZZ**

D. Farhan, Hamburg

## Praktisches Komplikationsmanagement in der Implantologie

Gefahrenquellen, Handlungsempfehlungen und prophylaktische Maßnahmen

H.-J. Hartmann mit Beiträgen von H. Deppe, W. Knöfler und T. Weischer sowie S. Zentaj, Spitta Verlag, Balingen 2012, ISBN 978-3-941964-90-7, Broschur, 244 Seiten, 163 Abb. (111 Farbabb./ 53 Schwarzweiß-Abb.), 54,90 €

Den allgemeinen Erfolgen der oralen Implantologie in den letzten Jahrzehnten stehen auch einige persönliche Misserfolge gegenüber, deren Management gerade für unerfahrene Einsteiger im Fach komplex erscheint und Konzepte zu deren Vermeidung oftmals schwer verständlich sind.

Mit dem vorliegenden Werk sollen typische, aber auch seltenere Risiken und Komplikationen in der Implantolo-

gie vorgestellt und effektive Vermeidungsstrategien aufgezeigt werden. Hervorzuheben ist hierbei, dass das Autorenteam den Schwerpunkt auf das praktische Komplikationsmanagement legt und anhand konkreter und reich illustrierter Fallbeispiele Lösungsvorschläge der jeweiligen Komplikation aufzeigt. Die periimplantäre Infektion nimmt hierbei eine Sonderstellung ein und wird ausführlich abgehandelt, ebenso



die Forensik in der Implantologie. Zahlreiche, jedoch nicht immer ganz aktuel-

le Literaturhinweise, ergänzen den als anschauliches Lehrbuch bzw. Nachschlagewerk wertvollen Inhalt, so dass hier die Brücke zur wissenschaftlichen Beurteilung von Komplikationen leicht gelingt.

Zweifellos handelt es sich um ein sehr reich illustriertes und besonders für den Anfänger in der Implantologie lesenswertes Buch, welches besonders die chirurgischen Komplikationen in den Mittelpunkt stellt, jedoch zu prothetischen Komplikationen vergleichsweise wenig Material präsentiert. Auch wird auf Planungen bzw. Befunden unter Verwendung von modernen bildgebenden Verfahren wie z. B. die dentale Volumentomographie nur wenig zurückgegriffen.

Insgesamt handelt es sich um ein praxisorientiertes und reich bebildertes Handbuch, wobei der Ladenpreis von etwa 55,00 € etwas hoch erscheint. **DZZ**

*F.-J. Kramer, Göttingen*

# Wer noch bohrt, hat kein Icon.

Abwarten, gucken, fluoridieren – und dann doch irgendwann bohren? Bis gestern vielleicht die einzige Möglichkeit. Heute schließt die Kariesinfiltration die Lücke zwischen »wait & see« und »drill & fill«. Schonend und einfacher als man denkt.

Im Bild: der Icon Approach mal-Tip.  
Mitte: Infos unter [dmg.de/icon](http://dmg.de/icon)

 **DMG**  
Dental Milestones Guaranteed

## Umfangreicher Kundenservice bei medentis



Dem Unternehmen ist es gelungen, den Preis für Implantate seit der Marktzulassung in 2004 auf einem stabilen Niveau von 59 Euro zu halten (39 Euro für Standard-Abutments) und damit den Grundgedanken der Volksimplantate über die Jahre weiter zu forcieren. Dazu gehört auch ein umfangreicher

Service: Von montags bis freitags, 7 bis 19 Uhr, sind medentis-Mitarbeiter als Ansprechpartner für die Kunden erreichbar. Jede Bestellung wird von einem Mitarbeiter auf Plausibilität geprüft – so werden von vornherein Falschbestellungen reduziert. Auch Reklamationen werden unkonventionell und einfach gehandhabt. In HD-Qualität und mit professioneller Filmausrüstung nimmt ein Filmteam die ICX-OPs in der Praxis auf. Für die ICX-Web-OPs stellt medentis das gesamte Implantatmaterial für die OP zur Verfügung. Für interessierte ICX-templant Kunden gibt es weitere Informationen und Anmeldungen zu den ICX-Web-OPs online.

### medentis medical GmbH

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

## State-of-the-Art-Ästhetik in Istanbul mit DMG

Die dreitägigen „Advanced Smile Design“-Kurse von Dr. Galip Gürel, dem amtierenden Präsidenten der Europäischen Vereinigung für ästhetische Zahnheilkunde (EAED), gelten unter ästhetisch orientierten Zahnärzten als Top-Event. DMG sponserte nun schon zum dritten Mal die Veranstaltung in Istanbul. 20 internationale Teilnehmer kamen Anfang Juni im Rahmen des DMG Dental Innovation Networks in den Genuss des Premium-Events. Von der optimalen Planung des Falls über spezielle minimalinvasive Präparationsmethoden und Bonding-Techniken bis zur Live-Behandlung mit Keramik-Veneers – im „Advanced Smile Design Workshop for complicated cases“ erlebten sie alles direkt mit und konnten das Gesehene im Workshop nachvollziehen. Jenseits des Fachlichen begeisterten ein Dinner mit Blick auf den Bosphorus und der „Versunkene Palast“ die Gäste. Wer auch Teil des internationalen Netzwerks werden möchte: Mehr Infos gibt es unter [www.innovation-network.com](http://www.innovation-network.com).



### DMG

Elbgaustraße 248, 22547 Hamburg  
Tel.: 0800 364 42 62  
info@dmg-dental.com, www.dmg-dental.com

## Camlog: DVD-/Blu-ray-Kompensium Implantatprothetik



Vor dem Hintergrund neuer Technologien, Materialien und Verfahren haben sich die implantatprothetischen Therapiekonzepte in den vergangenen Jahren stark gewandelt und weiterentwickelt.

Das DVD/Blu-ray-Kompensium Implantatprothetik „Vier Teams – ihre Konzepte und Lösungen“ dokumentiert diese Teamarbeit.

Die vier Bände des Kompensiums wurden im HD-Format produziert und überzeugen durch detailreiche Präzisionsaufnahmen aus dem klinischen und labortechnischen Bereich. Die Gesamtspieldauer beträgt über fünf Stunden. Das DVD-Kompensium ist direkt beim Unternehmen zu beziehen. Der Preis beträgt 208,40 Euro (zzgl. MwSt.). Bis zum 30. September 2012 gilt ein Einführungspreis von 166,39 Euro (zzgl. MwSt.).

### CAMLOG Vertriebs GmbH

Maybachstraße 5, 71299 Wimsheim  
Tel.: 07044 9445-100, Fax: 0800 9445-000  
order.de@camlog.com, www.camlog.de

## APW lädt zum Heidelberger Kolloquium



Die Akademie Praxis und Wissenschaft (APW) lädt am 8. Dezember 2012 zu ihrem traditionellen Heidelberger Kolloquium ein.

Die diesjährige Veranstaltung steht dabei ganz im Zeichen von „Problemlösungen in der Restaurativen Zahnerhaltung“. Mit dem Angebot dieser Tagung reagiert die APW auf die steigenden Qualitätsanforderungen an Zahnrestorationen. Hierzu zählen der exakte Randschluss, korrekte anatomische Form und Farbe, adäquate Kauflächengestaltung, gute Approximalkontakte und vieles mehr. Als Referenten erwarten den fortbildungsinteressierten Zahnarzt angesehene Persönlichkeiten aus Praxis und Wissenschaft. Für den Besuch der Veranstaltung werden acht Fortbildungspunkte gutgeschrieben. Die Veranstaltung findet in der Klinik für Mund-, Zahn- und Kieferkrankheiten des Universitätsklinikums Heidelberg statt.

### Akademie Praxis und Wissenschaft

Liesegangstraße 17 a, 40211 Düsseldorf  
Tel.: 0211 669673-0, Fax: -31  
[www.apw-online.de](http://www.apw-online.de)

Alle Beschreibungen sind Angaben des Herstellers entnommen.

## Ivoclar: Bewährtes weiter optimiert



Tetric EvoFlow ist ein fließfähiges Komposit mit sehr guter Röntgensichtbarkeit. Es enthält einen Viscosity Controller, der die Fließfähigkeit beim Ausdrücken reguliert.

Damit ist Tetric EvoFlow fließfähig, wenn gewünscht, und standfest, wenn erforderlich. Dieses Material lässt sich als Liner für Füllungen der Klassen I und II, für kleine Füllungen sowie für Klasse-V-Kavitäten einsetzen. Bei Tetric EvoFlow handelt es sich um das meistverkaufte fließfähige Komposit in Europa. Das Produkt gibt es neu in der ergonomischen Luerlock-Spritze. Neu ist zudem die 0,9-mm-Metallkanüle sowie drei weitere Farben. Für besonders helle Zähne eignet sich die neue Farbe B1. Dank der naturnahen Opazität können die Dentinmassen zum Abdecken von leichten Verfärbungen im Seitenzahnbereich eingesetzt werden.

### Ivoclar Vivadent GmbH

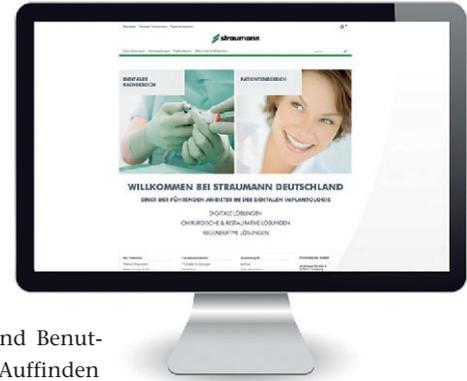
Postfach 11 52, 73471 Ellwangen, Jagst  
Tel.: 07961 889-0  
info@ivoclarvivadent.de, www.ivoclarvivadent.de

## Straumann bietet optimierten Online-Dialog

Das Unternehmen hat seinen Internetauftritt komplett überarbeitet. Bei der Umgestaltung der Unternehmenswebsite standen einerseits die hohen Informationsbedürfnisse der wichtigsten Zielgruppen und andererseits eine größere Bedienerfreundlichkeit im Fokus.

Die übersichtliche Struktur und Benutzerführung erleichtern das Auffinden von Informationen. Die Mediathek bietet einen direkten Link zu Broschüren, Bildern, Videos, Studien und weiteren gedruckten Informationen. Fortbildungskurse und Events können online gebucht werden.

An die Patienten hat man gleichermaßen gedacht. Der Patientenbereich wurde vollständig umgestaltet und zeigt sich im neuen Design mit reichhaltigen Informationen zu Zahnersatzlösungen und regenerativen Behandlungsmöglichkeiten.



### Straumann GmbH

Jechtinger Straße 9, 79111 Freiburg  
Tel.: 0761 45010, Fax: 0761 4501149  
info.de@straumann.com, www.straumann.de

## Komet geht mit Qualität 360° ins Jubiläumsjahr



Zum 90. Firmenjubiläum macht Komet den Kunden und sich selbst ein Geschenk und glänzt ab dem 1. September 2012 in frischem Corporate Design. Beim neuen Auftritt beflügelt ein junger Zeitgeist die klassischen Komet-Werte. Der charakteristische Schriftzug liegt nun über der Spirale, die Symbole für

Dynamik und Innovationskraft sichern das Wiedererkennen bei den 100 000 Kunden weltweit! Stark auch das neue Gesicht, das sich sukzessive auf Printunterlagen, Internetpräsenzen und Messeauftritten zeigt. Marketingleiter *Frank Janßen*: „Wir liefern einen modernen Auftritt unter Beibehaltung dessen wofür wir stehen: seriöses Auftreten und Professionalität.“ Bleibt die Anrede? *Janßen*: „In der Kommunikation wird die Marke Komet in den Vordergrund rücken. An der Firmierung der Gebr. Brasseler Co. KG ändert dies aber nichts.“

### Komet Dental, Gebr. Brasseler GmbH & Co KG

Trophagener Weg 25, 32657 Lemgo  
Tel.: 05261 701-700, Fax: -289  
info@kometdental.de, www.kometdental.de

## Hohe Hydrophilie bei Geistlich Bio-Oss

Eine der wichtigsten biofunktionellen Eigenschaften ist die Hydrophilie. Geistlich Bio-Oss besitzt eine hohe Hydrophilie. Sie ist das Resultat seiner einzigartigen Struktur mit untereinander verbundenen Poren, aber auch vieler anderer chemischer und physikalischer Faktoren, wie etwa der Fähigkeit zur Bildung von Wasserstoffbrücken. Die Kapillarkräfte in Geistlich Bio-Oss ermöglichen eine viel schnellere und bessere Aufnahme von Blut als in anderen Knochenersatzmaterialien<sup>1</sup>. Aufgrund der sehr schnellen Aufnahme wird das Material vollständig von Blut durchdrungen. Dieser Faktor ist wichtig für die Bildung von neuem Knochen und damit für den klinischen Erfolg. Die effektive Osseointegration von Geistlich Bio-Oss führt zu vorhersehbaren und zuverlässigen klinischen Ergebnissen.

### Geistlich Biomaterials

Vertriebsgesellschaft mbH  
Schneidweg 5; 76534 Baden-Baden  
Tel.: 07223 9624-0; Fax: 07223 9624-10  
info@geistlich.de; www.geistlich.de

<sup>1</sup> Bufferler MA, material analysis, department of analytical research, Geistlich Biomaterials Wolhusen, Switzerland



## DENTAURUM: Gut beraten bei Online-Bestellung



Online bestellen hat viele Vorteile: Es ist einfach, schnell, bequem und rund um die Uhr möglich. Vor allem die Beratung kommt im neuen Online-Shop der Dentaurum-Gruppe nicht zu kurz. Im Dentaurum Online-Shop sind von der Gebrauchsanweisung bis zum Produktvideo alle bedeutsamen Informationen direkt abrufbar. Zudem gewährleistet die neue Navigation eine gute

Orientierung. Sie gibt dem Besucher einen kompletten Überblick über das vielfältige Produktprogramm. Mehr als 10 000 Produkte für Kieferorthopäden, Implantologen und Zahntechniker sind direkt online bestellbar. Mit den Dentaurum App-Katalogen für iPhone, iPad, Android-Smartphones und Tablets schafft das Unternehmen eine neue Verbindung zwischen digitalem Katalog und Dentaurum Online-Shop.

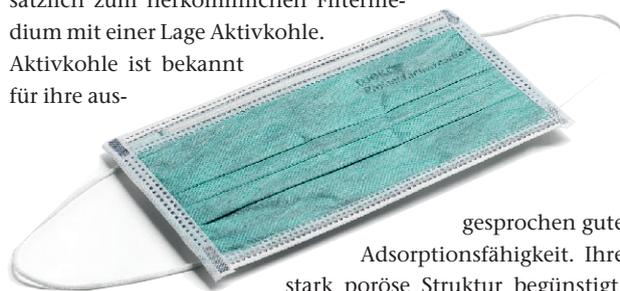
### DENTAURUM GmbH & Co. KG

Turnstr. 31, 75228 Ispringen  
Tel.: 07231 803-0, Fax: 07231 803-295  
info@dentaurum.de, www.dentaurum.de

## Geruchsadsorbierender Mundschutz von Coltène

Unangenehme Gerüche, ausgelöst zum Beispiel durch Halitosis, können für das Praxisteam sehr belastend sein. ROEKO Protecta active carbon schafft hier Abhilfe. Denn der vierlagige chirurgische Mundschutz schützt Behandler und Patient zusätzlich zum herkömmlichen Filtermedium mit einer Lage Aktivkohle.

Aktivkohle ist bekannt für ihre aus-



gesprochen gute Adsorptionsfähigkeit. Ihre stark poröse Struktur begünstigt, dass Moleküle aus Flüssigkeiten oder Gasen sich an den Aktivkohleporen besonders leicht binden. Der geruchsadsorbierende Effekt kommt übrigens sowohl beim Ein- als auch beim Ausatmen zum Tragen.

ROEKO Protecta active carbon ist hypoallergen, latex- und glasfaserfrei.

### Coltène/Whaledent GmbH + Co. KG

Raiffeisenstraße 30, 89129 Langenau  
Tel.: 07345 805-0, Fax: 07345 805-201  
info.de@coltene.com, www.coltene.com

Alle Beschreibungen sind Angaben des Herstellers entnommen.

## Made by Septodont: Lösung für Dentinläsion

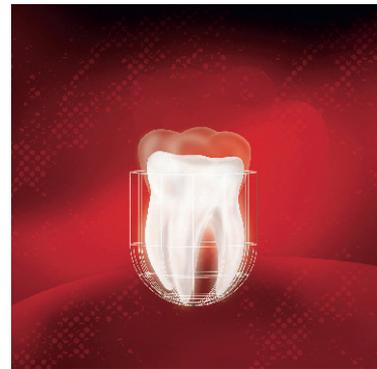
Biodentine ist das erste biokompatible und -aktive Dentinersatzmaterial zur Behandlung jeder Dentinläsion für den Einsatz in der Zahnkrone und Zahnwurzel. Es fördert die Remineralisation des Dentins, erhält die Vitalität der Pulpa und unterstützt ihre Heilung. Es ersetzt natürliches Dentin.

In einem klinischen Fall mit einjährigem Follow-up wird aufgezeigt, dass die Funktionalität der finalen Restauration durch das Legen einer definitiven Füllung nach zwölfminütiger Verarbeitungszeit von Biodentine erhalten bleibt. Nach einem Jahr wies die Restauration nach Röntgenkontrolle weder Defekte noch eine Sekundärkarie auf. Biodentine kann in einer Sitzung direkt mit einem Komposit versorgt werden.

Mehr über Biodentine gibt es auf der Septodont Roadshow: Zoologischer Garten Köln 19. September 2012, Tierpark Hagenbeck Hamburg 26. September 2012

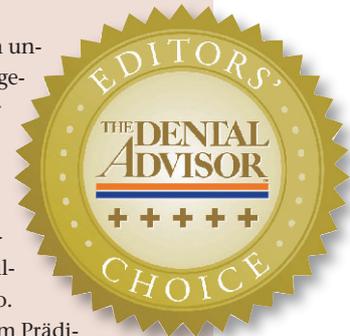
### Septodont GmbH

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



## Bestnoten für sechs VOCO-Produkte

VOCO-Produkte werden regelmäßig von unabhängigen Instituten und Fachmedien getestet und erzielen dabei immer wieder die höchsten Auszeichnungen. Das US-Testinstitut „The Dental Advisor“ zeichnete sechs VOCO-Produkte jeweils mit der Bestnote aus: GrandioSO, GrandioSO Heavy Flow, Futurabond DC, Reblida Post System, Ufi Gel SC und Dimanto. Mit dem erzielten 5-Plus-Rating und dem Prädikat „Editors' Choice“ gelten diese Produkte in zahlreichen klinischen Anwendungen als „exzellent“ und führend in der jeweiligen Produktkategorie. In einem Sonderdruck werden diese Produkte und deren Bewertung durch amerikanische Zahnärzte dargestellt. Neben der Produktbeschreibung finden sich dort auch die Produkteigenschaften und -vorteile in der klinischen Anwendung sowie Tipps und Kommentare der Testzahnärzte.



### VOCO GmbH

Anton-Flettner-Str. 1-3, 27472 Cuxhaven  
Tel.: 04721 719-0, Fax: -140  
info@voco.de, www.voco.de  
www.voco.com/DentalAdvisorAwards

# Etoricoxib: Zulassungserweiterung für mäßig starke Schmerzen nach Zahnoperationen

Etoricoxib (ARCOXIA®) kann nun auch zur kurzzeitigen Behandlung von mäßig starken operationsbedingten Zahnschmerzen eingesetzt werden. Die Zulassung basiert auf den Daten einer doppelblinden, randomisierten Studie, in der gezeigt werden konnte, dass das Coxib nach sechs Stunden Schmerzen besser als Placebo oder Paracetamol/Codein und ähnlich gut wie Ibuprofen linderte.

Für die Behandlung postoperativer Schmerzen werden im zahnärztlichen Bereich oft Analgetika wie Paracetamol, Opiode oder herkömmliche nichtsteroidale Antirheumatika (NSAR) wie zum Beispiel Ibuprofen eingesetzt. Paracetamol kann jedoch in den hohen Dosierungen, die für eine adäquate Schmerzlinderung erforderlich sind, lebertoxisch wirken. Häufig wird es deshalb mit Opioiden kombiniert, die als Nebenwirkung Atemdepressionen, eine gestörte Motilität im Magen-Darm-Trakt sowie eine Abhängigkeit bis hin zur Sucht hervorrufen können. Neuere Untersuchungen und Daten weisen darauf hin, dass nichtsteroidale Antirheumatika (NSAR) eine gute Wirksamkeit und Verträglichkeit nach kleineren chirurgischen Eingriffen wie beispielsweise in der Zahnheilkunde aufweisen [1, 17, 18].

## Prostaglandine und Schmerz

NSAR vermitteln ihre Wirkung über eine Hemmung der Cyclooxygenasen und damit der Bildung von Prostaglandinen. Prostaglandine spielen eine zentrale Rolle in der Pathophysiologie des Schmerzes. Sie entstehen durch Metabolisierung von Arachidonsäure mit Hilfe der Cyclooxygenasen 1 und 2 (COX-1 und COX-2) über Prostaglandin-Vorstufen zu aktiven Prostaglandinen. Ihre weiteren Effekte vermitteln aktive Prostaglandine über spezifische G-Protein-gekoppelte Rezeptoren, wobei manche Prostaglandine, wie z. B. PGE<sub>2</sub>, mehrere Rezeptoren aktivieren können, was ihre breite und flexible Wirkung erklärt [2, 16].

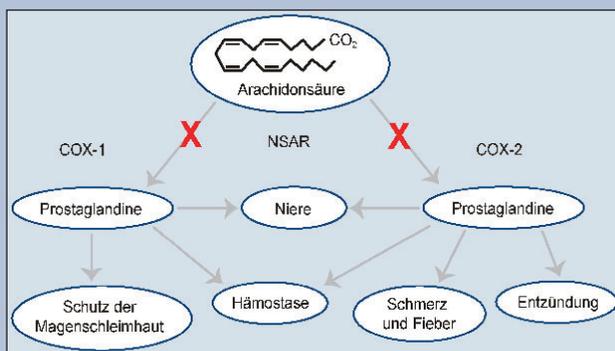


Abb. 1 Wirkungen von COX-1 und COX-2 [mod. nach 14, 15]

An den Nervenendigungen von Schmerzfasern, den C- und Ad-Fasern, befinden sich zahlreiche Rezeptormoleküle, die z. B. bei Entzündung, Kälte, Hitze oder Gewebeerstörung für den Betroffenen zum Teil sehr starke Schmerzempfindungen auslösen können. Bei einer Traumatisierung von Gewebe wird der für Entzündung und Schmerz zentrale Mediator PGE<sub>2</sub> von Immunzellen, Makrophagen und Bindegewebszellen mit Hilfe der COX-2 gebildet und freigesetzt. Über verschiedene Zwischenschritte aktiviert PGE<sub>2</sub> exzitatorische Kanäle sowohl in der Peripherie als auch im Zentralnervensystem [2, 16].

Sowohl COX-1 als auch COX-2 werden konstitutiv exprimiert und steuern durch die jeweils entstehenden Prostaglandine verschiedene physiologische, zum Teil sehr komplexe Funktionen (Tab. 1) [16].

Die als Analgetika und Entzündungshemmer eingesetzten Cyclooxygenase-Inhibitoren greifen an der COX-1 und COX-2 an. Durch Hemmung der COX-2 werden größtenteils die therapeutisch erwünschten analgetischen und antiphlogistischen Wirkungen der Cyclooxygenase-Inhibitoren vermittelt, während die unerwünschten Wirkungen gleichermaßen durch Hemmung von COX-1 und COX-2 verursacht werden (Abb. 1) [2].

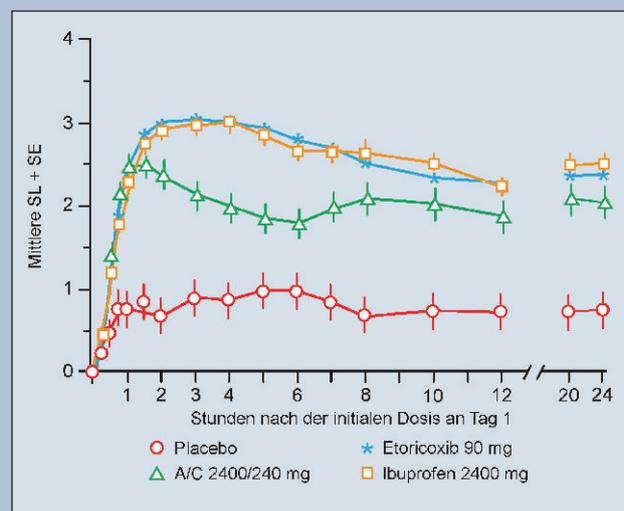


Abb. 2 Mittlere Schmerzlinderung (SL) in den ersten sechs und 24 Stunden nach Zahnoperation [mod. nach 1].

Prostaglandinwirkung	Wirkung des Prostaglandin-synthesehemmers	Klinischer Effekt
Sensibilisierung von Nozizeptoren	Verringerte Sensibilisierung	Analgetische Wirkung
Verringerte Magensaftsekretion, Zytoprotektion	Erhöhte Magensaftsekretion	Schleimhautläsion, evtl. Ulkus
Verringerte Darmmotilität	Erhöhte Darmmotilität	Diarrhö
Erhöhte renale Natriumionen-Ausscheidung	Erniedrigte Natriumionen-Ausscheidung, Wasserretention	Ödeme
Steigerung der Plättchenaggregation durch Thromboxan A <sub>2</sub>	Hemmung der Plättchenaggregation	Prophylaxe von Apoplexien, erhöhte Blutungsgefahr
Steigerung des Uterustonius	Erniedrigung des erhöhten Uterustonius	Antidysmenorrhöischer Effekt

**Tab. 1** Beeinflussung von Prostaglandineffekten durch Hemmer der Prostaglandinsynthese [nach 16]

### Die Wirkungsweise der Coxibe

Die selektive Hemmung der COX-2 durch die sogenannten Coxibe kann sich positiv auf das Nebenwirkungsprofil auswirken. So zeigte sich in verschiedenen Studien bei gleicher Wirksamkeit üblicherweise eine bessere gastrointestinale Verträglichkeit als unter traditionellen NSAR [12].

Coxibe haben zudem keinen nennenswerten Einfluss auf die Thrombozytenaggregation [2]. Eine besonders zu berücksichtigende Risikogruppe stellen Patienten mit kardiovaskulären Erkrankungen dar, die prophylaktisch mit niedrig dosierter Acetylsalicylsäure behandelt werden. Sie können zum einen durch die COX-1-Hemmung und die verlängerte Blutungszeit durch die Hemmung der Thrombozytenaggregation ein erhöhtes gastrointestinales Risiko haben. Zum anderen kann z. B. bei gleichzeitiger oder zeitlich naher, längerfristiger Gabe von Ibuprofen der kardioprotektive Effekt von Acetylsalicylsäure auf die Thrombozytenfunktion aufgehoben werden, da Ibuprofen die Bindung von ASS an der COX-1 durch kompetitive Belegung der Bindungsstelle verhindert und somit die thrombozytenaggregationshemmende Wirkung von ASS verhindert wird. [2, 3]. Etoricoxib kann, da es nicht um die Bindungsstelle konkurriert, mit niedrigdosierter ASS in der kardiovaskulären Prophylaxe kombiniert werden. Diese Kombinationstherapie kann jedoch, wie bei allen anderen NSAR auch, im Vergleich mit der Monotherapie zu vermehrten gastrointestinalen Komplikationen führen [4].

Viele Daten sprechen dafür, dass die Hemmung der COX-2 für den Hauptanteil der analgetischen und antiphlogistischen Wirkung verantwortlich ist, ohne Hemmung der COX-2 scheint eine schmerzstillende Wirkung mit Prostaglandinsynthese-Hemmern aber nicht möglich [16]. Und bis dato wurde die analgetische Wirksamkeit von Etoricoxib auch in keiner klinischen Studie von einem anderen COX-Hemmer übertroffen.

Etoricoxib (ARCOXIA®) ist ein COX-2-Hemmer, der sich durch eine hohe Selektivität für die COX-2 auszeichnet. Die Wirkung tritt nach Einnahme rasch ein, in der neuen Zulassungsstudie zur Behandlung postoperativer Zahnschmerzen

im Median in weniger als 30 Minuten, und hält aufgrund der langen Halbwertszeit 20 bis 24 Stunden an. Als einziges NSAR in unretardierter Formulierung muss es deshalb bei schnellem Wirkeintritt und lang anhaltender Wirksamkeit nur einmal täglich genommen werden [4].

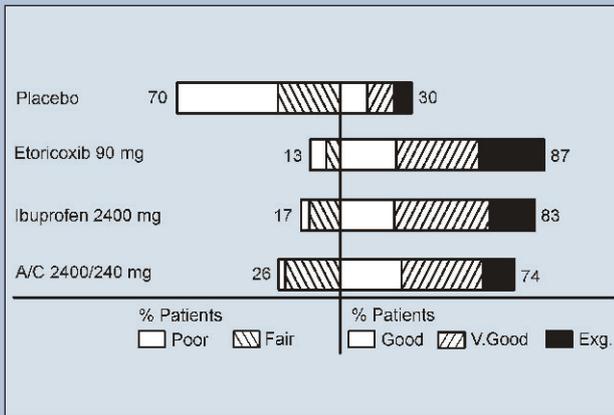
### Überzeugende Wirksamkeit

Für Etoricoxib konnte in mehreren klinischen Studien bei verschiedenen mit Schmerzen einher gehenden Erkrankungen eine gute Wirksamkeit gezeigt werden.

So fanden Zacher et al. [5] bei Patienten mit Arthrose in einer Doppelblindstudie, dass die Schmerzintensität bei Behandlung mit Etoricoxib (60 mg/Tag) oder Diclofenac (3 x 50 mg/Tag) vergleichbar stark abnahm. Ebenfalls in der Indikation Arthrose wurde die niedrigste zugelassene Dosierung, nämlich Etoricoxib 30 mg, mit Celecoxib (200 mg) verglichen. Hier konnte sowohl vergleichbare Wirksamkeit sowie Verträglichkeit von Etoricoxib gezeigt werden. [6].

Auch bei Patienten mit rheumatoider Arthritis (RA) fand sich eine überzeugende Wirkung: so verbesserte Etoricoxib (90 mg/Tag) in einer Phase-III-Studie die Zahl der geschwollenen Gelenke bei RA-Patienten nach 12 Wochen (p < 0,05) signifikant stärker und in einer anderen Phase-III-Studie mit identischem Studienprotokoll vergleichbar gut wie Naproxen (1000 mg/Tag). In beiden Studien senkte Etoricoxib die Zahl der geschwollenen Gelenke bei RA-Patienten nach 12 Wochen signifikant besser als Placebo (p < 0,05) [7, 8].

Bei Patienten mit akuter Gichtarthritis linderte Etoricoxib (120 mg/Tag) den Druckschmerz der Gelenke an Tag 2, 5 und 8 vergleichbar gut wie Indometacin, das 3 x täglich in der Dosierung von jeweils 50 mg gegeben wurde [9]. In der oben angegebenen Dosierung ist Etoricoxib bei täglich einmaliger Einnahme zur Behandlung von Schmerzen und Entzündungszeichen bei akuter Gichtarthritis über einen Zeitraum von maximal acht Tagen zugelassen [4].



**Abb. 3** Globaleinschätzung der Prüfmedikation durch die Patienten nach 24 Stunden [mod. nach 1].

Bezüglich der Behandlung bei Spondylitis ankylosans (Morbus Bechterew) wurde in einer weiteren Studie ein gutes bis ausgezeichnetes Ansprechen von mehr als 50 % der Patienten auf Etoricoxib gefunden. Leitsymptom der in Schüben verlaufenden Erkrankung sind meist tief sitzende Rückenschmerzen. Um schmerzbedingte Schonhaltungen zu verhindern und zur Behandlung der Gelenkentzündungen werden gewöhnlich über lange Zeit NSAR verordnet. In der randomisierten doppelblinden Studie hatten mehr als 380 Patienten in den ersten sechs Wochen Etoricoxib, Naproxen oder Placebo erhalten, im zweiten Teil der Studie nahmen sie über weitere 46 Wochen Etoricoxib oder Naproxen. Über die gesamte Studiendauer von 52 Wochen kam es zu keinem Verlust der therapeutischen Wirkung [10].

### Etoricoxib bei postoperativem Zahnschmerz

Im April 2012 wurde die Zulassung von Etoricoxib erweitert, es kann nun in der Dosierung von 90 mg einmal täglich auch zur Kurzzeitbehandlung von Patienten mit mäßig starken Schmerzen nach Zahnoperationen eingesetzt werden [4].

Die Indikationserweiterung beruht auf den Daten einer doppelblinden und randomisierten Studie [1]. In dieser klinischen Studie zur Untersuchung postoperativer Zahnschmerzen wurde Etoricoxib 90 mg einmal täglich über bis zu drei Tage angewendet. Die längere Halbwertszeit von Etoricoxib im Vergleich zu den anderen Prüfmedikationen ermöglichte hier eine einmal tägliche Gabe.

In der Subgruppe von Patienten mit mäßig starkem Schmerz bei Studienbeginn zeigte Etoricoxib einen ähnlichen analgetischen Effekt wie Ibuprofen 600 mg (16,11 vs. 16,39;  $p = 0,722$ ), und einen höheren als Paracetamol/Codein 600 mg/60 mg (11,00;  $p < 0,001$ ) und Placebo (6,84;  $p < 0,001$ ), gemessen an der gesamten Schmerzlinderung über die ersten 6 Stunden (TOPAR6) (Abb. 2). Der Anteil der Patienten, die den Gebrauch zusätzlicher Schmerzmedikation während der ersten 24 Stunden meldeten, betrug 40,8 % für Etoricoxib 90 mg, 25,5 % für Ibuprofen 600 mg alle 6 Stunden, und 46,7 % für Paracetamol/Codein 600mg/60 mg alle 6 Stunden, verglichen mit 76,2 % für Placebo. In dieser Studie setzte die Wirkung (wahrnehmbares Nachlassen der Schmerzen) mit 90 mg Etoricoxib mit einem Median von 28 Minuten nach Einnahme ein [1].



**Abb. 4** Etoricoxib 90 mg (Arcoxia®) kann nun auch zur kurzzeitigen Behandlung von mäßig starken operationsbedingten Zahnschmerzen eingesetzt werden.

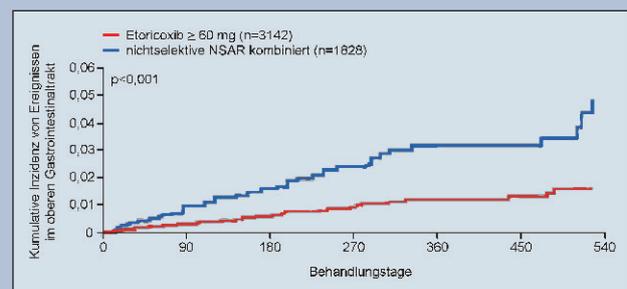
Über 85 % der Etoricoxib-Patienten beurteilten ihre Medikation als gut, sehr gut oder hervorragend. (Abb. 3).

Etoricoxib und Ibuprofen wurden von den Patienten gut vertragen. Unter der Paracetamol/Codein-Kombination brachen signifikant mehr Patienten die Therapie wegen unerwünschten Wirkungen wie Übelkeit und Erbrechen ab als unter Etoricoxib ( $p < 0,05$ ) [1].

Somit kann ARCOXIA® 90 mg (Abb. 4) nach einem operativen Eingriff in entsprechenden Fällen indiziert sein und z.B. auch über den Sprechstundenbedarf verordnet und dem Patienten mitgegeben werden, um eine nochmals verbesserte Behandlung und Therapie des Patienten zu unterstützen [11].

### Verträglichkeit und Sicherheit der Coxibe

Traditionelle NSAR (tNSAR) blockieren die Enzyme COX-1 und COX-2. Durch die Blockade von COX-1 kann es vermehrt zu gastrointestinalen Nebenwirkungen kommen. In Deutschland versterben nach Schätzungen etwa 0,2 % aller Patienten, die durch tNSAR behandelt wurden, an den Folgen einer gastrointestinalen Blutung [19]. Etoricoxib 60 mg und 90 mg zeigte dagegen im Vergleich mit Diclofenac 150 mg auch unter längerfristiger Einnahme eine bessere Verträglichkeit und eine niedrigere Gesamtrate von klinischen Ereignissen im oberen Gastrointestinaltrakt (PUB, Perforation, Ulzera und Blutungen) [12].



**Abb. 5** Gastrointestinale Verträglichkeit von Etoricoxib und tNSAR im Vergleich [mod. nach 13].

Eine Analyse von zehn Studien, in die Patienten mit Arthrose, rheumatoider Arthritis oder chronischen Rückenschmerzen eingeschlossen waren, ergab eine signifikante Reduktion ( $p < 0,001$ ) des relativen Risikos für Perforationen, Ulzera und Blutungen um 55 % im Vergleich zu tNSAR wie Naproxen, Ibuprofen oder Diclofenac (Abb. 5) [13].

Auf kardiovaskuläre Komplikationen wurde man zwar erstmals in klinischen Studien mit COX-2-Hemmern aufmerksam, allerdings wurde mittlerweile mehrfach gezeigt und ausführlich diskutiert, dass das kardiovaskuläre Risiko bei Gabe aller NSAR erhöht sein kann. So wurde unter anderem das MEDAL-Programm (Multinational Etoricoxib and Diclofenac Arthritis Long-term) durchgeführt, um bei Patienten mit Arthrose und rheumatoider Arthritis eine genaue Bewertung des kardiovaskulären Risikos unter dem COX-2-selektiven Inhibitor Etoricoxib gegenüber dem tNSAR Diclofenac zu ermöglichen [12]. In die prospektive gepoolte Analyse gingen drei Studien ein, und zwar die

- MEDAL-Studie an 23.504 Patienten,
- EDGE-Studie (Etoricoxib vs. Diclofenac: Gastrointestinal Tolerability and Effectiveness) an 7.111 Patienten
- EDGE-II-Studie an 4.086 Patienten

Die Studienteilnehmer waren mindestens 50 Jahre alt und benötigten aufgrund einer Arthrose oder einer rheumatoiden Arthritis eine Dauerbehandlung mit NSAR. Die Patienten nahmen täglich 150 mg Diclofenac oder 60 mg bzw. 90 mg Etoricoxib ein.

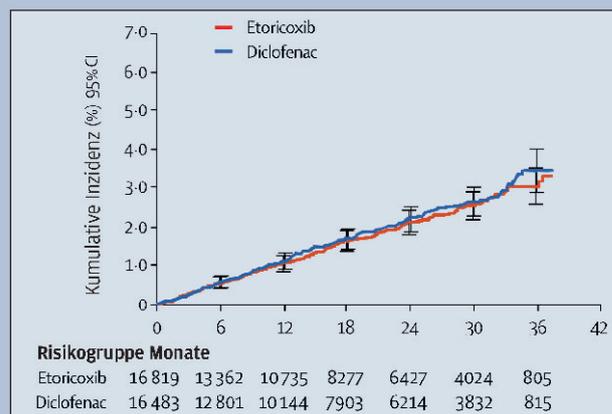
Studienendpunkt war das Erreichen thrombotisch kardiovaskulärer Ereignisse, definiert als erstes Auftreten von Myokardinfarkt, instabiler Angina pectoris, intrakardialen Thrombus, Wiederbelebung bei Herzstillstand, thrombotischem Schlaganfall, zerebrovaskulärer Thrombose, TIA (transitorischer ischämischer Attacke), peripherer venöser Thrombose, Lungenembolie, peripherer arterieller Thrombose oder plötzlichem Herztod.

Insgesamt wurden die Daten von 34.701 im MEDAL-Programm eingeschlossenen Patienten ausgewertet. Die durchschnittliche Behandlungsdauer betrug 18 Monate. Die Per-Protokoll-Analyse ergab, dass die kumulative Inzidenz thrombotischer kardiovaskulärer Ereignisse bei Patienten, die Etoricoxib erhalten hatten, vergleichbar war mit derjenigen bei Patienten, die mit Diclofenac behandelt wurden (Hazard-Ratio 0,96, 95%-Konfidenzintervall: 0,81 – 1,15) (Abb. 6). Insgesamt hatten 320 Patienten in der Etoricoxib-Gruppe und 323 Patienten in der Diclofenac-Gruppe ein thrombotisches kardiovaskuläres Ereignis. Die vergleichbare Ereignisrate in allen untersuchten Subgruppen spricht für die Zuverlässigkeit dieses Ergebnisses [12].

Bei der Entscheidung, einen selektiven COX-2-Hemmer zu verschreiben, muss das individuelle Gesamtrisiko des Patienten berücksichtigt werden. Etoricoxib sollte in der niedrigsten wirksamen Dosis über einen möglichst kurzen Zeitraum angewendet werden, da das kardiovaskuläre Risiko einer Therapie mit Etoricoxib mit Dosis und Behandlungsdauer zunehmen kann. Diese Empfehlungen gelten natürlich auch für andere NSAR.

## Fazit

Mit Etoricoxib steht ein hoch wirksames und gut verträgliches Coxib nun auch zur kurzzeitigen Behandlung (bis zu drei Tagen)



**Abb. 6** Medal-Programm: Kumulative Inzidenz bestätigter thrombotischer kardiovaskulärer Ereignisse bei Behandlung mit Etoricoxib oder Diclofenac (Intention-To-Treat-Analyse) [mod. nach 12].

von mäßig starken operationsbedingten Zahnschmerzen zur Verfügung, dessen Wirksamkeit und Verträglichkeit in randomisierten klinischen Studien überzeugend gezeigt wurde.

## Literatur

1. Daniels SE, et al. Clin J Pain 2011;27:1–8.
2. Brune, K. et al. Nat. Rev. Rheumatol. advance online publication 7 September 2010; doi:10.1038/nrrheum.2010.141.
3. Fachinformation Ibuprofen STADA® 400/600 mg Filmtabletten, Stand: August 2010.
4. Fachinformation ARCOXIA®, Stand: März 2012.
5. Zacher J, et al. Curr Med Res Opin 2003;19:725–736.
6. Bingham CO, et al. Rheumatology 2007;46:496–507.
7. Matsumoto AK, et al. J Rheumatol 2002;29:1623–1630.
8. Collantes E, et al. BMC Fam Pract 2002, 3(1):10.
9. Schumacher HR, et al. BMJ 2002, 324:1488–1492.
10. van der Heijde D, et al., Arthritis Rheum 2005;52:1205–1215.
11. NN. Kzvb transparent 2008;15+16:17–20.
12. Cannon CP, et al. Lancet 2006;368:1771–1781.
13. Hunt RH, et al. Am J Gastroenterol 2003;98:1725–1733.
14. Wallace JL. Am J Med 1999;107(6A):11S–16S.
15. Vane JR, et al. Annu Rev Pharmacol Toxicol 1998;38:97–120.
16. Mutschler E. et al. Arzneimittelwirkungen, 8. Aufl.: 227–230, 466–471.
17. Chun LJ, Tong MI, Busuttill RW, et al. J Clin Gastroenterol. 2009;43:342–349.
18. Toms L, McQuay HJ, Derry S, Moore RA. The Cochrane Library 2012, Issue 6
19. Bolten W. Orthopedic Research and Reviews 2010;2:75–84

## Impressum

### Bericht der Firma MSD SHARP & DOHME GMBH Berichterstattung: Dr. Susanne Heinzl

Die Rubrik „Bericht der Industrie“ enthält Beiträge, die auf Unternehmensinformationen basieren. Einzelne Beiträge sind ganz oder teilweise von einem Unternehmen gesponsert und separat gekennzeichnet. Diese Rubrik erscheint außerhalb der Verantwortung der Schriftleitung der DZZ – Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift.



# 11. Deutscher Kongress für Versorgungsforschung und 4. Nationaler Präventionskongress

Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e. V. in Kooperation mit dem  
Deutschen Verband für Gesundheitswissenschaften und Public Health e. V. und dem  
Deutschen Netzwerk Versorgungsforschung e. V.

## Prävention und Versorgung 2012 für die Gesundheit 2030

Eine Herausforderung für Medizin und Zahnmedizin



27. bis 29. September 2012 • Dresden, Deutsches Hygiene-Museum

[www.dkvf2012.de](http://www.dkvf2012.de)



Deutsches Netzwerk  
Versorgungsforschung e. V.

C. Igiel<sup>1</sup>, K.M. Lehmann<sup>1</sup>, D. Conradi<sup>1</sup>, A. Arndt<sup>1</sup>, S. Wentaschek<sup>1</sup>, H. Scheller<sup>1</sup>

# Vergleichende Untersuchung zur Reproduzierbarkeit digitaler dentaler Farbbestimmungssysteme

## *Comparative study of reproducibility of color-measuring devices*



C. Igiel

**Einführung:** Das Ziel dieser klinischen Untersuchung war die Evaluation der Intra- und Interklassen-Reproduzierbarkeit von vier unterschiedlichen Farbbestimmungssystemen unter Berücksichtigung des Zahntyps.

**Material und Methode:** Die Zahnfarben natürlicher Oberkieferfront- und -eckzähne von insgesamt 56 Patienten wurde mit Hilfe von vier elektronischen Farbbestimmungssystemen (Degudent Shadepilot, Olympus Crystaleye, VITA Easysshade compact, X-Rite Shadevision) ermittelt. Diesbezüglich wurden jeweils die CIE L\*a\*b\*-Farbkoordinaten für den zentralen Zahnbereich bestimmt. Zur statistischen Analyse der Reproduzierbarkeit wurden die Intra-Klassen-Korrelationskoeffizienten (ICC) zum einen innerhalb der Messwiederholungen eines Farbbestimmungssystems und zum anderen zwischen den Messergebnissen der unterschiedlichen Farbbestimmungssysteme errechnet. Darüber hinaus wurde der Farbabstand ( $\Delta E$ ) zwischen den evaluierten Farbkoordinaten zur Beurteilung der klinischen Akzeptanz ( $\Delta E < 3,7$ ) ermittelt. Zum Vergleich der Messergebnisse wurde eine einfaktorielle Varianzanalyse (ANOVA) und nachfolgend eine Bonferroni-Korrektur für den Paarvergleich angewandt. Hierbei betrug das globale Signifikanzniveau 5 %.

**Ergebnisse:** Die vier untersuchten Farbbestimmungssysteme zeigten eine hohe Intra-Klassenreproduzierbarkeit der L\*a\*b\*-Farbkoordinaten für alle untersuchten Zähne ( $0,7014 > ICC > 0,9965$ ,  $\Delta E < 2,22$ ), wohingegen die Inter-Klassenreproduzierbarkeit zwischen den Messungen deutlich geringer ausfiel ( $0,010 > ICC > 0,9712$ ,  $\Delta E > 8,02$ ).

**Schlussfolgerung:** Jedes im Rahmen dieser Studie untersuchte Farbbestimmungssysteme lieferte für jeden Zahn hervorragende Reproduktionsergebnisse. Im Gegensatz dazu zeigte die geringe Inter-Klassenreproduzierbarkeit, dass die Farbkoordinaten der untersuchten Systeme nicht miteinander vergleichbar sind. (Dtsch Zahnärztl Z 2012, 67: 570–577)

*Schlüsselwörter:* Farbauswahl, Zahnfarbe, CIE L\*a\*b\*; Spektralfotometer, Kolorimeter, Reproduzierbarkeit

**Introduction:** The objective of this study was to evaluate the intra- and interdevice reproducibility in different tooth locations using four color-measuring devices under clinical conditions.

**Materials and Methods:** Color measurements of the natural maxillary incisors and canines on 56 patients were recorded using four color-measuring devices (DeguDent Shadepilot, Olympus Crystaleye, VITA Easysshade compact, X-Rite Shadevision). CIE L\*a\*b\* values were determined for the central region of all teeth. Intraclass correlation coefficients (ICCs) were used to statistically analyze intra- and inter-device reproducibility for different tooth locations. Color differences ( $\Delta E$ ) between measurements were also computed to evaluate the clinical acceptability of electronic devices used. The data were assessed using analysis of variance (ANOVA) and Bonferroni adjustment to control for multiple testing. Differences were deemed significant when  $P < 0.05$ .

**Results:** The four color-measuring devices generally exhibited high intra-device reproducibility of color coordinates for all tooth locations ( $0.7014 > ICC > 0.9965$ ,  $\Delta E < 2.22$ ). In contrast, inter-device reproducibility was lower for all tooth locations ( $0.010 > ICC > 0.9712$ ,  $\Delta E < 8.02$ ).

**Conclusion:** High intra-device reproducibility of color coordinates could be achieved for all tooth locations when the same device was used. However, because of the low inter-device reproducibility, results using different color measurement devices are not comparable.

*Keywords:* color matching, tooth shade, spectrophotometer, colorimeter, repeatability

<sup>1</sup> Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg Universität Mainz, Poliklinik für Prothetik  
Peer-reviewed article: eingereicht: 19.11.2011, revidierte Fassung akzeptiert: 24.01.2012  
DOI 10.3238/dzz.2012.0570-0577

## Einleitung

Die Charakterisierung und Reproduktion der Zahnfarbe stellt in der ästhetischen und restaurativen Zahnheilkunde eine große Herausforderung dar [17, 42, 44]. Das heutige Schönheitsbewusstsein hat den Blick vieler Patienten geschärft, so dass die Anforderungen an die verwendeten Keramik- und Kunststoffmaterialien, sowie an die verarbeitenden zahntechnischen Laboratorien und Zahnärzte gestiegen sind. Dabei ist die Auswahl der richtigen Zahnfarbe für den Patienten ein zentrales Qualitätskriterium, das letztendlich entscheidend für die erfolgreiche Eingliederung des Zahnersatzes ist [21]. Diesbezüglich werden hauptsächlich 2 Methoden zur Bestimmung der Zahnfarbe verwendet. Dies ist zum einen die visuelle Abmusterung mittels industriell hergestellter Farbringsysteme und zum anderen die Verwendung elektronischer Farbbestimmungssysteme (Abb. 1). Hierbei zeichnet sich die visuelle Farbbestimmung als subjektives Verfahren aus, da sie von diversen Faktoren, wie z. B. der Farbwahrnehmung durch den Betrachter, den Lichtverhältnissen, der Transluzenz und der Oberflächenbeschaffenheit des untersuchten Objektes abhängig ist [5, 8, 18, 23, 37]. Darüber hinaus mangelt es den verfügbaren Farbringsystemen an einer einheitlichen Standardisierung, so dass diese untereinander nicht vergleichbar sind. Zudem zeigen diverse Untersuchungen, dass Farbringsysteme den Farbraum natürlicher Zähne nur unvollständig repräsentieren [29, 30, 33, 37]. Diese Faktoren gestalten die visuelle Farbbestimmung unsicher und steigern den Wunsch des Behandlers nach einer objektiven Methode zur Bestimmung der Zahnfarbe. Die Verwendung instrumenteller Farbbestimmungssysteme soll diese Fehlerquellen minimieren und es ermöglichen, die Farbbestimmung reproduzierbarer zu gestalten. Dafür finden in der Zahnheilkunde Kolorimeter, Spektrofotometer, Spektroradiometer und digitale Kamerasysteme mit entsprechenden Softwareapplikationen Anwendung, wobei jedoch zumeist Spektrofotometer verwendet werden. Diese messen das von dem untersuchten Zahn reflektierte Licht in Abhängigkeit der Wellenlänge und ermitteln eine Remissionkurve, aus der Farbinformationen gewonnen werden. Diese Farbinformationen können innerhalb sogenannter Farbräume unter Verwendung von Farb-



**Abbildung 1** Verwendung eines elektronischen Farbbestimmungssystems am Beispiel des VITA Easyshade compact.

**Figure 1** The use of an electronic shade matching device, here the VITA Easyshade compact.

koordinaten (z. B. CIE L\*a\*b\*) wiedergegeben werden [29]. Mit Hilfe metrisch gewonnener Farbkoordinaten können dann auch Farbunterschiede ( $\Delta E$ ) zwischen Objekten mathematisch mit der Formel:  $\Delta E = (\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2)^{1/2}$  analysiert werden. In der Literatur wird unter kontrollierten Umgebungsbedingungen ein Wert  $\Delta E = 1$  als unterer Grenzwert, bei dem bereits 50 % der Beobachter einen Farbunterschied wahrnehmen, beschrieben [36]. Als oberer Grenzwert, ab dem intraoral zwei Objekte als farblich unterschiedlich bewertet werden, gilt  $\Delta E > 3,7$  [19, 20]. Daher war das Ziel dieser klinischen Untersuchung die Evaluation der Reproduzierbarkeit von vier elektronischen Farbbestimmungssystemen innerhalb der jeweiligen Messsysteme (Intraklassen-Reproduzierbarkeit) und zwischen den unterschiedlichen Messsystemen (Interklassen-Reproduzierbarkeit). Diesbezüglich wurde zum einen die Nullhypothese überprüft, dass der Farbunterschied ( $\Delta E_{ab}$ ) zwischen zwei Messungen (a und b) eines Systems (Intraklassen-Reproduzierbarkeit) den Wert 3,7 nicht überschreitet und zum anderen, dass keine Farbunterschiede ( $\Delta E_{ab}$ ) über 3,7 zwischen zwei Messungen (a und b) verschiedener Messinstrumente (Interklassen-Reproduzierbarkeit) existieren.

## Material und Methode

### Farbbestimmungssysteme

In dieser Studie wurden vier unterschiedliche Farbbestimmungssysteme

verwendet: DeguDent Shadepilot (SP) (Abb. 2), Olympus Crystaleye (CE) (Abb. 3), VITA Easyshade compact (ESc) (Abb. 4) und X-Rite Shadevision (SV) (Abb. 5). Die Gerätespezifikationen sind Tabelle 1 zu entnehmen. Das jeweilige Farbbestimmungssystem wurde stets von einem geübten Untersucher verwendet. Hierbei wurden die Bedienungshinweise des jeweiligen Herstellers beachtet.

### Probanden

Im Rahmen dieser Untersuchung waren 56 Probanden eingebunden. Ausschlusskriterien waren jede Form von Restaurationen, sowie exo- oder endogene Verfärbungen im Bereich der untersuchten Zähne in Regio 13 bis 23. Während der Messungen wurde darauf geachtet, dass die Probanden den Kopf an der Kopfstütze der Behandlungseinheit abstützten und den Mund geöffnet hielten. Weiterhin wurde darauf geachtet, dass die Probanden die Zunge nicht gegen die Oberkieferfrontzähne pressten. Jeder Proband trank nach erfolgter Messung aus einem Glas Wasser, um eine Dehydratation der Zähne zu vermeiden.

### Untersuchungsbedingungen

Sämtliche Messungen wurden in einem fensterlosen Raum bei geschlossener Tür durchgeführt. Auf natürliches Sonnenlicht wurde wegen der tageszeitlichen Schwankungen der Lichtqualität und



**Abbildung 2** DeguDent Shadepilot.

**Figure 2** DeguDent Shadepilot.

-quantität verzichtet. Die Raumbeleuchtung erfolgte mit 36W/6500°K Tageslicht-Leuchtstoffröhren (Phillips Master TL-D 36W/865, Philips GmbH, Amsterdam, Niederlande). Des Weiteren wurde zur optimalen Ausleuchtung des Messplatzes eine Farbprüfleuchte (Typ: CC\FD3-SY-4\36.D, Just Normlicht GmbH, Weilheim Teck, Deutschland) verwendet. Diese wies eine Farbtemperatur von 6500°K bei 4 x 36 W Leistung auf. Die Beleuchtungsintensität im Bereich der Oberkieferfrontzähne betrug ca. 2000 lx.

#### Bestimmung der Farbkoordinaten

Die jeweiligen Farbbestimmungssysteme wurden vor jeder Messung entsprechend den Herstellerangaben kalibriert. Jeder der Oberkieferfront- und -eckzähne wurde 5-mal hintereinander im zentralen Bereich vermessen wobei die CIE L\*a\*b\*-Farbkoordinaten aufgezeichnet wurden.

#### Statistische Auswertung

Zur statistischen Auswertung wurde das Programm SPSS (V.17.0.1 SPSS GmbH



**Abbildung 3** Olympus Crystaleye.

**Figure 3** Olympus Crystaleye.



**Abbildung 5** X-Rite Shadevision.

**Figure 5** X-Rite Shadevision.



**Abbildung 4** VITA Easyshade compact.

**Figure 4** VITA Easyshade compact.

Software, München) verwendet. Die Reproduzierbarkeit der CIE L\*a\*b\*-Farbkoordinaten innerhalb eines bzw. zwischen den unterschiedlichen Farbbestimmungssystemen wurde durch Berechnung der Intra-Klassen-Korrelationskoeffizienten (ICC) bestimmt. Ein Korrelationskoeffizient von 1 entsprach hierbei einer perfekten Übereinstimmung, ein Wert von 0 entsprechend keiner Übereinstimmung der Messergebnisse. Zur Validierung der klinischen Aussage wurde zusätzlich der Farbabstand ( $\Delta E_{ab}$ ) zwischen den Messungen a und b innerhalb eines Systems und zwischen den Messungen der unterschiedlichen Systeme für jeden Zahn berechnet. Zum Vergleich der Messergebnisse wurde eine einfaktorische Varianzanalyse (ANOVA) und nachfolgend eine Bonferroni-Korrektur durchgeführt. Als globales Signifikanzniveau wurde

( $\alpha$ ) = 5 % und als lokales Signifikanzniveau entsprechend ( $\alpha$ ) = 0,00833 gewählt.

#### Ergebnisse

Tabelle 2 zeigt die Intra-Klassen-Korrelationskoeffizienten (ICC), sowie die Farbabstände ( $\Delta E$ ) zur Darstellung der Reproduzierbarkeit der Messergebnisse eines Farbbestimmungssystems. In Tabelle 3 finden sich die Intra-Klassen-Korrelationskoeffizienten und die Farbabstände ( $\Delta E$ ) zur Beschreibung der Reproduzierbarkeit der Messergebnisse zwischen den Farbbestimmungssystemen. Hierbei ergaben sich für jeden Zahn signifikante Unterschiede ( $p < 0,00833$ ) zwischen den Messungen der unterschiedlichen Farbbestimmungssysteme.

Gerät	optisches Design	Kalibrierung	Lichtquelle	Wellenlängenbereich	Messareal	spektrale Auflösung	Markteinführung
Olympus Crystaleye	Spektral-fotometer	opaker Farbstandard	LED	400–720 nm	Flächenmessung	10 nm	2008
VITA Easyshade compact	Spektral-fotometer	transluzenter Keramikstandard	weißes LED D65	400–700 nm	Punktmessung	25 nm	2008
DeguDent Shadepilot	Spektral-fotometer	opaker Farbstandard	LED	400–720 nm	Flächenmessung	10 nm	2006
X-Rite Shadevision	Spektral-fotometer	opaker Farbstandard	Glühlampe gasgefüllt	N/A	Flächenmessung	N/A	2001

**Tabelle 1** Gerätespezifikationen.

**Table 1** Device specifications.

## Diskussion

Die hier evaluierten Farbestimmungssysteme nutzen unterschiedliche Messmethoden zur Bestimmung der Zahnfarbe. Diesbezüglich unterscheiden sie sich hinsichtlich ihrer Aufnahmetechnik (Punkt- und Flächenmessverfahren), Messgeometrie ( $0^\circ/0^\circ$ ,  $18^\circ/0^\circ$ ,  $45^\circ/0^\circ$ ), Sensoraufbau (CMOS, CCD) und Datenakquisition (Kolorimeter, Spektralphotometer). Zur Minimierung von Einflussfaktoren wurde entsprechend der Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde bei der Versuchsdurchführung darauf geachtet, dass standardisierte Umgebungsbedingungen vorlagen [12].

Die Genauigkeit eines Farbestimmungssystems hängt davon ab, wie weit der gemessene Wert von der sogenannten „wahren Farbe“ des Zahnes abweicht. Aufgrund der Tatsache, dass kein Referenzsystem als Goldstandard existiert, bleibt die „wahre Farbe“ unbekannt. Folglich wurde zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit der verwendeten Farbestimmungssysteme ausschließlich die Intra- und Interklassen-Reproduzierbarkeit untersucht. Zusätzlich wurden zur Interpretation der Intra-Klassen-Korrelationskoeffizienten, zwischen den Messungen innerhalb eines Farbestimmungssystems und zwischen den Messungen der unterschiedlichen Systeme, die resultierenden Farbdifferenzen ( $\Delta E$ ) berechnet [2, 6, 10, 13, 16, 26]. Zur Evaluation der Reproduzierbarkeit elektronischer Farbestimmungssysteme wurden in bisherigen Forschungsarbeiten entwe-

der standardisiert hergestellte keramische Proben [22, 28, 34], Keramikzähne [11, 24, 25] oder natürliche Zähne vermessen [2, 7, 11, 23, 26, 38]. Tabelle 4 zeigt eine Zusammenfassung von Untersuchungen, die gleiche Farbestimmungssysteme – wie sie auch im Rahmen dieser Untersuchung verwendet wurden – untersuchten, wobei keine Daten zur Reproduzierbarkeit des Crystaleye (CE) Systems vorliegen.

Bei dieser Untersuchung ergaben sich hinsichtlich der ermittelten CIE  $L^*a^*b^*$ -Koordinaten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Messungen innerhalb eines Systems. Hierbei lag der durchschnittliche Farbunterschied ( $\Delta E$ ) bei 1,91 für das Easyshade compact System, bei 0,53 für das Shadepilot System, bei 0,33 für das Crystaleye System und bei 1,25 für das Shadevision System. Damit befanden sich die ermittelten Farbunterschiede deutlich unterhalb des Grenzwertes für einen sichtbaren intraoralen Farbunterschied von  $\Delta E = 3,7$ . Diese klinisch nicht sichtbaren Farbdifferenzen zwischen den Mehrfachmessungen eines Farbestimmungssystems könnten auf geringfügige Änderungen des Messwinkels während der Repositionierung des Messobjektives zurückgeführt werden. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, dass der vielschichtige Aufbau des Zahnes (Schmelz, Dentin und Pulpa) mit seinen unterschiedlichen molekularen Strukturen der Grund ist, dass das gleiche Licht auf unterschiedliche Weise remittiert, beziehungsweise absorbiert wird. Weitere Faktoren wie die Oberflächenbeschaffenheit, die Transluzenz und auch die Krümmung

des natürlichen Zahnes können zusätzlich die Messergebnisse der Farbestimmungssysteme beeinflussen [11, 26, 38]. Hierbei kann die Transluzenz insbesondere im inzisalen Bereich beziehungsweise eine starke Krümmung der Zahnoberfläche und der Einfluss der Gingiva im zervikalen Bereich die Reproduzierbarkeit negativ beeinträchtigen. Diesbezüglich liefern Farbestimmungssysteme mit Punktmessverfahren (wie z. B. das VITA Easyshade compact) lediglich Farbinformationen aus einem bestimmten Bereich der Zahnoberfläche, da diese in Abhängigkeit des Durchmessers der optischen Blende nur einen begrenzten Teil der Oberfläche erfassen können. Darüber hinaus kann es bei einer zu kleinen optischen Blende während der Belichtung und anschließender spektralfotometrischer Analyse zu einem Verlust der Lichtintensität kommen (small window edge loss). Infolgedessen kann es zu Ungenauigkeiten bei der Bestimmung der Farbkoordinaten kommen [31]. Demgegenüber wirkt sich der Kontakt eines Punktmessgerätes mit dem Zahn vorteilhaft aus, da hierdurch Reflektionen im Bereich der Zahnoberfläche keinen Einfluss auf das Messergebnis haben. Im Gegensatz dazu können Reflektionen bei der Verwendung von Flächenmessgeräten folglich zu Beeinträchtigungen bei der Bestimmung der Farbkoordinaten führen [32].

Weiterhin konnten keine Unterschiede hinsichtlich der Reproduzierbarkeit zwischen Systemen mit unterschiedlicher Datenakquisition (Spektralfotometer vs. Kolorimeter) evalu-

	Zahn	13			12				11			
	L	a	b	$\Delta E$	L	a	b	$\Delta E$	L	a	b	$\Delta E$
SP	0,9851	0,9826	0,9935	0,51	0,9860	0,9559	0,9882	0,51	0,9080	0,9458	0,9901	0,57
CE	0,9383	0,9842	0,9756	0,55	0,9929	0,9829	0,9956	0,35	0,9910	0,9776	0,9948	0,33
ESc	0,8891	0,9762	0,9568	1,85	0,8331	0,9073	0,9476	2,22	0,9093	0,9575	0,9707	1,62
SV	0,9012	0,8177	0,9387	1,37	0,9034	0,7209	0,9473	1,17	0,9254	0,7066	0,9681	1,16

**Tabelle 2** Intra-Klassen-Korrelationskoeffizienten und  $\Delta E$ -Werte innerhalb eines Farbbestimmungssystems.

**Table 2** Intraclass correlation coefficient and  $\Delta E$ -Values within one color measurement device.

	Zahn	13			12				11			
	L	a	b	$\Delta E$	L	a	b	$\Delta E$	L	a	b	$\Delta E$
SP/CE	0,6738	0,3923	0,8769	3,99	0,6368	0,2701	0,9712	3,75	0,5057	0,3298	0,9635	3,96
SP/ESc	0,5838	0,1188	0,7572	6,40	0,5600	0,1490	0,7823	6,45	0,5449	0,0108	0,7111	6,22
SP/SV	0,5689	0,7402	0,8229	3,62	0,5372	0,6500	0,8350	3,66	0,6515	0,6346	0,8237	3,16
CE/ESc	0,3862	0,5403	0,7985	6,40	0,3510	0,1745	0,7805	6,61	0,4478	0,1443	0,7048	6,25
CE/SV	0,7952	0,4446	0,8656	3,22	0,8121	0,1854	0,8468	3,60	0,7430	0,0734	0,8093	3,62
ESc/SV	0,3177	0,1517	0,7233	6,41	0,3399	0,0263	0,8159	7,36	0,5094	0,0222	0,7597	7,76

**Tabelle 3** Intra-Klassen-Korrelationskoeffizienten und  $\Delta E$ -Werte zwischen den unterschiedlichen Farbbestimmungssystemen.

**Table 3** Intraclass correlation coefficient and  $\Delta E$ -Values between different color measurement device.

Autor/Jahr	Anzahl Probanden/ Messobjekt	Anzahl der Messwiederholungen	VITA Easyshade/ Easyshade compact	DeguDent Shadepilot/ Mirco Spectroshade	X-Rite Shadevision
Lehmann 2010	Scheibenförmige Keramikproben	5	ICC = 0,9996	ICC = 0,9997	ICC = 0,9907
Lagouvardos 2009	Extrahierte Zähne	2	ICC = 0,8647 $\Delta E = 3,31$		
Pusateri 2009	Keramikzähne	10	% = 96,4	% = 96,9	% = 99,9
Dozic 2007	Keramikzähne	5	$\Delta E = 0,00$		
Dozic 2007	25 Probanden	5	$\Delta E = 0,5$		
Khurana 2007	20 Probanden	2	% = 59	% = 82,7	% = 50 %
Browning 2009	16 Probanden	3	% = 91		

**Tabelle 4** Literaturübersicht.

**Table 4** Literature surves.

(Abb. 1–5, Tab. 1–4: C. Igiel)

Intradevice ICC	21				22				23			
	L	a	b	$\Delta E$	L	a	b	$\Delta E$	L	a	b	$\Delta E$
SP	0,9760	0,9594	0,9897	0,52	0,9844	0,9580	0,9895	0,55	0,9870	0,9738	0,9895	0,51
CE	0,9917	0,9727	0,9907	0,35	0,9925	0,9692	0,9965	0,34	0,9698	0,9738	0,9880	0,52
ESc	0,8873	0,9281	0,9721	1,77	0,8562	0,9275	0,9648	2,09	0,7824	0,9656	0,9472	1,97
SV	0,8835	0,7405	0,9442	1,33	0,9164	0,7012	0,9681	1,14	0,7112	0,8225	0,8894	1,29

Interdevice ICC	21				22				23			
	L	a	b	$\Delta E$	L	a	b	$\Delta E$	L	a	b	$\Delta E$
SP/CE	0,4818	0,2948	0,9619	4,05	0,6809	0,3066	0,9641	3,54	0,6900	0,4345	0,9085	3,82
SP/ESc	0,5952	0,0293	0,6931	6,18	0,5200	0,0010	0,7734	7,10	0,5809	0,1153	0,8321	6,06
SP/SV	0,6300	0,6663	0,8108	3,21	0,7195	0,7010	0,8219	3,31	0,6827	0,8125	0,7297	3,58
CE/ESc	0,4217	0,0510	0,6877	6,50	0,3581	0,1429	0,7990	7,27	0,3904	0,4264	0,7847	5,89
CE/SV	0,8121	0,1854	0,8468	3,50	0,7430	0,2160	0,8093	3,60	0,7039	0,2596	0,7970	3,56
ESc/SV	0,4357	0,0691	0,7411	6,62	0,3749	0,0065	0,7786	8,02	0,3731	0,1177	0,6735	7,16

iert werden. Diesbezüglich wurden in verschiedenen Publikationen Kolorimeter mit spektralfotometrischen Messsystemen verglichen, wobei diese, wie auch im Rahmen dieser Untersuchung festgestellt, eine akzeptable Reproduzierbarkeit bei der Bestimmung der Farbkoordinaten ( $ICC > 0,7014$ ) aufwiesen [14, 20, 31, 32].

Ein Zusammenhang zwischen der Reproduzierbarkeit der Messergebnisse und des Zahntyps konnte im Rahmen dieser Studie nicht ermittelt werden. Diesbezüglich wurden die Oberkieferfrontzähne im Vergleich zu den Eckzähnen in der Literatur, aufgrund der erhöhten Transluzenz, als kritisch eingestuft [7, 15].

Die bereits bekannten hohen Reproduzierbarkeitswerte, die im Rahmen diverser Publikationen für Kolorimeter und Spektralfotometer evaluiert wur-

den, konnten durch die Ergebnisse dieser Untersuchung bestätigt werden [3, 19, 34, 35, 38, 39, 41]. Des Weiteren könnten die hohen Reproduzierbarkeitswerte bei dieser klinischen Untersuchung im Vergleich zu bereits durchgeführten Laboruntersuchungen auf die unter Laborbedingungen vorliegenden standardisierten Umgebungsbedingungen zurückgeführt werden [3].

Im Gegensatz zu den hervorragenden Reproduzierbarkeitswerten der getesteten Farbestimmungssysteme zeigte der Vergleich der CIE  $L^*a^*b^*$ -Koordinaten der Farbestimmungssysteme untereinander eine deutlich geringere Übereinstimmung ( $0,001 < ICC < 0,976$ ) mit klinisch meist nicht mehr vertretbaren Farbunterschieden ( $\Delta E > 3,7$ ). Diese können auf verschiedene Ursachen zurückgeführt werden. Zum einen auf die verschiedenen gerä-

teinternen Belichtungsarten, sowie die unterschiedlichen Messgeometrien, Sensortechniken und der internen Verarbeitung der Farbinformationen durch die Hardware/ Filterkombination selbst [9, 26]. Es ist weiter zu beachten, dass die Farbestimmungssysteme herstellerbedingt durch die Verwendung systeminterner Standards kalibriert werden, welche jedoch keiner Standardisierung unterliegen [24]. Es ist also erforderlich, dass die Hersteller dentaler Farbestimmungssysteme die Genauigkeit bezüglich einer einheitlichen Standardisierung, die idealerweise CIE-konform ist, optimieren. Damit ist ein Vergleich der erzielten CIE-Koordinaten auch zwischen unterschiedlichen Farbestimmungssystemen realisierbar [27, 43]. Hierzu sind jedoch weitere Untersuchungen zur Bestätigung dieser Erkenntnis erforderlich.

## Schlussfolgerung

Die im Rahmen dieser Untersuchung evaluierten Farbbestimmungssysteme zeigten jeweils eine hohe systeminterne Übereinstimmung der ermittelten CIE L\*a\*b\*-Farbkoordinaten. Im Gegensatz dazu wurde lediglich eine geringe Übereinstimmung zwischen den Ergebnissen der unterschiedlichen Farbbestimmungssysteme festgestellt. Dahingehend ist anzumerken, dass die Ergeb-

nisse der im Rahmen dieser Untersuchung evaluierten Farbbestimmungssysteme nicht miteinander vergleichbar sind. **DZZ**

**Interessenkonflikt:** Die Autoren erklären, dass kein Interessenkonflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors besteht. Dr. *Karl Martin Lehmann* übt eine Beratungstätigkeit für die Vita Zahnfabrik GmbH & Co. KG aus.

## Korrespondenzadresse

Dr. Christopher Robin Igiel  
 Universitätsmedizin der Johannes  
 Gutenberg Universität Mainz  
 Poliklinik für Prothetik  
 Augustusplatz 2  
 55131 Mainz  
 E-Mail:  
 christopher.igiels@unimedizin-mainz.de

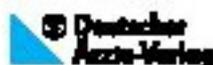
## Literatur

- Bolt RA, Bosch JJ, Coops JC: Influence of window size in small-window colour measurement, particularly of teeth. *Phys Med Biol* 39, 1133–1142 (1994)
- Browning WD et al.: A comparison of human raters and an intra-oral spectrophotometer. *Oper Dent* 34, 337–343 (2009)
- Chu SJ, Trushkowsky RD, Paravina RD: Dental color matching instruments and systems. Review of clinical and research aspects. *J Dent* 38(Suppl 2), e2–16 (2010)
- Chu SJ, Devigus A, Mielezko AJ: Dentale Farbenlehre: Farbbestimmung und Farbkommunikation in der ästhetischen Zahnmedizin. Quintessenz, Berlin 2005, 158
- Culpepper WD: A comparative study of shade-matching procedures. *J Prosthet Dent* 24, 166–173 (1970)
- Da Silva JD et al.: Clinical performance of a newly developed spectrophotometric system on tooth color reproduction. *J Prosthet Dent* 99, 361–368 (2008)
- Della Bona A et al.: Visual and instrumental agreement in dental shade selection: three distinct observer populations and shade matching protocols. *Dent Mater* 25, 276–281 (2009)
- Donahue JL et al.: Shade color discrimination by men and women. *J Prosthet Dent* 65, 699–703 (1991)
- Douglas RD, Steinhauer TJ, Wee AG: Intraoral determination of the tolerance of dentists for perceptibility and acceptability of shade mismatch. *J Prosthet Dent* 97, 200–208 (2007)
- Dozic A et al.: Color coverage of a newly developed system for color determination and reproduction in dentistry. *J Dent* 38(Suppl 2), e50–56 (2010)
- Dozic A et al.: Performance of five commercially available tooth color-measuring devices. *J Prosthodont* 16, 93–100 (2007)
- Faber FJ: Die Bestimmung der Zahnfarbe. *Dtsch Zahnärztl Z* 57, 448–449 (2002)
- Ghinea R et al.: Color difference thresholds in dental ceramics. *J Dent* 38(Suppl 2), e57–64 (2010)
- Goldstein GR, Schmitt GW: Repeatability of a specially designed intraoral colorimeter. *J Prosthet Dent* 69, 616–619 (1993)
- Hassel AJ et al.: Interexaminer reliability in clinical measurement of L\*C\*h\* values of anterior teeth using a spectrophotometer. *Int J Prosthodont* 20, 79–84 (2007)
- Ishikawa-Nagai S et al.: Spectrophotometric analysis of tooth color reproduction on anterior all-ceramic crowns: Part 1: analysis and interpretation of tooth color. *J Esthet Restor Dent* 22, 42–52 (2010)
- Ishikawa-Nagai S et al.: Clinical evaluation of perceptibility of color differences between natural teeth and all-ceramic crowns. *J Dent* 37(Suppl 1), e57–63 (2009)
- Jarad FD, Russell MD, Moss BW: The use of digital imaging for colour matching and communication in restorative dentistry. *Br Dent J* 199, 43–49; discussion 33 (2005)
- Johnston WM: Color measurement in dentistry. *J Dent* 37(Suppl 1), e2–6 (2009)
- Johnston WM, Kao EC: Assessment of appearance match by visual observation and clinical colorimetry. *J Dent Res* 68, 819–822 (1989)
- Junker-Malcharek A, Kroszewsky KK: Farbbestimmung mit der Vitapanclassical- und Vitapan-3D-Master-Farbskala im Vergleich. *Dtsch Zahnärztl Z* 57, 562–565 (2002)
- Karaagaciloglu L et al.: In vivo and in vitro assessment of an intraoral dental colorimeter. *J Prosthodont* 19, 279–285 (2010)
- Khurana R et al.: A clinical evaluation of the individual repeatability of three commercially available colour measuring devices. *Br Dent J* 203, 675–680 (2007)
- Kim-Pusateri S et al.: Reliability and accuracy of four dental shade-matching devices. *J Prosthet Dent* 101, 193–199 (2009)
- Kim-Pusateri S et al.: In vitro model to evaluate reliability and accuracy of a dental shade-matching instrument. *J Prosthet Dent* 98, 353–358 (2007)
- Lagouvardos PE et al.: Repeatability and interdevice reliability of two portable color selection devices in matching and measuring tooth color. *J Prosthet Dent* 101, 40–45 (2009)
- Lehmann KM et al.: Repeatability of color-measuring devices. *Eur J Esthet Dent* 6, 462–470 (2011)
- Lehmann KM et al.: Four color-measuring devices compared with a spectrophotometric reference system. *J Dent* 38(Suppl 2) e65–70 (2010)
- Luo W et al.: Development of a whiteness index for dentistry. *J Dent* 37(Suppl 1), e21–26 (2009)
- Miller LL: Shade matching. *J Esthet Dent* 5, 143–153 (1993)
- O'Brien WJ, Nelson D, Lorey RE: The assessment of chroma sensitivity to porcelain pigments. *J Prosthet Dent* 49, 63–66 (1983)
- Okubo SR et al.: Evaluation of visual and instrument shade matching. *J Prosthet Dent* 80, 642–648 (1998)
- Preston JD: Current status of shade selection and color matching. *Quintessence Int* 16, 47–58 (1985)
- Ratzmann A et al.: Experimental investigations into visual and electronic tooth color measurement. *Biomed Tech (Berl)* 56, 115–122 (2011)
- Ratzmann A et al.: Reproducibility of electronic tooth colour measurements. *Biomed Tech (Berl)* 53, 259–263 (2008)
- Seghi RR, Johnston WM, O'Brien WJ: Performance assessment of colorimetric devices on dental porcelains. *J Dent Res* 68, 1755–1759 (1989)
- Sproull RC: Color matching in dentistry. Part I. The three-dimensional nature of color. 1973. *J Prosthet Dent* 86, 453–457 (2001)
- Tung FF et al.: The repeatability of an intraoral dental colorimeter. *J Prosthet Dent* 88, 585–590 (2002)

39. Yap AU et al.: Human-eye versus computerized color matching. *Oper Dent* 24, 358–363 (1999)
40. Yilmaz B et al.: Effects of shade tab arrangement on the repeatability and accuracy of shade selection. *J Prosthet Dent* 105, 383–386 (2011)
41. Yu B, Ahn JS, Lee YK: Measurement of translucency of tooth enamel and dentin. *Acta Odontol Scand* 67, 57–64 (2009)
42. Wee AG, Monaghan P, Johnston WM: Variation in color between intended matched shade and fabricated shade of dental porcelain. *J Prosthet Dent* 87, 657–666 (2002)
43. Wyble DR, Rich, DC: Evaluation of methods for verifying the performance of color-measuring instruments. Part II: Inter-instrument reproducibility. *Color Research & Application*, 2007. 32, 176–194. doi: 10.1002/col.20308



Fundierte Kenntnisse und Fortbildungsangebote für Ihr Team.  
Mehr Effizienz im Praxisalltag. Jeden Monat in **SPECTATOR team**. Jeden Monat mit **SPECTATOR DENTISTRY** in Ihrem Briefkasten.



M.P. Dittmer<sup>1</sup>, S. Dittmer<sup>2</sup>, P. Kohorst<sup>2</sup>, L. Borchers<sup>2</sup>, M. Stiesch<sup>2</sup>

# Belastbarkeit unterschiedlicher Implantat-Abutment-Komplexe vor und nach mechanischer Wechsellast\*



M.P. Dittmer

*Load-bearing capacity of different implant-abutment connection types influenced by cyclic mechanical loading*

**Einführung:** Ziel dieser Studie war es, ausgewählte Implantat-Abutment-Komplexe der Hersteller Astra Tech (AST), Bego (BEG), Camlog (CAM), Friadent (FRI), Nobel Biocare (NOB) und Straumann (STR) im statischen, an ISO 14801 angelehnten Bruchversuch hinsichtlich ihrer Belastbarkeit vor und nach mechanischer Wechselbelastung zu untersuchen.

**Material und Methode:** Pro Implantattyp wurden 10 Implantate in jeweils einen Polyurethanzylinder eingebettet und die korrespondierenden Abutments gemäß Herstellerangaben mit definiertem Drehmoment aufgeschraubt. Die Probekörper eines Typs wurden anschließend randomisiert in zwei Gruppen aufgeteilt: die eine Hälfte wurde sofort einem statischen Bruchversuch zugeführt (Kont), die andere Hälfte wurde zuvor mechanisch wechselbelastet (100 N, Frequenz 2 Hz,  $10^6$  Zyklen) (Dyn). Dazu wurden die Probekörper in einer Spannvorrichtung so platziert, dass die Lasteinleitung mittels eines halbkugelförmigen Belastungskäppchens in definiertem Abstand zum Implantatkopf unter einem Winkel von  $30^\circ$  zur Implantatachse erfolgte. Anschließend wurden die Prüfkörper im gleichen Belastungswinkel in einer Universalprüfmaschine bis zum Versagen belastet. Die Kraft-Weg-Kurven wurden aufgezeichnet und die Kraft zum Zeitpunkt des Einsetzens der plastischen Verformung ( $F_p$ ) sowie die vor dem Versagen maximal aufgetretene Kraft ( $F_m$ ) bestimmt. Die ermittelten Kraftwerte wurden einer einfaktoriellem Varianzanalyse unterzogen, wobei das Signifikanzniveau auf 0,05 festgesetzt war.

**Ergebnisse:** Der Typ der Implantat-Abutment-Verbin-

**Introduction:** The aim of this in-vitro study was to evaluate the implant-abutment assembly of Astra Tech (AST), Bego (BEG), Camlog (CAM), Friadent (FRI), Nobel Biocare (NOB) and Straumann (STR) with respect to load-bearing capacity before and after cyclic fatigue, using a static overload test with a test set-up according to ISO 14801.

**Material and Methods:** 10 implants per type were embedded with poly(urethane) resin in stainless steel cylinders and the abutments were fixed to the implants by respective screws with the torque given by the manufacturer. The specimens of each type were randomly divided into two homogeneous groups: one half was tested for static load-bearing capacity without any further treatment (Kont), the other half underwent mechanical cycling (100 N, frequency 2 Hz,  $10^6$  cycles). For load-to-failure testing, specimens were then placed in a stainless steel jig and loaded in a universal testing machine under an angle of  $30^\circ$  with respect to the implant axis. Load-displacement curves were analyzed and maximum forces ( $F_m$ ) as well as yield forces at which non-linear behaviour set in ( $F_p$ ) were recorded. Statistical analysis was performed using one-way ANOVA and t-test, respectively, with the level of significance set at 0,05.

**Results:** Statistical analysis revealed that mean forces  $F_m$  (in both groups, „Kont“ and „Dyn“), and  $F_p$  (in the control group only) were significantly influenced by the type of implant-abutment connection, whereas forces  $F_p$  after mechanical cycling did not differ significantly ( $p = 0,284$ ).

<sup>1</sup> Medizinische Hochschule Hannover, Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde

<sup>2</sup> Medizinische Hochschule Hannover, Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Klinik für Zahnärztliche Prothetik und Biomedizinische Werkstoffkunde

\* Teilergebnisse wurden bereits im Journal of Prosthodontics (J Prosthodont 2011;20(7):510-516) und im Journal of Prosthodontic Research (J Prosthodont Res 2012;56[1]:19-24) veröffentlicht.

Peer-reviewed article: eingereicht: 09.11.2011, revidierte Fassung akzeptiert: 01.02.2012

DOI 10.3238/dzz.2012.0578-0584

dung beeinflusste die erzielte Maximalkraft  $F_m$  signifikant, und zwar unabhängig von der Vorbehandlung („Kont“ bzw. „Dyn“). Dahingegen unterschieden sich die gemittelten Kräfte  $F_p$  zwar in der Kontrollgruppe signifikant voneinander, aber nicht nach Wechselbelastung ( $p = 0,284$ ).

**Schlussfolgerung:** Alle in dieser Studie gestesteten Implantat-Abutment-Komplexe halten den in der Mundhöhle auftretenden Kräften stand.

(Dtsch Zahnärztl Z 2012, 67: 578–584)

*Schlüsselwörter:* dentale Implantate, Abutment, Implantat-Abutment-Verbindung, mechanische Wechselbelastung, Belastbarkeit

## Einleitung

Insbesondere die für den Einzelzahnersatz verwendeten Implantate bestehen heutzutage in der Regel aus mehreren Komponenten: einer in knöchernes Gewebe zu inserierenden Implantatfixtur sowie einem Abutment, welches mittels einer Verbindungsschraube mit der Fixtur befestigt wird und als Basis für die spätere prothetische Rekonstruktion dient. Bei gleichem Grundaufbau unterscheiden sich jedoch die Implantat-Abutment-Verbindungen in Abhängigkeit vom Hersteller. Die verschiedenen Verbindungstypen können danach klassifiziert werden, ob die Verbindung von Implantat und Abutment stoßförmig oder konisch zustande kommt.

Stoßverbindungen bestehen aus zwei senkrecht zur Implantatachse stehenden zusammengepressten Flächen, die durch eine parallel zur Implantatachse verlaufende teleskopartige Überlappung von Implantat und Abutment ergänzt werden (Matrize/ Patrizie) [34]. Voraussetzung für die Fügung dieser parallelwandigen Flächen ist jedoch das Vorhandensein eines kleinen Spalts zwischen ihnen – einer so genannten Spielpassung [11]. Im Gegensatz zu dieser Spielpassung kommt es bei den konischen Verbindungstypen in der Regel zwischen dem am Abutment sitzenden Konus (Außenkonus) und der korrespondierenden konischen Matrize im Implantat (Innenkonus) zu einer Presspassung [13].

Des Weiteren kann man die verschiedenen Implantat-Abutment-Verbindungstypen danach einteilen, ob eine Rotationssperre (Index) in Form einer

drei-, vier-, fünf- oder mehreckigen prismatischen Ausgestaltung der Patrizie in die Fügekonstruktion eingearbeitet ist oder nicht. Ein Rotationsschutz hat den Sinn, die Winkelposition der Abutments von den zahntechnischen Meistermodellen in den Patientenmund eindeutig zu übertragen und eine Rotation des Abutments in der Fixtur zu vermeiden [34].

Die unterschiedlichen Verbindungstypen, von denen noch diverse Zwischenformen existieren, weisen spezifische Vor- und Nachteile auf. Norton verglich die konische Verbindung der Firma Astra Tech mit der von Brånemark benutzten fünfeckig-indexierten Stoßverbindung und konnte feststellen, dass die konische Verbindung einen größeren Widerstand gegen extraaxiale Belastungen am Übergang von Implantat zu Abutment aufweist als die Stoßverbindung [23]. Diverse Autoren konnten zudem in In-vitro-Tests feststellen, dass tief in das Implantat reichende Verbindungen, wie sie hauptsächlich bei konusartigen oder doppelrohrartigen Stoßverbindungen zum Einsatz kommen, in Bezug auf die Festigkeit und Langlebigkeit deutliche Vorteile gegenüber Systemen mit kürzeren internen oder externen Verbindungen aufweisen [20, 31].

Da die Osseointegration von Implantaten in der Regel kein Problem mehr darstellt, fokussieren sich aktuelle Publikationen zu Dentalimplantaten immer mehr auf andere mögliche Komplikationen [22, 26, 27]. Grundsätzlich ist festzustellen, dass es sich bei den implantat-assoziierten Komplikationen neben biologischen Problemen, wie z. B.

**Conclusion:** None of the implant-abutment types tested would be expected to fail under clinically relevant forces.

*Keywords:* dental implant, abutment, implant-abutment connection, mechanical loading, yield force

der Periimplantitis, in 60–75 % der Fälle um technische Komplikationen handelt [10]. Um diese während der funktionellen Belastung zu vermeiden, ist eine hohe Belastbarkeit eine der Hauptanforderungen an die Implantat-Abutment-Einheiten. Es gibt nur wenige klinische Fälle, in denen über das Versagen der Implantatfixtur selbst berichtet wird (weniger als 1 %) [10], deutlich häufiger kommt das Versagen oder der Verlust der Verbindungsschraube vor [2–5, 21]. Aus materialkundlicher Sicht betrachtet ist die Materialermüdung der häufigste Grund für das Versagen der Verbindungsschraube [5]. Durch wiederholte Belastung kann es zur Rissbildung bereits unterhalb der eigentlichen Belastungsgrenze kommen. Es können auch Risse, die durch Spannungsspitzen hervorgerufen werden, erst nach jahrelangem problemlosen Gebrauch oder schon nach kürzester Zeit zum Materialversagen führen [24]. Alle oben beschriebenen Komplikationen ziehen in vivo in der Regel komplexe Behandlungen nach sich. Ihre Reparatur nimmt meist viel Zeit in Anspruch und kann im schlimmsten Fall – dem Bruch der Implantatfixtur – sogar eine Explantation notwendig machen. Diese kann in Abhängigkeit vom chirurgischen Vorgehen unter Umständen zur Entstehung eines großen Knochendefektes führen und eine spätere Neuversorgung deutlich erschweren [33].

Ziel dieser In-vitro-Studie war es, die Belastbarkeiten des Implantat-Abutment-Komplexes von 6 verschiedenen Implantatsystemen vor und nach mechanischer Wechselbelastung in einem statischen Bruchversuch in Anlehnung

Hersteller	Abkürzung	Implantat	Artikelnummer	Abutment	Artikelnummer	Torque (Ncm)	Verbindungs- typ/ Index
Astra	AST	Osseo Speed Ø 4.5/ 13 mm	24533	TiDesign 4.5/ 5.0 Ø 5.5, 1.5 mm	24235	25	Interne konische Verbindung/ Hexagon, Doppelhexagon
Bego	BEG	Semados Ø 4.5/ 13 mm	55704	Sub-Tec Ti- Abutment S/ RI 4.1–4.5	56370	30	Interne Stoßverbindung mit kurzer interner Matrix/ Hexagon
Camlog	CAM	Screw-line Promote plus Ø 4.3/ 13 mm	J1052.4313	Universal Abutment 11 mm	J2211.4300	20	Interne Stoßverbindung/ 3 mögliche Positionen
Friadent	FRI	Ankylos plus B14 Ø 4.5/ 14 mm	31021625	Balance Posterior 0,75	31021625	15	Interne konische Verbindung/ kein Index
Nobel Biocare	NOB	MK III Groovy RP Ø 4.0/ 13 mm	32129	Easy Abutment Bmk syst Rp 1 mm	30674	35	externe Stoß- verbindung/ Hexagon
Straumann	STR	Standard implant Ø 4.1 RN/ 14 mm	043.0345	RN synOcta Tiabutment H 5.5 mm	048.605	35	Interne konische Verbindung/ Octagon

**Tabelle 1** In dieser Studie verwendete Implantattypen und Abutments.

**Table 1** Implants, components and torque used in the current study.

an ISO 14801 zu ermitteln und miteinander zu vergleichen.

## Material und Methode

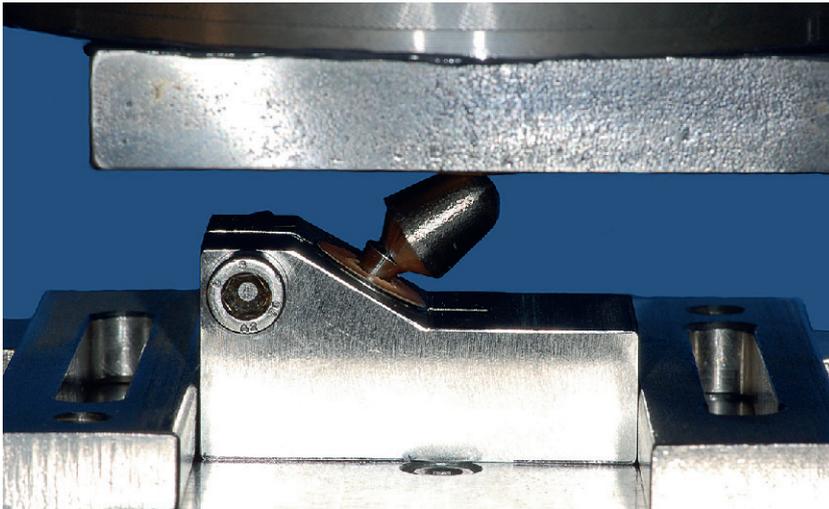
Insgesamt 6 Implantattypen unterschiedlicher Hersteller (siehe Tab. 1) wurden in den statischen, an ISO 14801 [30] angelehnten Bruchversuch einbezogen. Es wurden jeweils 10 Implantate pro Typ in einen Polyurethanzylinder (PUR, AlphaDie Top, Schütz-Dental, Rosbach) eingebettet, der zirkulär durch eine Stahlhülle mit einem Innendurchmesser von 12 mm und einer Höhe von 15 mm umgeben war. Die Zentrierung der Implantate im Bereich des Zylinders sowie die von der ISO-Norm geforderte Simulation eines Knochenverlustes in Höhe von 3 mm im Bereich der Implantatschulter wurde durch individuell gefertigte Positionierungshilfen gewährleistet. Anschließend wurden die korrespondierenden Abutments mit den entsprechenden Verbindungsschrauben befestigt, die mit definiertem Drehmoment gemäß Herstellerangabe angezogen wurden (siehe Tab. 1). Zur Einleitung einer Kraft wurden halbkugelförmige Belastungskäppchen aus Wachs

auf die unmodifizierten Abutments modelliert. Mit Hilfe eines optischen Verfahrens und einer computer-aided design (CAD)-Software (Etkon AG, Gräfeling) konnten die Wachskäppchen digitalisiert und in einem zweiten Schritt mittels computer-aided manufacturing (CAM) aus einer Kobalt-Chrom-Legierung (coron, Etkon AG, Gräfeling) gefräst werden. Nach Überprüfung der Passgenauigkeit wurden die Käppchen auf die unmodifizierten Abutments gesetzt. Der lotrechte Abstand des Zentrums der Halbkugel zum Oberrand des PUR-Zylinders betrug normkonforme 11 mm [30]. Alle Probekörper wurden in einer individuell gefertigten Spannvorrichtung so platziert, dass die Lasteinleitung in definiertem Abstand zum Implantatkopf unter einem Winkel von 30° zur Implantatachse erfolgte.

Die 10 Probekörper eines jeden Typs wurden dann randomisiert in zwei homogene Gruppen aufgeteilt: eine Hälfte wurde sofort im statischen Bruchversuch getestet und diente als Kontrollgruppe (Kont). Die andere Hälfte wurde in einem selbst entwickelten Kausimulator (Forschungswerkstatt Medizinische Hochschule, Hannover) einer mechanischen Wechsellast von 1 Million Zy-

len mit einer Schwelllast von 100 N (Belastungsfrequenz: 2 Hz) unterzogen und erst anschließend bis zum Versagen belastet (Dyn).

Die Probekörper wurden für den Bruchversuch in einer Universalprüfmaschine (Typ 20K, UTS Testsysteme, D-Ulm-Eisingen) mit einer Vorlast von 5 N belastet, um den korrekten Sitz der Belastungskäppchen zu gewährleisten. Mit Hilfe einer Metallplatte, die mittels eines Schmierfilms aus Öl und Graphit adhäsiv an der Traverse der Prüfmaschine befestigt war, erfolgte die extraaxiale Belastung (siehe Abb. 1). Somit sollten horizontal auf das Belastungskäppchen wirkende Kraftkomponenten ausgeschlossen, zumindest aber minimiert werden. Die Belastung mit einer Traversengeschwindigkeit von 1 mm/min stoppte nach Versagen des Probekörpers, das durch einen Lastabfall von 100 N definiert war. Während der Belastung wurde für jeden Probekörper ein Kraft-Weg-Diagramm aufgezeichnet und analysiert. Die vor dem Versagen aufgetretene Maximalkraft (F<sub>m</sub>) wurde als Belastbarkeit definiert. Zusätzlich wurde für jeden Probekörper die Kraft bestimmt, bei der die plastische Verformung des Implantat-Abutment-Komplexes be-



**Abbildung 1** Darstellung des Versuchsaufbaus mit einem bereits bis zum Versagen getesteten Probekörper.

**Figure 1** Load until failure test set-up with a specimen already tested until failure.

(Tab. 1–3, Abb. 1: M.P. Dittmer)

gann ( $F_p$ ). Dazu wurde im Intervall zwischen 75 N und 225 N eine Regressionsgerade bestmöglich der Kraft-Weg-Kurve angenähert. Die Kraft  $F_p$ , bei der die Regressionslinie von dem aufgezeichneten Graphen um 10 % abwich, wurde als Anzeichen einer einsetzenden plastischen Verformung gewertet.

Die Daten in den einzelnen Gruppen wurden mittels Kolmogorov-Smirnov-Tests auf Normalverteilung untersucht. Die statistische Analyse der ermittelten Werte wurde daraufhin mit Hilfe einer einfaktorien Varianzanalyse (SPSS 16.0, SPSS Software Corp., München) vorgenommen, wobei das Signifikanzniveau auf  $p = 0,05$  festgesetzt war. Zudem wurde der Einfluss der mechanischen Wechsellast auf die Werte  $F_p$  und  $F_m$  mittels eines t-Testes untersucht. Eine a priori durchgeführte Poweranalyse mit Hilfe der Software G-Power [15] zeigte, dass eine Mindestanzahl von 5 Probekörpern pro Gruppe für die oben genannten Analysen ausreichend war. Dabei wurde anhand von Vorversuchen angenommen, dass die Mittelwerte der Gruppen bei einer Standardabweichung von 200 N zwischen 500 N und 1000 N schwanken und eine Power von 90 % erreicht werden sollte.

## Ergebnisse

Bei keinem der getesteten Prüfkörper konnte während der mechanischen

Wechselbelastung ein Versagen beobachtet werden. Die während des anschließenden Belastungstests aufgezeichneten Kraft-Weg-Diagramme beider Gruppen (Dyn und Kont) zeigten alle einen steilen Anstieg der Kurve bis zum Erreichen der maximal auftretenden Kraft ( $F_m$ ). Anschließend konnte bei anhaltender Belastung ein Abfall der Kraft bis zum Versagen des Probekörpers beobachtet werden. Durch die oben beschriebene graphische Analyse des Diagramms konnte die Kraft  $F_p$  beim vermuteten Einsetzen der plastischen Verformung eindeutig identifiziert werden. Die maximale Belastbarkeit  $F_m$  wurde nach einem Traversenvorschub von 1,0 mm (BEG, Dyn) bis 2,4 mm (FRI, Kont) erreicht, wohingegen für die Kraft  $F_p$  zum Zeitpunkt der plastischen Verformung ein zugehöriger Vorschub von 1,5 mm (BEG, Kont) bis 5,0 mm (AST, Dyn) ermittelt wurde.

Einen Überblick über die im Versuch ermittelte Belastbarkeit  $F_m$  vor und nach mechanischer Wechsellast gibt Tabelle 2. Im Durchschnitt nahm die Belastbarkeit in Folge der mechanischen Wechsellast um 33 % ab. Die in der Kontrollgruppe ermittelten Werte für STR ( $606 \text{ N} \pm 12 \text{ N}$ ), FRI ( $624 \text{ N} \pm 135 \text{ N}$ ) und AST ( $768 \text{ N} \pm 72 \text{ N}$ ) waren signifikant niedriger als die Werte für CAM ( $999 \text{ N} \pm 32 \text{ N}$ ) und BEG ( $1129 \text{ N} \pm 113 \text{ N}$ ). Einzig die für NOB ermittelte Kraft  $F_m$  ( $944 \text{ N} \pm 261 \text{ N}$ ) unterschied sich von keiner anderen in dieser

Gruppe signifikant. In der Gruppe mit vorheriger mechanischer Wechsellast (Dyn) lagen die Werte  $F_m$  von BEG ( $671 \text{ N} \pm 24 \text{ N}$ ) und CAM ( $672 \text{ N} \pm 24 \text{ N}$ ) signifikant höher als die von AST ( $540 \text{ N} \pm 11 \text{ N}$ ), NOB ( $513 \text{ N} \pm 21 \text{ N}$ ) und STR ( $551 \text{ N} \pm 10 \text{ N}$ ). FRI ( $429 \text{ N} \pm 19 \text{ N}$ ) wies im Versuch die signifikant niedrigste Belastbarkeit auf (s. Tab. 2).

Die Kraft  $F_p$  zum Zeitpunkt der plastischen Verformung ist in Tabelle 3 aufgeführt. Während nach Wechselbelastung (Dyn) keine signifikanten Unterschiede in den  $F_p$ -Werten festgestellt werden konnten (ANOVA,  $p = 0,284$ ), zeigte sich in der Kontrollgruppe ein signifikanter Einfluss der Implantat-Abutment-Verbindung (ANOVA,  $p < 0,001$ ). Hier lagen die  $F_p$ -Werte für STR ( $456 \text{ N} \pm 54 \text{ N}$ ), FRI ( $368 \text{ N} \pm 73 \text{ N}$ ) und AST ( $430 \text{ N} \pm 59 \text{ N}$ ) signifikant niedriger als die Werte für CAM ( $891 \text{ N} \pm 85 \text{ N}$ ) ( $p < 0,001$ ). Nur die Werte von BEG ( $955 \text{ N} \pm 296 \text{ N}$ ) und NOB ( $635 \text{ N} \pm 313 \text{ N}$ ) unterschieden sich nicht signifikant von denen der anderen Gruppen.

Nach mechanischer Wechsellast konnte ein deutlicher Abfall der Werte von  $F_p$  beobachtet werden, die  $304 \text{ N} \pm 9 \text{ N}$  (FRI),  $347 \text{ N} \pm 24 \text{ N}$  (NOB),  $378 \text{ N} \pm 165 \text{ N}$  (CAM),  $394 \text{ N} \pm 19 \text{ N}$  (AST),  $397 \text{ N} \pm 43 \text{ N}$  (STR) und  $407 \text{ N} \pm 65 \text{ N}$  (CAM) betragen. Der gruppenweise Vergleich im Rahmen des Post-hoc-Tests zeigte, dass sich einzig die Werte von FRI und AST signifikant voneinander unterschieden ( $p = 0,001$ ). Die statistische Analyse ergab zudem, dass Wechselbelastung die Kraft  $F_p$  bei CAM ( $p < 0,001$ ) und BEG ( $p = 0,004$ ) signifikant reduzierte (siehe Tab. 3).

## Diskussion

Implantatgetragener Zahnersatz ist in der Mundhöhle verschiedensten Belastungen ausgesetzt, wobei die Langlebigkeit der Restauration hauptsächlich durch die mechanische Wechselbelastung beeinflusst wird. Daher ist die mechanische Ermüdungsprüfung besonders geeignet, bei In-vitro-Untersuchungen dentaler Implantate aussagekräftige Ergebnisse bezüglich der Langzeitstabilität zu erhalten und die In-vivo-Situation zu simulieren [12, 25, 26]. Um einen einheitlichen Versuchsaufbau zu gewährleisten, wurde die ISO-Norm 14801 geschaffen [30]. Sie beschreibt detailliert, wie die Implantat-

Typ	Fm (Mittelwert und Standardabweichung in N)		Reduktion durch Wechselbelastung (%)	p
	Kont	Dyn		
AST	768 ± 72 <sup>a</sup>	540 ± 11 <sup>a</sup>	29,7	< 0,001
BEG	1.129 ± 113 <sup>b</sup>	671 ± 24 <sup>b</sup>	40,6	< 0,001
CAM	999 ± 32 <sup>b</sup>	672 ± 24 <sup>b</sup>	32,7	< 0,001
FRI	624 ± 135 <sup>a</sup>	429 ± 19 <sup>c</sup>	31,2	0,012
NOB	944 ± 261 <sup>a,b</sup>	513 ± 21 <sup>a</sup>	45,7	0,006
STR	606 ± 12 <sup>a</sup>	551 ± 10 <sup>a</sup>	9,1	< 0,001

**Tabelle 2** Belastbarkeit Fm (Mittelwert und Standardabweichung für n = 5) in der Kontrollgruppe (Kont) und nach vorheriger mechanischer Wechsellast (Dyn). Mit gleichen Buchstaben gekennzeichnete Werte unterscheiden sich nicht signifikant in der jeweiligen Prüfgruppe. Zusätzlich ist die Reduktion von Fm infolge mechanischer Wechselbelastung sowie der p-Wert für den Einfluss der mechanischen Wechselbelastung auf Fm aufgeführt.

**Table 2** Load-bearing capacity Fm without (Kont) and after mechanical cycling (Dyn) for different types of implants (means and standard deviations for n = 5). Values denoted by the same suffix do not differ with statistical significance in the corresponding testing group. Additionally, the percentage reduction in load-bearing capacity Fm due to cyclic fatigue and the p-values for the influence of cyclic fatigue on load-bearing capacity are given.

Abutment-Einheiten unter Wechsellast bis zum Versagen zu testen sind. In der Literatur sind zahlreiche Studien zur mechanischen Charakterisierung dentaler Implantate zu finden, in denen von der in der ISO-Norm beschriebenen Versuchsdurchführung abgewichen wurde [6, 12, 14, 26]. Auch in der vorliegenden Studie wurde die Versuchsdurchführung geringfügig modifiziert. Abweichend von der Norm wurden die Probekörper nicht bis zum Versagen unter Wechsellast getestet, sondern vor der Versagensprüfung mit einer Anzahl von einer Million Zyklen mechanisch vorgeschädigt. So ergab sich die Möglichkeit, den Einfluss einer simulierten Tragedauer unter Berücksichtigung des Typs der Implantat-Abutment-Verbindung auf die Belastbarkeit zu untersuchen.

Abgesehen von der simulierten zyklischen Vorschädigung der Bauteile durch wiederholtes Kauen wurde versucht, die in der vorliegenden Studie gewählten Bedingungen so realitätsnah wie möglich zu gestalten. Jedes Implantat wurde in Polyurethanmasse (PUR) eingebettet, welche einen dem des menschlichen Knochens sehr ähnlichen Elastizitätsmodul besitzt [28]. Zudem wurde das Implantat so eingebettet, dass ein Abstand von 3 mm zwischen Implantatschulter und PUR eingehalten wurde. Dies sollte die klinische Situation eines vertikalen Knochenabbaus simulieren [30]. Des Weiteren wurden die

Prüfkörper in einem Winkel von 30° zur Implantatachse belastet. Dieses Szenario ist der Norm für die dynamische Ermüdungsprüfung enossaler dentaler Implantate (ISO 14801) entnommen und wurde in der Literatur bereits mehrfach beschrieben [6, 9, 24, 26, 30].

In der Literatur belegte maximale Kaukräfte im Molarenbereich liegen in Abhängigkeit vom Studienaufbau und vom Individuum zwischen 150 N und 878 N [1, 16, 17, 19]. Die durchschnittliche Kaukraft liegt im Vergleich dazu – je nach Konsistenz der Nahrung – bei 20 N bis 120 N [29]. In der vorliegenden Untersuchung lagen die maximalen Kräfte beim Versagen der Prüfkörper (Fm) alle deutlich oberhalb von 120 N, womit die untersuchten Implantate den durchschnittlich auftretenden Kaukräften standhalten. Hierbei gilt allerdings zu berücksichtigen, dass zum Zeitpunkt des Erreichens der Maximalkraft bereits eine plastische Verformung der Prüfkörper eingesetzt hat. Diese bleibende Verformung ist klinisch schon mit einem Versagen der Implantat-Abutment-Einheit gleichzusetzen, da es zwangsläufig zu einer Beeinträchtigung der Okklusion, Ästhetik und des Randschlusses zwischen Implantat und Abutment kommt. Daher wurde auch die Kraft Fp ermittelt, bei der ein deutliches Abweichen vom linearen Materialverhalten festzustellen und somit einsetzende plastische Verformung

zu erwarten war. Auch alle für Fp ermittelten Werte liegen oberhalb der mittleren Kaukräfte, reichen jedoch in den Bereich der maximal auftretenden Kaukräfte hinein. Man muss allerdings bedenken, dass die Prüfkörper unter der Annahme schlechter klinischer Voraussetzungen getestet wurden (3 mm Knochenverlust, 30° Belastung). Ohne den simulierten Knochenverlust und die für die Implantat-Abutment-Einheit ungünstige Belastungsrichtung würden die Prüfkörper sicherlich höheren Kräften standhalten.

Betrachtet man den Einfluss der mechanischen Wechsellast auf die Werte Fm und Fp, so kann man teilweise deutliche Unterschiede zwischen den verschiedenen Herstellern innerhalb der beiden Gruppen erkennen. Lagen die Werte Fm vor mechanischer Wechselbelastung zwischen 624 N und 1129 N, konnten danach nur noch Belastbarkeiten zwischen 429 N und 672 N ermittelt werden. Dabei wurde Fm durch die künstliche Alterung bei fünf Herstellern in ähnlichem Ausmaß beeinflusst und reduzierte sich um 29,7 % bis 45,7 %. Einzig bei der Gruppe STR war die Reduktion deutlich geringer ausgeprägt und betrug nur 9,1 %. Dieser deutliche Unterschied könnte darin begründet liegen, dass die Suprakonstruktion bzw. das Belastungskäppchen bei STR konstruktionsbedingt nicht allein auf dem Abutment lastete, sondern auch die Im-

Typ	Fp (Mittelwert und Standardabweichung in N)		Reduktion durch Wechsellast (%)	p
	Kont	Dyn		
AST	430 ± 59 <sup>a</sup>	394 ± 19 <sup>a</sup>	8,4	0,225
BEG	955 ± 296 <sup>a,b</sup>	407 ± 65 <sup>a,b</sup>	57,4	0,004
CAM	891 ± 85 <sup>b</sup>	378 ± 16 5 <sup>a,b</sup>	57,6	< 0,001
FRI	368 ± 73 <sup>a</sup>	304 ± 9 <sup>b</sup>	17,4	0,086
NOB	635 ± 313 <sup>a,b</sup>	347 ± 24 <sup>a,b</sup>	45,4	0,074
STR	456 ± 54 <sup>a</sup>	397 ± 43 <sup>a,b</sup>	12,9	0,091

**Tabelle 3** Kraft Fp zum Zeitpunkt der plastischen Verformung (Mittelwert und Standardabweichung für n = 5) in der Kontrollgruppe (Kont) und nach vorheriger mechanischer Wechsellast (Dyn). Mit gleichen Buchstaben gekennzeichnete Werte unterscheiden sich nicht signifikant in der jeweiligen Prüfgruppe. Zusätzlich ist die Reduktion von Fp infolge mechanischer Wechsellast sowie der p-Wert für den Einfluss der mechanischen Wechsellast auf Fp aufgeführt.

**Table 3** Yield force Fp without (Kont) and after mechanical cycling (Dyn) for different types of implants (means and standard deviations for n = 5). Values denoted by the same suffix do not differ with statistical significance in the corresponding testing group. Additionally, the percentage reduction in load-bearing capacity Fp due to cyclic fatigue and the p-values for the influence of cyclic fatigue on load-bearing capacity are given.

plantatschulter bedeckte und somit die eingeleitete Kraft besser verteilte.

Die Werte Fp schwankten in der Kontrollgruppe zwischen 368 N und 955 N und in der mechanisch wechselbelasteten Gruppe zwischen 304 N und 407 N. *Strub* et al. konnten im Rahmen ihrer Untersuchung Belastbarkeiten in einem ähnlichen Bereich, nämlich zwischen 473 N und 893 N in der Kontrollgruppe feststellen [32]. Im Gegensatz zu den Ergebnissen der vorliegenden Studie beeinflusste eine mechanische Wechsellast mit 1,2 Millionen Zyklen und 50 N Schwellast die Belastbarkeit jedoch nicht signifikant [32]. Dies mag daran liegen, dass in dieser Studie in Anlehnung an die durchschnittlich auftretenden Kaukräfte [29] eine im Vergleich zu *Strub* et al. doppelt so hohe Schwellast von 100 N gewählt wurde. Diverse Autoren konnten bei ähnlich aufgebauten Versuchsdurchführungen teilweise deutlich höhere Belastbarkeiten zwischen 587 N und 1955 N für nicht wechselbelastete Probestkörper und zwischen 729 N und 1439 N für mechanisch wechselbelastete Probestkörper feststellen [6–8, 12, 31].

Vergleicht man den prozentualen Abfall der Belastbarkeiten Fm und Fp durch die mechanische Wechsellast, so stellt man fest, dass dieser bei Fp eine deutlich größere Schwankung zwischen den einzelnen Implantat-Abutment-Verbindungstypen aufweist. Auffallend ist zu-

dem, dass die Verbindungstypen mit den in der Kontrollgruppe zunächst höchsten Fp-Werten den stärksten Abfall infolge Wechsellast aufwiesen (siehe Tab. 3). Insbesondere bei den doppelrohrartigen Verbindungstypen (BEG und CAM) wurde eine starke Reduktion um 57,4 % bzw. 57,6 % beobachtet. Im Gegensatz dazu wurde bei den konusartigen Verbindungstypen ein deutlich geringerer Abfall der Belastbarkeit um 8,4 % (AST), 12,9 % (STR) und 17,4 % (FRI) festgestellt. Dies mag darin begründet sein, dass bei diesem Verbindungstyp das Abutment bei Belastung in die Implantatfixtur gepresst wird und somit die mechanische Wechsellast die Schraubenverbindung im geringeren Ausmaß beeinflusst als dies bei parallelwandigen, mit Spielpassung versehenen Verbindungstypen der Fall ist [31]. Die Ergebnisse einer Finite-Elemente-Untersuchung von *Hansson* unterstützen diese Annahme und zeigen zudem, dass konusartige Verbindungen einer höheren axialen Belastung widerstehen können als Stoßverbindungen [18].

### Schlussfolgerung

Bei abschließender Betrachtung lässt sich festhalten, dass alle getesteten Implantat-Abutment-Komplexe den durchschnittlich in der Mundhöhle auftretenden Kräften widerstehen. Aller-

dings ist zu berücksichtigen, dass der klinische Langzeiterfolg von weiteren Parametern wie Mikrospalmbildung, Mundhygiene des Patienten etc. abhängt. Zudem wurde mithilfe der mechanischen Wechsellast nur eine relativ kurze Tragedauer von 15 Monaten simuliert, so dass bei längeren Zeiträumen mit einem weiteren, hersteller-spezifischen Abfall der Belastbarkeit zu rechnen ist.

### Danksagung

Diese Studie wurde dankenswerterweise von der Firma Astra Tech, Göteborg, Schweden, unterstützt. 

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

### Korrespondenzadresse

PD Dr. Marc Philipp Dittmer  
Medizinische Hochschule Hannover  
Zentrum für Zahn-, Mund- und  
Kieferheilkunde  
Carl-Neuberg-Str. 1  
30625 Hannover  
E-Mail: marc@drdittmer.de

## Literatur

1. Ahlberg JP, Kovero OA, Hurmerinta KA, Zepa I, Nissinen MJ, Kononen MH: Maximal bite force and its association with signs and symptoms of TMD, occlusion, and body mass index in a cohort of young adults. *Cranio* 21, 248–252 (2003)
2. Al Jabbari Y, Fournelle R, Ziebert G, Toth J, Iacopino A: Mechanical behavior and failure analysis of prosthetic retaining screws after long-term use in vivo. Part 2: Metallurgical and microhardness analysis. *J Prosthodont* 17, 181–191 (2008)
3. Al Jabbari YS, Fournelle R, Ziebert G, Toth J, Iacopino AM: Mechanical behavior and failure analysis of prosthetic retaining screws after long-term use in vivo. Part 1: Characterization of adhesive wear and structure of retaining screws. *J Prosthodont* 17, 168–180 (2008)
4. Al Jabbari YS, Fournelle R, Ziebert G, Toth J, Iacopino AM: Mechanical behavior and failure analysis of prosthetic retaining screws after long-term use in vivo. Part 3: Preload and tensile fracture load testing. *J Prosthodont* 17, 192–200 (2008)
5. Al Jabbari YS, Fournelle R, Ziebert G, Toth J, Iacopino AM: Mechanical behavior and failure analysis of prosthetic retaining screws after long-term use in vivo. Part 4: Failure analysis of 10 fractured retaining screws retrieved from three patients. *J Prosthodont* 17, 201–210 (2008)
6. Allum SR, Tomlinson RA, Joshi R: The impact of loads on standard diameter, small diameter and mini implants: a comparative laboratory study. *Clin Oral Implants Res* 19, 553–559 (2008)
7. Att W, Kurun S, Gerds T, Strub JR: Fracture resistance of single-tooth implant-supported all-ceramic restorations after exposure to the artificial mouth. *J Oral Rehabil* 33, 380–386 (2006)
8. Att W, Kurun S, Gerds T, Strub JR: Fracture resistance of single-tooth implant-supported all-ceramic restorations: an in vitro study. *J Prosthet Dent* 95, 111–116 (2006)
9. Balfour A, O'Brien GR: Comparative study of antirotational single tooth abutments. *J Prosthet Dent* 73, 36–43 (1995)
10. Berglundh T, Persson L, Klinge B: A systematic review of the incidence of biological and technical complications in implant dentistry reported in prospective longitudinal studies of at least 5 years. *J Clin Periodontol* 29(Suppl 3), 197–212; discussion 232–233 (2002)
11. Binon P: Evaluation of three slip fit hexagonal implants. *Implant Dent* 5, 235–248 (1996)
12. Boggan RS, Strong JT, Misch CE, Bidez MW: Influence of hex geometry and prosthetic table width on static and fatigue strength of dental implants. *J Prosthet Dent* 82, 436–440 (1999)
13. Bozkaya D, Muftu S: Mechanics of the tapered interference fit in dental implants. *J Biomech* 36, 1649–1658 (2003)
14. Erneklint C, Odman P, Ortengren U, Karlsson S: An in vitro load evaluation of a conical implant system with 2 abutment designs and 3 different retaining-screw alloys. *Int J Oral Maxillofac Implants* 21, 733–737 (2006)
15. Faul F, Erdfelder E, Lang AG, Buchner A: G\*power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral and biomedical sciences. *Behav Res Meth* 39, 175–191 (2007)
16. Ferrario VF, Sforza C, Zanotti G, Tartaglia GM: Maximal bite forces in healthy young adults as predicted by surface electromyography. *J Dent* 32, 451–457 (2004)
17. Gibbs CH, Mahan PE, Mauderli A, Lundeen HC, Walsh EK: Limits of human bite strength. *J Prosthet Dent* 56, 226–229 (1986)
18. Hansson S: Implant-abutment interface: biomechanical study of flat top versus conical. *Clin Implant Dent Relat Res* 2, 33–41 (2000)
19. Jent T, Karlsson S, Hedegard G: Mandibular movement of young adults recorded by internally placed light emitting diodes. *J Prosthet Dent* 42, 669–673 (1979)
20. Mollersten L, Lockowandt P, Linden LA: Comparison of strength and failure mode of seven implant systems: an in vitro test. *J Prosthet Dent* 78, 582–591 (1997)
21. Morgan MJ, James DF, Pilliar RM: Fractures of the fixture component of an osseointegrated implant. *Int J Oral Maxillofac Implants* 8, 409–414 (1993)
22. Nguyen HQ, Tan KB, Nicholls JI: Load fatigue performance of implant-ceramic abutment combinations. *Int J Oral Maxillofac Implants* 24, 636–646 (2009)
23. Norton MR: An in vitro evaluation of the strength of an internal conical interface compared to a butt joint interface in implant design. *Clin Oral Implants Res* 8, 290–298 (1997)
24. Pedroza JE, Torrealba Y, Elias A, Psoter W: Comparison of the compressive strength of 3 different implant design systems. *J Oral Implantol* 33, 1–7 (2007)
25. Quek HC, Tan KB, Nicholls JI: Load fatigue performance of four implant-abutment interface designs: effect of torque level and implant system. *Int J Oral Maxillofac Implants* 23, 253–262 (2008)
26. Sailer I, Sailer T, Stawarczyk B, Jung RE, Hammerle CH: In vitro study of the influence of the type of connection on the fracture load of zirconia abutments with internal and external implant-abutment connections. *Int J Oral Maxillofac Implants* 24, 850–858 (2009)
27. Salvi GE, Bragger U: Mechanical and technical risks in implant therapy. *Int J Oral Maxillofac Implants* 24(Suppl), 69–85 (2009)
28. Scherrer SS, de Rijk WG: The fracture resistance of all-ceramic crowns on supporting structures with different elastic moduli. *Int J Prosthodont* 6, 462–467 (1993)
29. Schindler HJ, Stengel E, Spiess WE: Feedback control during mastication of solid food textures – a clinical-experimental study. *J Prosthet Dent* 80, 330–336 (1998)
30. Standardization IOF. International Standard ISO 14801 – Dentistry – Implants – Dynamic fatigue test for endosseous dental implants Geneva: International Organization for Standardization, 2007
31. Steinebrunner L, Wolfart S, Ludwig K, Kern M: Implant-abutment interface design affects fatigue and fracture strength of implants. *Clin Oral Implants Res* 19, 1276–1284 (2008)
32. Strub JR, Gerds T: Fracture strength and failure mode of five different single-tooth implant-abutment combinations. *Int J Prosthodont* 16, 167–171 (2003)
33. ten Bruggenkate CM, Sutter F, van den Berg JP, Oosterbeek HS: Explanation procedure with special emphasis on the ITI implant system. *Int J Oral Maxillofac Implants* 9, 223–229 (1994)
34. Zipprich H, Weigl P, Lange B, Lauer HC: Erfassung, Ursachen und Folgen von Mikrobewegungen am Implantat-Abutment-Interface. *Implantologie* 15, 31–46 (2007)

# 45. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie (DGFD)

Maritim Hotel Bad Homburg, 16.–17. November 2012

DGFDT



## Tagungsthema: „Die Rolle der Okklusion in der Ätiologie und der Behandlung der CMD“

### Wissenschaftliche Leitung

Deutsche Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie (DGFD)

*In Kooperation mit:*

Arbeitsgemeinschaft für Prothetik und Gnathologie  
der Österreichischen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde

### Hauptvorträge

- ▶ Role of occlusion in the etiology and treatment of CMD  
*Yrsa Le Bell (Turku, Finnland)*
- ▶ Was spricht für die Okklusion als Ursache für CMD?  
*Jens C. Türp (Basel, Schweiz)*
- ▶ Was folgt nach erfolgreicher Funktionstherapie mit Okklusionsschienen?  
*M. Oliver Ahlers (Hamburg)*
- ▶ Warum muss die menschliche Okklusion so aussehen, wie sie ist?  
*Thomas M. Kaiser (Hamburg)*

### Fortbildungspunkte

Die Tagung wird mit 12 Fortbildungspunkten,  
die Seminare werden mit 2 Fortbildungspunkten bewertet.

**Frühbucherfrist** 17.09.2012

**Anmeldeschluss** 01.11.2012

### Veranstalter

MCI Deutschland GmbH  
Markgrafenstraße 56, 10117 Berlin  
Tel. / Fax: +49 (0)30 20 45 9-0 / -50  
E-Mail: [dgfd@mci-group.com](mailto:dgfd@mci-group.com)

### Deadline für Vortragsanmeldungen

**30. Juni 2012 (kann nicht verlängert werden!)**

### Weitere Informationen

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



S. Gerhardt-Szép<sup>1</sup>, D. Schroeter<sup>1</sup>, A. Dumont<sup>1</sup>, H.-C. Lauer<sup>2</sup>, D. Heidemann<sup>1</sup>

# Einzel tutoriate in zahnärztlichen Hospitationspraxen – ein Pilotprojekt

## *One-on-one tutorial in dentist's practice – a pilot study*



S. Gerhardt-Szép

**Einleitung:** Medizinische Lehrpraxen stellen seit der Einführung der neuen ärztlichen Approbationsordnung (2002) einen wichtigen Bestandteil der universitären Ausbildung dar. Ähnliche Organisationsformen im Rahmen des Zahnmedizinstudiums sind rar und wenig didaktisch strukturiert. Ziel des vorliegenden Pilotprojektes war es, sogenannte Einzel tutoriate in „Hospitationspraxen“ für Zahnmedizinstudierende des zweiten klinischen Semesters zu etablieren. Sie sollten hierdurch einen wichtigen Blick in die tägliche Praxis des Zahnarztes erlangen.

**Material und Methode:** Am Pilotprojekt nahmen insgesamt 36 zahnärztliche Praxen und 13 Zahnmedizinstudierende in einem Zeitraum von fünf Monaten teil. Die didaktischen Inhalte wurden in Form von Checklisten („Kernkompetenzen“ und „Zusätzliche Kompetenzen“) für die Hospitationszeit vorgegeben. Diese bezogen sich u. a. auf die Bereiche „Verhalten im Praxisteam“; „Anamneseerhebung“; „Gesprächsführung“, „Organisationsfragen“, „Abrechnungsfragen“ und „Management (QM)“. Anhand von validierten Fragebögen, die eine siebenstufige Likert-Skala aufwiesen (1 = „trifft überhaupt nicht zu“ bis 7 = „trifft uneingeschränkt zu“) wurden sowohl die Studierenden als auch die Praxisinhaber evaluiert.

**Ergebnisse:** Die Rücklaufquote betrug 100 %. Der Hospitationszahnarzt wurde im Mittel mit der Schulnote 1,43 bewertet. Die höchsten Werte (im Mittel 6,17) wurden in der Kategorie „Mein Hospitationszahnarzt und die Patienten“ vergeben. An zweiter Stelle (im Mittel 5,45) stand die Kategorie „Erwerb von sozialen und kommunikativen Kompetenzen“, gefolgt von der Kategorie „Erwerb von Kernkompetenzen“ (im Mittel 5,12).

**Schlussfolgerung:** Die beiderseits erfolgte sehr gute Bewertung des Projektes (Schulnotendurchschnitt: 1,43 versus 1,75) begründet die Weiterentwicklung der Projektidee über die erfolgte Pilotierung hinaus.

(Dtsch Zahnärztl Z 2012, 67: 586–594)

*Schlüsselwörter:* Einzel tutoriat, Approbationsordnung, Ausbildung, zahnärztliche Basisfähigkeiten, Selbsteinschätzung

**Introduction:** Medical training for students in general practitioners' offices has become an important part of university education since the implementation of the new Licensing Regulations for Doctors in 2002. In dental education, such modules are scarce, and their didactic structure is limited. The aim of this pilot study was to establish and evaluate so-called one-on-one tutorials in general dental practitioners' offices during the second clinical semester of the dental curriculum.

**Material and Method:** In this way, students are expected to gain insight into the daily work of a practitioner. Overall, 36 general dental practitioners and 13 students took part in the project over a period of five months. Didactic goals for the training period were detailed in checklists (including "core competencies" and "additional skills"). Such skills focussed on "team abilities", "dental history taking", "conversational skills", "organisational management", "accounting procedures", and "quality assurance". Students and practitioners completed validated questionnaires using a Likert scale ranging from 1 (absolutely not true) to 7 (absolutely true).

**Results:** All questionnaires were completed (100 % return rate). Performance of the dental practitioners was rated with a mean mark of 1.43 (with 1 being the top mark). The highest scores in the questionnaires were obtained in the dimension "My practitioner (tutor) and the patients" (mean score: 6.17), followed by "acquisition of social and communicative skills" (mean score: 5.45) and "acquisition of core competencies" (mean score: 5.12).

**Conclusion:** Both the practitioners and students provided a favourable rating of the project (final mark 1.43 versus 1.75, respectively), which encourages the further development of this pilot project of one-on-one tutorials in dental practices.

*Keywords:* one-on-one tutorial, licensing regulations for dentists, student education, basic dental skills, self-evaluation

<sup>1</sup> Poliklinik für Zahnerhaltung (Direktor: Univ.-Prof. Dr. D. Heidemann), des Zentrums der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (Carolinum) der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main

<sup>2</sup> Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik (Direktor: Univ.-Prof. Dr. H.-C. Lauer), des Zentrums der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (Carolinum) der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main

Peer-reviewed article: eingereicht: 24.11.2011, revidierte Fassung akzeptiert: 17.01.2012

DOI 10.3238/dzz.2012.0586-0594

## 1 Einleitung

Medizinische Lehrpraxen werden basierend auf der neuen ärztlichen Approbationsordnung (ÄAO) aus dem Jahr 2002 an vielen universitären Standorten in die Lehre integriert [8, 12]. Im Fach „Allgemeinmedizin“ beispielsweise sind Lehrpraxen seit 2006 an der Universität in Frankfurt am Main etabliert [4, 15]. Die Auswahl der Praxen (Akkreditierungsparameter) erfolgt in Anlehnung an die Kriterien, die sowohl von der Deutschen Gesellschaft für Allgemeinmedizin und Familienmedizin (DEGAM) als auch von der Gesellschaft der Hochschullehrer für Allgemeinmedizin (GHA) empfohlen werden [7]. Im Fach „Allgemeinmedizin“ erhalten die Praxen zusätzlich eine Urkunde über die Anerkennung als sogenannte „akademische Lehrpraxis“. Außerdem werden Didaktikschulungen und Nachbereitungstreffen für die Praxisinhaber organisiert (Train-the-Teacher-Veranstaltungen).

Eine Vergütung wird ebenfalls vorgenommen [7]. Den didaktischen Grundstein bilden sogenannte „Selbst“-Einschätzungsbögen (für Studierende) und „Fremd“-Einschätzungsbögen (für den Praxisarzt) sowie Portfolios. Diese werden zu Beginn, nach 4 Wochen und am Ende der Praxiszeit ausgefüllt. Die allgemeine Bewertung erfolgt mittels eines universitätsinternen Evaluationsbogens [7].

Im Bereich Zahnmedizin sind ähnliche Vorhaben kaum erkennbar und lediglich an manchen Standorten [6] marginal vorhanden. Im Ausland (Österreich, Schweiz) hingegen spielen zahnärztliche Lehrpraxen eine zunehmende Rolle [1] in der Ausbildung. Bedenkt man, dass der aktuell vorliegende Entwurf einer neuen zahnärztlichen Approbationsordnung (ZÄAO) aus dem Jahr 2005 die Forderung nach einer „Famulatur“ von 2 Monaten [2, 11] beinhaltet, ist in naher Zukunft damit zu rechnen, dass den zahnärztlichen „Lehrpraxen“ nicht nur ein Modellcharakter zukommen wird, sondern dass sie in einem gesetzlich vorgeschriebenen Kontext verankert werden.

Basierend auf einer Umfrage im SS 2009 wurde an der Universität in Frankfurt am Main ermittelt, dass die Mehrzahl der Studierenden der Zahnmedizin (70 %) bereits selbstständig Hospitati-

onen in niedergelassenen zahnärztlichen Praxen auf freiwilliger Basis organisieren. Ebenfalls Ergebnis der durchgeführten Umfrage war, dass sowohl die Zahnmedizinierenden als auch die Lehrenden die Einführung von zahnärztlichen Hospitationspraxen begrüßen würden [6].

Die wissenschaftliche Evaluation von ärztlichen Lehrpraxen und Einzel tutoriaten wurde von *Islar et al.* 2009 publiziert [10]. Hierbei wurden mittels eines validierten Fragebogens (Cronbach Alpha > 0,75) 236 Medizinstudierende der Universität Basel befragt. Die Ergebnisse dieser Studie, die über 7 Jahre (1997–2003) durchgeführt wurde, belegen die Wirksamkeit dieser „Unterrichtsform“. Dabei ging es primär um die Beurteilung der erworbenen „sozialen und kommunikativen“ sowie „praktischen“ Kompetenzen und um „Wissenserwerb“.

Ziel des vorliegenden Projektes war es, Einzel tutoriate in zahnärztlichen Hospitationspraxen erstmalig im Raum Frankfurt am Main zu etablieren und zu evaluieren.

## 2 Material und Methode

### 2.1 Ideenentwicklung, Finanzierung und Außendarstellung des Projektes

Die Idee zum Projekt entstand im Rahmen der MME (Master of Medical Education)-Ausbildung der Erstautorin dieses Manuskriptes. Um die Finanzierung zu gewährleisten, wurde 2010 ein Antrag auf Förderung eines Projektes zur Verbesserung der Lehre an der Medizinischen Fakultät gestellt. Für die öffentliche Darstellung des Projektes wurden sowohl Informationsveranstaltungen als auch Flyer eingeleitet.

### 2.2 Rekrutierung der zahnärztlichen Praxen

Bei Projektbeginn (August 2010) pflegten 151 Zahnarztpraxen in unmittelbarer Nähe der Universität regelmäßig den Kontakt zur Poliklinik für Zahnerhaltungskunde. Diese hatten bereits seit über 15 Jahren extrahierte Zähne für die universitäre Ausbildung gesammelt. Von diesen vorliegenden Praxisadressen

wurden 86 nach telefonischer Anfrage als „potenzielle Projektinteressenten“ eingestuft. Sie wurden per E-Mail detailliert über das Projekt informiert und zu einer Informationsveranstaltung (Dezember 2010) eingeladen. Im Rahmen dieser Veranstaltung wurden u. a. die Eignungskriterien für teilnehmende Praxen bekannt gegeben. Hierzu zählten folgende Parameter:

1. Es handelt sich um eine typische zahnärztliche Praxis (Patienten aller Altersgruppen, Kindergarten- und Altenheimbetreuung, mindestens 35 Std./Woche Betrieb der Praxis).
2. Es besteht die Möglichkeit zur selbstständigen Übernahme von Aufgaben durch Studierende.
3. Es steht Zeit für fallorientierte Besprechungen zu Verfügung.
4. Es existiert Zugang zu Literatur (Handbibliothek), möglichst inklusive Internetzugang.

### 2.3 Rekrutierung der Studierenden

Zu Projektbeginn (Dezember 2010) besuchten 62 Studierende den Kurs für Zahnerhaltungskunde I im Rahmen des zweiten klinischen Semesters. In drei Informationsveranstaltungen wurden die Inhalte und Angebote des Projektes thematisiert. Es wurden Flyer mit den zuständigen Ansprechpartnern und Belegformulare verteilt.

### 2.4 Evaluationsinstrumente

Die Studierenden erhielten in Anlehnung an die Fragebögen des Instituts für Allgemeinmedizin in Frankfurt am Main Einschätzungshilfen in Form von Checklisten (Abb. 1). Dabei wurde zwischen einer Selbsteinschätzung der Studierenden und einer Fremdeinschätzung durch den Praxiszahnarzt unterschieden. Die Checklisten beinhalteten sowohl die Auflistung von sogenannten „Kernkompetenzen“ als auch „zusätzlicher Kompetenzen“, die während der Hospitationszeit erworben werden sollten.

Basierend auf dem Fragebogen von *Islar et al.* wurde zusätzlich ein modifiziertes Evaluationsinstrument für die Studierenden entwickelt. Dieses besteht aus insgesamt 54 Items und weist 5 Hauptkategorien auf:

1. Soziale und kommunikative Kompetenz
2. Kernkompetenztraining

## Hospitation Zahnmedizin 7. und 8. Semester Checkliste und Bewertungsbogen der Kompetenzen (I)

Studentin/ Student \_\_\_\_\_  
 Hospitationszeit von- bis: \_\_\_\_\_

Kernkompetenzen (A)	Kenntnisse *	Schwerpunkte	Kenntnisse *	Kenntnisse *
	Lernziele: vor dem 1. Praxistag vom Studierenden zu notieren	Gemeinsam von Studierenden und Praxiszahnarzt zu besprechen am 1. Tag	nach Hospitationsabschluss	nach Hospitationsabschluss
	Selbsteinschätzung des Studierenden		Selbsteinschätzung des Studierenden	Beurteilung des Praxiszahnarztes
1. Verhalten im Praxisteam				
2. Verhalten gegenüber Patienten				
3. Fähigkeit zur zahnärztlichen Gesprächsführung und Anamneseerhebung				
4. Fachwissen bei Fallvorstellungen				
5. Fachwissen bei Organisationsfragen				
6. Fachwissen bei Abrechnungsfragen				
7. Fachwissen bei Personalfragen				
8. Fachwissen bei praxisinternen QM-Maßnahmen				
9. Fachwissen bei Einbestellung von Patienten				
10. Fachwissen bei Kommunikationsfragen				
11. Fachwissen bei Notfallmanagement				
12. Inhalt eines Notfalkoffers				
13. Wahrnehmung und Erfassung des Wesentlichen in Anamnese und Befund				
14. Initiative zu eigenem Lernen und selbstständigem Arbeiten				
15. Erstellung eines Fallberichtes				
16. Verhalten in der Kommunikation mit dem zahntechnischen Labor				
Praxisstempel:	Datum:			
Fehlzeiten:	Unterschrift Praxiszahnarzt / Zahnärztin:			

\*Beurteilungskriterien: Benotung Noten 1-5 (sehr gut bis mangelhaft),

**Abbildung 1** Allgemeine Informationen für die Studierenden.

**Figure 1** General information for students.

## Hospitation Zahnmedizin 7. Semester Checkliste und Bewertungsbogen der Kompetenzen (II)

Studentin/ Student \_\_\_\_\_  
 Hospitationszeit von- bis: \_\_\_\_\_  
 Hospitation unter Praxisbedingungen während einer Maßnahme, wie...

Zusätzliche Kompetenzen B	Kenntnisse ****	Schwerpunkte	Kenntnisse****	Kenntnisse****
	Lernziele: vor dem 1. Praxistag vom Studierenden zu notieren  Selbsteinschätzung des Studierenden	Gemeinsam von Studierenden und Praxiszahnarzt zu besprechen am 1. Tag	nach Hospitationsabschluss:  Selbsteinschätzung des Studierenden	nach Hospitationsabschluss:  Beurteilung des Praxiszahnarztes
1. ...Prophylaxeunterweisung				
2. ...Zahnsteinentfernung				
3. ...Restaurative Maßnahmen (non-adhäsive Werkstoffe)				
4. ...Restaurative Maßnahmen (adhäsive Werkstoffe) *				
5. ...Restaurative Maßnahmen (indirekte Techniken) *				
6. ...Endodontische Maßnahmen **				
7. Diverses ***				
8. Diverses ***				
9. Diverses ***				
10. Diverses ***				
11. Diverses ***				
12. Diverses ***				
Praxisstempel:	Datum:			
Fehlzeiten:	Unterschrift Praxiszahnarzt/ Zahnärztin:			

\* Bitte den entsprechenden Werkstoff (Glasionomerzement, Amalgam, Komposit, Kompomer, Goldinlay, keramikinlay etc.) angeben.  
 \*\* Bitte die endodontische Maßnahme (CP-Behandlung, P-Behandlung, Amputation, Wurzelkanalbehandlung etc.) UND die dazugehörigen Diagnosen (CP, Pulpitis, Nekrose etc.) angeben.  
 \*\*\* Bitte vervollständigen Sie die Angaben, je nach dem vorliegenden Hospitationsfall.  
 \*\*\*\* Beurteilungskriterien: Benotung Noten 1-5 (sehr gut bis mangelhaft).

	Beurteilung des Praxis- Zahnarztes *	Soziale und kommunikative Kompetenz **	Kernkompetenz- Training **	Wissens- Erwerb **	Mein ZA und die Patienten **	Gesamt- Beurteilung **
Mittelwert	1,43	5,45	5,12	5,09	6,17	5,89
Standard- abweichung	0,79	1,33	1,66	1,30	1,18	1,45
Median	1,00	6,00	5,50	5,00	7,00	6,00
Minimum	1,00	1,00	1,00	2,00	2,00	1,00
Maximum	3,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00

**Tabelle 1** Ergebnisse der Studierenden-Evaluation (ZA = Praxiszahnarzt als Tutor), \* Bewertung anhand einer sechsstufigen Noten-Skala (1 = sehr gut bis 6 = ungenügend), \*\* Bewertung basierend auf einer siebenstufigen Likert-Skala (1 = trifft überhaupt nicht zu bis 7 = trifft uneingeschränkt zu).

**Table 1** Results of student evaluation (ZA = practitioner dentist as a tutor), \* Rating based on a six-note scale (1 = very poor to 6 = insufficient), \*\* Rating based on a seven-point Likert scale (1 = not at all to „to 7 = strongly agree).

3. Wissenserwerb
4. Hospitationszahnarzt und Patienten
5. Gesamtbeurteilung

Für die Beantwortung der Fragen stand eine siebenstufige Likert-Skala (1 = „trifft überhaupt nicht zu“ bis 7 = „trifft uneingeschränkt zu“) zur Verfügung. Ein Item wurde mit Schulnoten bewertet.

Für die Evaluation der Hospitationszahnärzte wurde ebenfalls ein Fragebogen entwickelt, bestehend aus 16 Items. Die Fragen wurden mit „ja“ oder „nein“ beantwortet. Drei Items wurden mit Schulnoten bewertet.

Für die deskriptive statistische Auswertung der Ergebnisse wurde das Programm NCSS 6.0.2.1 (Kaysville, Utah, USA) verwendet.

### 3 Ergebnisse

#### 3.1 Finanzierung und Außendarstellung des Projektes

Vom Fachbereich Medizin wurden 14.862,80 € für das Projekt genehmigt. Die Mittel beinhalteten die Finanzierung einer Mitarbeiterin (Praxismanagerin), die für die Organisation des Projektes für 12 Monate die Zuständigkeit tragen sollte und die Entwicklung eines Online-Anmeldeforums für die Studierenden. Beantragte Mittel für geplante Train-the-Teacher-Veranstaltungen wurden nicht genehmigt. Für die Außendarstellung des Projektes wurde ein Informationsflyer erstellt und an unterschiedliche Adressaten verteilt.

#### 3.2 Rekrutierung der zahnärztlichen Praxen

Insgesamt 36 zahnärztliche Praxen konnten schließlich für das Projekt erfolgreich rekrutiert werden. Sie erhielten jeweils ein Belegformular. Darin konnten die Praxisinhaber verbindlich die Blöcke (jeweils 5 Tage) angeben, zu denen sie bereit waren, Studierende in ihre Praxen aufzunehmen. Insgesamt wurden 159 Blöcke angeboten, sodass im WS 2010 für maximal 159 Studierende ein Hospitationsplatz reserviert werden konnte.

#### 3.3 Rekrutierung der Studierenden

Insgesamt 13 Studierende (12 Frauen, 1 Mann) nahmen das Projektangebot wahr. Sie wurden mittels mehrerer Fragebögen evaluiert. Außerdem erstellte jede(r) TeilnehmerIn einen Hospitationsbericht.

#### 3.4 Evaluationsinstrumente

Die Rücklaufquote der Instrumente betrug 100 %. Die Ergebnisse der Studierenden-Umfrage sind in den Tabellen 1 und 2 dargestellt. Der Hospitationszahnarzt wurde im Mittel mit der Note 1,43 bewertet. Die höchsten Werte (im Mittel 6,17) wurden in der Kategorie „Mein Hospitationszahnarzt und die Patienten“ vergeben. An zweiter Stelle (im Mittel 5,45) stand die Kategorie „Erwerb von sozialen und kommunikativen Kompetenzen“, gefolgt von der Kategorie „Erwerb von Kernkompetenzen“.

Tabelle 3 zeigt die Ergebnisse der Praxis-Umfragen. Die HospitantInnen wurden von den Hospitationszahnärzten im Mittel mit der Schulnote 1,25 bewertet. Die Praxisinhaber gaben außerdem beispielsweise an, dass in 100 % der Fälle Fachgespräche mit den HospitantInnen geführt wurden und dass sich deren Kompetenzen in Abrechnungsfragen und Notfallkenntnissen verbessert hatten. Die Hälfte der Praxisinhaber gab an, dass sie die Hospitationszeit von 5 Tagen als ausreichend empfanden für einen Einblick ins Praxisleben. Das Projekt wurde mit einer Schulnote von 1,75 im Mittel bewertet.

### 4 Diskussion

Zahlreiche Publikationen belegen die Notwendigkeit, die universitäre Lehre im Rahmen des Medizinstudiums durch die Implementierung eines frühen Patientenkontakts zu optimieren [3, 13, 14]. Besonders hervorgehoben werden hierbei begünstigende Faktoren wie die 1:1-Betreuungsrelation und die praktische Ausbildung in niedergelassenen Praxen [10]. Diese neue Unterrichtsform, als „Einzeltutoriat“ bezeichnet, wurde beispielsweise im Rahmen der Studienreform 1997 an der Medizinischen Fakultät Basel als obligatorische Lehrveranstaltung eingeführt [9]. Ein Ziel dieser Lehrform war es, den Unterricht in einer interaktiven „Lehrer-Schüler“-Beziehung über eine längere Zeit zu gestalten [9]. Isler et al. evaluierten über einen Zeitraum von 7 Jahren 270 aka-

Item	MW	STW	MED	MIN	MAX
<b>Soziale und kommunikative Kompetenz</b>					
1. In der Kommunikation mit dem Patienten habe ich an Sicherheit gewonnen.	5,43	0,79	6,00	4,00	6,00
2. Ich konnte die Anamnesetechniken anwenden und verbessern.	5,00	1,58	5,00	3,00	7,00
3. Ich habe erlebt, wie wichtig für chronisch kranke Menschen das familiäre und soziale Umfeld ist.	6,33	0,58	6,00	6,00	7,00
4. Ich konnte meine Kompetenz im Umgang mit den Patienten verbessern.	5,86	0,69	6,00	5,00	7,00
5. Ich fühle mich sicherer im Umgang mit der Angst meiner Patienten.	5,33	1,21	5,50	4,00	7,00
6. Mein Verständnis für das soziale Umfeld der Patienten ist gewachsen.	5,57	0,98	6,00	4,00	7,00
7. Manchmal haben mir Patienten Dinge anvertraut, die mein (e) Hospitationszahnarzt (-zahnärztin) noch nicht wusste.	2,67	2,89	1,00	1,00	6,00
8. Ich beziehe die Kosten meiner zahnmedizinischen Anordnungen in meine Überlegungen ein.	5,50	0,58	5,50	5,00	6,00
9. Ich habe gelernt, die Erwartungen meiner Patienten zu erkennen.	6,00	1,00	6,00	4,00	7,00
10. Ich fühle mich nach der Hospitationszeit sicherer in Patientengesprächen.	6,29	1,11	7,00	4,00	7,00
11. Ich habe gelernt, die sozialen Probleme meiner Patienten zu erkennen.	5,17	1,17	5,00	4,00	7,00
12. Vermehrt haben mir die Patienten auch persönliche Dinge erzählt.	5,00	1,79	5,50	2,00	7,00
13. Ich lernte geduldig mit verängstigten Patienten (z.B. Kindern) umzugehen.	5,33	1,21	5,50	4,00	7,00
<b>Kernkompetenztraining</b>					
14. Ich konnte meine Kompetenzen im Verhalten im Praxisteam verbessern.	6,71	0,49	7,00	6,00	7,00
15. Ich konnte meine Kompetenzen im Verhalten gegenüber den Patienten verbessern.	6,29	0,76	6,00	5,00	7,00
16. Ich konnte meine Kompetenzen bezüglich meiner Fähigkeiten zur zahnärztlichen Gesprächsführung und Anamnese verbessern.	5,17	1,47	5,50	3,00	7,00
17. Ich konnte mein Fachwissen bei Abrechnungsfragen verbessern.	4,57	1,40	4,00	3,00	6,00
18. Ich konnte mein Fachwissen bei Personalfragen verbessern.	3,83	0,98	3,50	3,00	5,00
19. Ich konnte mein Fachwissen über praxisinterne QM-Maßnahmen verbessern.	4,20	1,10	4,00	3,00	6,00
20. Ich konnte mein Fachwissen bei Einbestellung von Patienten verbessern.	5,17	1,94	5,50	2,00	7,00
21. Ich konnte mein Fachwissen bei Kommunikationsfragen verbessern.	5,00	1,00	5,00	4,00	6,00
22. Ich konnte mein Fachwissen beim Notfallmanagement verbessern.	5,00	1,87	4,00	3,00	7,00
23. Ich konnte mein Fachwissen über den Inhalt des Notfallkoffers verbessern.	5,00	2,55	6,00	1,00	7,00
24. Ich konnte meine Initiative zum eigenen Lernen und selbstständigen Arbeiten verbessern.	5,50	1,97	6,00	2,00	7,00
25. Ich konnte mein Fachwissen beim Erstellen eines Fallberichts verbessern.	4,00	1,83	4,00	2,00	6,00
26. Ich konnte mein Verhalten in der Kommunikation mit dem Zahntechnikerlabor verbessern.	5,20	2,49	6,00	1,00	7,00
<b>Wissenserwerb</b>					
27. Ich kann nach der Hospitation die Probleme eines Patienten nach der Wichtigkeit einordnen.	5,43	0,98	5,00	4,00	7,00
28. Ich kann einen Sachverhalt für den Patienten verständlich erläutern.	5,67	0,52	6,00	5,00	6,00
29. Ich weiß jetzt schwerwiegende Erkrankungen von Bagatellerkrankungen abzugrenzen.	4,60	0,89	4,00	4,00	6,00
30. Mir vorher nicht bekannte Krankheitsbilder habe ich nachgelesen und dabei mein Wissen vermehrt.	4,80	1,64	4,00	3,00	7,00
31. Ich habe in der Hospitationspraxis Anregungen über nachzulesende Lerninhalte bekommen.	5,57	1,27	6,00	4,00	7,00
32. Die in der Hospitationspraxis erlebten Patienten haben mich zum Nachlesen und zum Erwerb von theoretischen Grundlagen motiviert.	4,86	1,86	6,00	2,00	7,00
33. Ich kann jetzt Notfälle als solche erkennen.	5,00	1,41	4,50	4,00	7,00
34. Ich habe in der Hospitationspraxis den Einsatz der wichtigsten Medikamentengruppen gelernt.	4,40	1,52	4,00	3,00	6,00

Mein Hospitationszahnarzt und die Patienten					
35. Ich habe von meinem (r) Hospitationszahnarzt (-zahnärztin) viel gelernt im Umgang mit den Patienten.	6,71	0,49	7,00	6,00	7,00
36. Ich konnte bei den Patienten lernen, wie sie ihre Krankheit erleben und verarbeiten.	5,00	1,63	4,00	3,00	7,00
37. Ich habe bei den Patienten einen sehr individuellen Umgang mit ihren Krankheiten erlebt.	5,71	1,25	6,00	4,00	7,00
38. Der Umgang meines (r) Hospitationszahnarztes (-zahnärztin) mit seinem Praxisteam hatte für mich Vorbildcharakter.	6,57	0,53	7,00	6,00	7,00
39. Ich habe Patienten mit Gesundheitsstörungen aus den verschiedensten Bereichen der Zahnmedizin erlebt.	5,33	1,63	5,50	3,00	7,00
40. Ich habe Fragen in Bezug auf meinen persönlichen Berufswegedgang mit meinem (r) Hospitationszahnarzt (-zahnärztin) besprechen können.	6,40	0,89	7,00	5,00	7,00
41. Das Spektrum an Erkrankungen und Patienten in meiner Hospitationspraxis war sehr abwechslungsreich.	5,86	0,90	6,00	4,00	7,00
42. Mein (e) Hospitationszahnarzt (-zahnärztin) ist für mich ein Vorbild geworden durch seine (ihre) Art mit Patienten umzugehen.	6,43	0,79	7,00	5,00	7,00
43. Die Patienten haben mir gezeigt, wie sie mit ihren Erkrankungen umgehen.	5,14	1,46	4,00	4,00	7,00
44. Ich konnte mit meinem (r) Hospitationszahnarzt (-zahnärztin) auch meine persönlichen Probleme mit dem Studium besprechen.	5,33	1,97	6,00	2,00	7,00
45. Die Patienten in der Hospitationszeit waren sehr kooperativ.	6,57	0,79	7,00	5,00	7,00
46. Die Patienten haben mich ernst genommen.	6,71	0,49	7,00	6,00	7,00
47. Mein (e) Hospitationszahnarzt (-zahnärztin) hat mir viele Untersuchungen vordemonstriert.	6,86	0,38	7,00	6,00	7,00
48. Mein (e) Hospitationszahnarzt (-zahnärztin) gab mir regelmäßiges Feedback.	6,86	0,38	7,00	6,00	7,00
49. Das Feedback meines (r) Hospitationszahnarztes (-zahnärztin) war für mich motivierend und nützlich.	6,86	0,38	7,00	6,00	7,00
Gesamtbeurteilung					
50. Ich habe während der Hospitation mein Wissen erweitert.	6,43	1,13	7,00	4,00	7,00
51. Ich habe während der Hospitation meine praktischen Fertigkeiten erweitert.	4,43	1,81	4,00	1,00	6,00
52. Ich habe während der Hospitation die ethischen Aspekte des Zahnarztberufes kennen gelernt.	6,00	0,82	6,00	5,00	7,00
53. Ich bin insgesamt mit meinem (r) Hospitationszahnarzt (-ärztin) sehr zufrieden.	6,71	0,76	7,00	5,00	7,00

**Tabelle 2** Ergebnisse der Studierenden-Evaluation der einzelnen Items. (Bewertung anhand einer siebenstufigen Likert-Skala von 1 = trifft überhaupt nicht zu, 2 = trifft weitgehend nicht zu, 3 = trifft eher nicht zu, 4 = trifft teilweise zu, 5 = trifft eher zu, 6 = trifft weitgehend zu und 7 = trifft uneingeschränkt zu, wobei die Abkürzungen MW = Mittelwert, STW = Standardabweichung, MED = Median, MIN = Minimum, MAX = Maximum bedeuten).

**Table 2** Results of student evaluation of the individual items. (Review based on a seven-point Likert scale from 1 = absolutely not true, 2 = generally not true, 3 = mainly not true, 4 = partly true, 5 = quite true, 6 = generally true and 7 = absolutely true, where the abbreviations mean MW = mean, STW = standard deviation, MED = median, MIN = minimum, MAX = maximum).

demische Lehrpraxen der Medizinischen Universität in Basel [10]. Insgesamt 236 Studierende verbrachten 15 halbe Tage à jeweils 4 Stunden (60 Präsenzstunden) in ausgesuchten Praxen. Die Autoren schlussfolgerten, dass Langzeittutoriate von Studierenden in niedergelassenen Praxen mit einer 1:1-Betreuerrelation zu einer verbesserten Vorbereitung und einer hohen Motivation der Studierenden führten. Dem Tutor (Praxisarzt) wurde hierbei eine entscheidende Rolle zugesprochen: Er fungierte mit seiner Fachkompetenz und den Er-

fahrungen als Lehrer und Vorbild für die Studierenden. In einer Untersuchung von *Rabinowitz* et al. wurden die Auswirkungen von Langzeittutoriaten, die 6 Wochen dauerten, ähnlich beschrieben [14]. Anlehnend an die Baseler Evaluationsinstrumente wurden die in die vorliegende Studie integrierten Teilnehmer befragt. Um jedoch die spezielle Situation des Zahnmedizinstudiums zu berücksichtigen, wurde der Fragebogen modifiziert. Die vergleichbaren Kategorien zeigten eine gute Übereinstimmung zwischen den Studien: Sowohl *Isler* et al.

als auch die vorliegende Studie belegen, dass die höchsten Scores bei der Tutorbewertung (Praxisarzt oder Praxiszahnarzt) erreicht wurden (5.82 versus 6.17). Die Verbesserungen in den sozial-kommunikativen Kompetenzen standen an zweiter Stelle (5.75 versus 5.45), gefolgt vom Wissenszuwachs (5.57 versus 5.09).

Ausgehend von der Tatsache, dass Zahnmedizinierende sehr früh während ihres Studiums im Kontakt zu Patienten stehen und diese aktiv behandeln, sind die etwas niedrigeren Bewertungen der beiden letztgenannten Kate-

Item	Mittelwert
1. Waren Sie mit dem / der Hospitanten(in) zufrieden?	Ja (100 *)
2. War der / die Hospitant (in) zuverlässig?	Ja (100 *)
3. War der / die Hospitant (in) pünktlich?	Ja (100 *)
4. War der / die Hospitant (in) gut vorbereitet?	Ja (100 *)
5. Ich gebe dem / der Hospitant (in) folgende Schulnote:	1,25 **
6. Gab es zwischen Ihnen und dem / der Hospitantin Fachgespräche?	Ja (100 *)
7. Fanden Sie die Betreuungszeit für den / die Hospitanten (in) ausreichend?	Ja (75 *)
8. Hat sich Ihrer Meinung nach der / die Hospitant (in) während der Zeit in Ihrer Praxis verbessertbezüglich der Kompetenzen zum Thema:	
8 A. Abrechnung	Ja (100 *)
8 B. Notfallmanagement	Ja (25 *)
8 C. Inhalt eines Notfallkoffers	Ja (100 *)
8 D. QM-Maßnahmen	Ja (25 *)
8 E. Organisation	Ja (75 *)
8 F. Zahnärztliche Gesprächsführung und Anamneseerhebung	Ja (75 *)
8 G. Verhalten gegenüber Patienten	Ja (75 *)
8 H. Prophylaxeunterweisungen	Ja (50 *)
9. Hat der / die Hospitant (in) Ihrer Meinung nach sein / ihr Ziel erreicht?	Ja (100 *)
10. Waren Sie mit der Projektleitung zufrieden?	Ja (100 *)
11. Wurden Sie gut über das Projekt informiert?	Ja (100 *)
12. Hat die Korrespondenz gut geklappt?	Ja (100 *)
13. Fanden Sie die vorgesehene Zeit von ca. 4,5 Tagen ausreichend für die Studierenden für einen Einblick ins Praxisleben?	Ja (50 *)
14. Haben Sie Verbesserungsvorschläge / Anregungen für die Projektleitung?	Ja (75 *)
15. Ich gebe der Projektleitung folgende Schulnote:	1,63 **
16. Ich gebe dem Projekt folgende Schulnote	1,75 **

**Tabelle 3** Ergebnisse der Hospitationspraxen-Evaluation der einzelnen Fragebogenitems (\* Prozentualer Anteil der „Ja“-Antworten, \*\* Bewertung anhand einer sechsstufigen Noten-Skala von 1 = sehr gut bis 6 = ungenügend).

**Table 3** Results of the internship evaluation of practitioners' practices based on questionnaire items (\* Percentage of „yes“ answers, \*\* evaluation of a six-note scale of 1 = excellent to 6 = insufficient).

gorien nicht verwunderlich. Gerade die besondere Praxissituation und die intensive persönliche Betreuung spielten bei der Beurteilung der zahnärztlichen Hospitationspraxen eine große Rolle. Ein Ausschnitt aus dem Hospitationsbericht eines Studierenden belegt dies eindrucksvoll:

„... Sich mit Behandlungsmethoden außerhalb der universitären Richtlinien zu beschäftigen, trägt zur Horizonterweiterung bei und macht einem erst bewusst, dass in der Praxis auch andere Wege besritten werden können. Inwiefern diese Methoden

evidenzbasierte Grundlagen aufweisen, werde ich noch in Zukunft versuchen herauszufinden. Außerdem war es sehr angenehm eine 1:1-Betreuung zu erhalten, die an der Universität aufgrund der hohen Studentenzahlen nicht erreicht werden kann. Man gewinnt zudem eine Vorstellung von den verschiedenen Modellen eine Praxis zu führen – Mitarbeiterzahl und Räumlichkeiten betreffend – und beginnt sich ein Bild von seinem bevorzugten Arbeitsumfeld zu machen. Hinzu kommt eine Ahnung von der Belastung und Verantwortung, welche eine eigene Praxis mit sich bringt. An mei-

nem letzten Hospitationstag habe ich zum Beispiel einige wenige Grundlagen der Abrechnung erlernt und verstanden dass dies eine weitere große Herausforderung nach dem Examen darstellen wird. Das Projekt bewerte ich insgesamt als positive und sehr wichtige Ergänzung zum Studium und beende diese aufschlussreiche Woche in der Hoffnung, nach dem Examen etwas weniger unerfahren aus der Universität in das Berufsleben entlassen zu werden.“

Anders als in der Medizin existierten zum Zeitpunkt des vorliegenden Pilotprojektes keine verbindlichen Vor-

gaben zur Etablierung solcher Praxen. Da das Angebot für die Studierenden zusätzlich und freiwillig war, hatte dies mehrere Auswirkungen auf den Projektverlauf. Um kapazitätsbedingten Problemen aus dem Wege zu gehen, erfolgte außerdem die Benennung der Praxen, anders als in der Humanmedizin, mit „Hospitation“ und nicht mit „Lehre“. Studierende sollten demnach definitionsgemäß nur zusehen und nicht aktiv in das Praxisgeschehen (Assistenz, Behandlung etc.) eingreifen. Des Weiteren führten die „Freiwilligkeit“ und „Zusätzlichkeit“ des Angebotes dazu, dass die Bereitschaft, am Projekt teilzunehmen, suboptimal ausfiel. Bereits Rabinowitz und Isler hatten darauf hingewiesen, dass die Effektivität solcher Lehrpraxen massiv mit der Einbindung ins vorhandene Curriculum und mit der Unterstützung durch die Fakultät korreliert [10, 14]. Während letztgenannter Punkt sowohl bezüglich der finanziellen Unterstützung als auch der Förderung der Projektidee vor Ort gesichert war, führte die nicht existierende curriculare Einbindung zur ho-

hen Drop-out-Rate bei den Studienteilnehmern. Erfreulich hoch war jedoch die vorhandene Motivation der niedergelassenen Praxen, am Projekt mitzuarbeiten, obgleich sie hierfür keinen finanziellen Ausgleich erhielten. Die leider von der Fakultät nicht bewilligten Mittel für stattfindende Train-the-Teacher-Veranstaltungen für die Praxisinhaber machten eine regelmäßige Unterweisung unmöglich.

## 5 Schlussfolgerungen

Die positive Evaluation des Pilotprojektes seitens der Studierenden und der niedergelassenen Praxen zeigt die hohe Akzeptanz gegenüber der Idee, Hospitationspraxen zu etablieren. Die nicht existierende curriculare Einbindung des Projektes führte zu suboptimalen Voraussetzungen bei der Gewinnung von Studierenden. Fehlende Train-the-Teacher-Veranstaltungen führten zur Reduktion von gegenseitigen Austauschmöglichkeiten zwischen Universität und Praxis. Die anstehende neue AOB könnte je-

doch diese Problematik bei zukünftigen Einsatzmöglichkeiten mildern.

## Danksagung

Die Autoren danken für die Unterstützung von Herrn Prof. F. Gerlach (Institut für Allgemeinmedizin, Goethe-Universität Frankfurt am Main) und Herrn Dr. Isler für die Bereitstellung der Originalfragebögen seiner Studien.

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

### Korrespondenzadresse

PD Dr. Susanne Gerhardt-Szép, MME  
 Goethe-Universität Frankfurt am Main  
 Poliklinik für Zahnerhaltung  
 Theodor-Stern-Kai 7  
 60590 Frankfurt am Main  
 Tel.: 069 / 6301 7505  
 E-Mail: S.Szep@em.uni-frankfurt.de

## Literatur

- Bernhardt Gottlieb Universitäts-Zahnklinik: Voraussetzungen zur Führung einer zahnärztlichen Lehrpraxis an der Bernhard Gottlieb Universität in Wien. (2011) URL: <http://www.bgzmk.meduniwien.ac.at/downloads/lehrpraxen2007.pdf> (Zugriff 11.09.2011)
- Die neue Approbationsordnung ist eingereicht: Dental Fresh, 2–8 (2005). URL: [http://www.zahniportal.de/fileadmin/mediensammlung/dentalfresh/2005\\_02/df0205\\_06\\_07\\_approbation.pdf](http://www.zahniportal.de/fileadmin/mediensammlung/dentalfresh/2005_02/df0205_06_07_approbation.pdf) (Zugriff 11.09.2011)
- Dornan T, Littlewood S, Margolis SA, Scherpbier A, Spencer J, Ypinazar V: How can experience in clinical and community settings contribute to early medical education? A BEME systematic review. *Med Teach* 28, 3–18 (2006)
- Fachbereich Medizin: Akkreditierungsurkunde einer akademischen Lehrpraxis Allgemeinmedizin in Frankfurt am Main. (2011) URL: [http://www.praxiswiesbaden.de/praxisteam/akademische\\_lehrpraxis\\_wald.pdf](http://www.praxiswiesbaden.de/praxisteam/akademische_lehrpraxis_wald.pdf) (Zugriff 11.09.2011)
- Fachschaft Zahnmedizin: Der frühe Patientenkontakt: Zahnärztliche Lehrpraxen in Greifswald. (2011) URL: <http://www.dental.uni-greifswald.de/fachschaft/?s=51>. (Zugriff 11.09.2011)
- Gerhardt-Szép S: Lehrprojekt zur Verbesserung der Lehre: Zahnärztliche Hospitationspraxen, Dentes goetheii restauratii. (2010) URL: [http://www.med.uni-frankfurt.de/lehre/projekte/lehrverbesserungsprojekte\\_fachbereich/index.html](http://www.med.uni-frankfurt.de/lehre/projekte/lehrverbesserungsprojekte_fachbereich/index.html). (Zugriff 11.09.2011)
- Gerlach F: Das Praktische Jahr in allgemeinmedizinischen Lehrpraxen. (2011) URL: [http://www.mft-online.de/buch8/pdf/Referat\\_Gerlach.pdf](http://www.mft-online.de/buch8/pdf/Referat_Gerlach.pdf) (Zugriff 11.09.2011)
- Institut für Allgemeinmedizin: Informationsflyer Lehrpraxen Allgemeinmedizin Universität FFM. (2011) URL: [http://www.allgemeinmedizin.uni-frankfurt.de/lehre/pj\\_flyer.pdf](http://www.allgemeinmedizin.uni-frankfurt.de/lehre/pj_flyer.pdf). (Zugriff 11.09.2011)
- Isler R, Romero S, Halter U, Heiniger S et al.: Das Einzeltutoriat in Basel – eine zehnjährige Erfolgsgeschichte. Die Evaluation des Einzeltutoriates. *Primary Care* 9, 74–77 (2009)
- Isler R, Romero S, Halter U, Heiniger S et al.: One-on-one long-term tutorials in general practitioners' practices. A successful new teaching concept in primary care medicine. *Swiss Med Wkly* 21, 161–165 (2009)
- Kluckhuhn C: Neue Approbationsordnung – Der Entwurf steht. *Zahnärztliche Mitteilungen*, 95, Nr. 8, 16.4.2005, Seiten 30–33. URL: [http://www.zm-online.de/m5a.htm?zm/8\\_05/pages2/titel1.htm](http://www.zm-online.de/m5a.htm?zm/8_05/pages2/titel1.htm) (Zugriff 11.09.2011)
- Landesärztekammer Baden Württemberg: Richtlinien zur Akkreditierung von akademischen Lehrpraxen in Baden Württemberg, 2002. URL: <http://www.aerztekammer-bw.de/20/merkblaetter/lehrpraxen.pdf>. (Zugriff 11.09.2011)
- Littlewood S, Ypinazar V, Margolis SA, Scherpbier A, Spencer J, Dornan T: Early practical experience and the social responsiveness of clinical education: systematic review. *BMJ*, 387–391 (2005)
- Rabinowitz HK: Sixteen years experience with a required third-year family clerkship at Jefferson Medical College. *Acad Med*, 150–161 (1992)
- Wendler M: Lehrpraxis-Serie III. Mehr als nur Lehre. *Ärztetmagazin* 27–28/2007, Seiten 38–39. URL: [http://www.hausaerzteverband.at/download/lehrpraxis\\_aemag27.pdf](http://www.hausaerzteverband.at/download/lehrpraxis_aemag27.pdf) (Zugriff 11.09.2011)





# Fragebogen: DZZ 9/2012

**1 Fragen zum Beitrag von J. Behring: „Die Verlängerung der klinischen Zahnkrone. Teil 1: Hintergründe und Grundlagen“. Die biologische Breite ist im parodontal gesunden Patienten definiert als:**

- A** Abstand zwischen Kronenrand und Knochenkante
- B** Abstand zwischen Sulkusboden und Knochenkante
- C** Abstand zwischen dem Gingivalsaum und der Knochenkante
- D** Summe aus Knochenhöhe und Bindegewebshöhe
- E** 3,0 mm

**2 Der Ferrule Effekt ist....**

- A** umso größer, je tiefer präpariert wird.
- B** apikal größer als koronal.
- C** idealerweise 1,0 mm breit.
- D** klinisch von fraglicher Relevanz.
- E** in vitro nicht darstellbar.

**3 Lappenlose Techniken...**

- A** sind mit oszillierenden Instrumenten sicher durchführbar.
- B** sollten immer rotierend durchgeführt werden.
- C** sollten nur in Tunnel- oder Envelopetechnik durchgeführt werden.
- D** bezeichnen eine Gingivektomie.
- E** erfordern den Einsatz eines Er:YAG Lasers.

**4 Welche Aussage zur Forced Eruption Technique (FET) trifft NICHT zu?**

- A** Die FET bezeichnet eine nicht-chirurgische Methode zur Kronenverlängerung.
- B** Im Vergleich zur chirurgischen Kronenverlängerung stellt die FET eine für den Praktiker leichter durchführbare Technik dar.
- C** Die FET kann mit einer Fiberotomie verknüpft werden.
- D** Die FET kann zur Behebung parodontaler Knochendefekte genutzt werden.
- E** Die FET kann angewendet werden, wenn ein Zahn neben einem Implantat verlängert werden muss.

**5 Fragen zum Beitrag von C. Igiel et al.: „Vergleichende Untersuchung zur Reproduzierbarkeit digitaler dentaler Farbbestimmungssysteme“. Welche instrumentellen Farbbestimmungssysteme finden in der Zahnheilkunde keine Anwendung?**

- A** Kolorimeter
- B** Spektralfotometer
- C** Spektraleradiometer
- D** digitale Kamerasysteme mit Softwareapplikation
- E** konventionelle Spiegelreflexkameras

**6 Die Reproduzierbarkeit digitaler Farbbestimmungssysteme wird durch unterschiedliche Faktoren beeinflusst. Welche Aussage trifft zu?**

- A** Die Reproduzierbarkeit wird durch die Oberflächenbeschaffenheit und Transluzenz des Zahnes beeinflusst.
- B** Die Reproduzierbarkeit wird durch den inhomogenen Aufbau und Transluzenz des Zahnes beeinflusst.
- C** Die Reproduzierbarkeit wird durch die Oberflächenbeschaffenheit und Krümmung des Zahnes beeinflusst.
- D** Die Reproduzierbarkeit wird durch die Änderung des Messwinkels während der Repositionierung beeinflusst.
- E** Alle Antworten sind richtig

**7 Die geringe Übereinstimmung zwischen den verwendeten Farbbestimmungssystemen ist zurückzuführen auf:**

- A** die Verwendung jeweils eigener systeminterner Standards, die keiner einheitlichen Standardisierung unterliegen?
- B** die unterschiedlichen Messgeometrien?
- C** die unterschiedliche Datenaquisition?
- D** die unterschiedlichen Messverfahren?
- E** die unterschiedlichen Sensortechniken?

**8 Fragen zum Beitrag von M.P. Dittmer et al.: „Belastbarkeit unterschiedlicher Implantat-Abutment-Komplexe vor und nach mechanischer Wechsellast“. Nach welchen zwei Hauptarten der Passung lassen sich Implantat-Abutment-Verbindungen kategorisieren?**

- A** Quetsch- und Würgepassung
- B** Übergangs- und Übermaßpassung
- C** Untermaß- und Übergangspassung
- D** Spiel- und Presspassung
- E** Es gibt nur eine Passungsart

**9 Wie hoch sind die maximal auftretenden Kaukräfte?**

- A** Bis zu 880 N
- B** Bis zu 8,8 N
- C** Bis zu 8800 N
- D** Bis zu 88 N
- E** Bis zu 488 N

**10 In welcher Größenordnung liegt die Kraft beim Einsetzen der plastischen Verformung einer Implantat-Abutment-Einheit bei extraaxialer Belastung und nach mechanischer Wechsellast?**

- A** 3 – 4 N

- B** 30 – 40 N
- C** 300 – 400 N
- D** 3000 – 4000 N
- E** 30000 – 40000 N

- B** DGZMK
- C** DGZ
- D** DGP
- E** DGPro

**11 Fragen zum Beitrag von S. Gerhardt-Szép et al.: „Einzeltutorial in zahnärztlichen Hospitationspraxen – ein Pilotprojekt“. Die Akkreditierungsparameter zur Auswahl von allgemeinmedizinischen Lehrpraxen erfolgt in Anlehnung an die Kriterien der**

- A** DEGAM

**12 Die höchsten Scores erhielt das Untersuchungskriterium:**

- A** soziale Kompetenzen
- B** kommunikative Kompetenzen
- C** Wissenszuwachs
- D** Tutorbewertung
- E** Motivation



FORTBILDUNGSKURSE DER APW

**2012**

**06.10.2012**

(Sa 09:00–18:00 Uhr)

**Thema:** „Neurobiologie der Okklusion“

**Kursort:** Heidelberg

**Referenten:** Prof. Dr. Hans J. Schindler, Prof. Dr. Marc Schmitter

**Kursgebühr:** 470,00 € / 440,00 €

DGZMK-Mitgl./ 420,00 € APW-Mitgl.

**Kursnummer:** CF04

**12.–13.10.2012**

(Fr 13:00–17:00 Uhr, Sa 09:00–16:00 Uhr)

**Thema:** „The Art of Endodontic Microsurgery“

**Kursort:** Frankfurt

**Referenten:** Dr. Marco Georgi, Dr. Dr. Frank Sanner

**Kursgebühr:** 770,00 € / 740,00 €

DGZMK-Mitgl./ 720,00 € APW-Mitgl.,

680,00 € EA-Teilnehmer

**Kursnummer:** EA04

**12.–13.10.2012**

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

**Thema:** „Okklusionsschienen zur Behandlung von CMD-Patienten – Warum und wie? Team-Kurs (Zahnarzt/ Zahntechniker)“

**Kursort:** Mülheim am Main

**Referenten:** Prof. Dr. Peter Ottl, ZTM Rainer Derleth

**Kursgebühr:** 1.850,00 € Teampreis (2

Personen), 995,00 € Einzelperson

**Kursnummer:** CF05

**20.10.2012**

(Sa 09:00–17:00 Uhr)

**Thema:** „Frontzahnästhetik in der Praxis:

Komposit statt Keramik?“

**Kursort:** Frankfurt

**Referent:** Dr. Gabriel Krastl

**Kursgebühr:** 330,00 € / 300,00 €

DGZMK-Mitgl./ 280,00 € APW-Mitgl.

**Kursnummer:** CÄ05

**20.10.2012**

(Sa 09:00–18:00 Uhr)

**Thema:** „Fit für die Kinderzahnheilkunde“

**Kursort:** Marburg

**Referenten:** Dr. Uta Salomon, Prof. Dr. Anahita Jablonski-Momeni

**Kursgebühr:** 450,00 € / 420,00 €

DGZMK-Mitgl./ 390,00 € APW-Mitgl.

**Kursnummer:** CK04

**20.10.2012**

(Sa 09:00–17:00 Uhr)

**Thema:** „Seminar für die ZFA – Assistenz bei der endodontischen Behandlung (Einsteigerkurs)“

**Kursort:** Frankfurt

**Referenten:** Dr. Alexandra Petersen, Dr. Dominik Trohorsch

**Kursgebühr:** 195,00 €

**Kursnummer:** HF03

**27.10.2012**

(Sa 09:00–17:00 Uhr)

**Thema:** „Update Alterszahnmedizin“

**Kursort:** München

**Referenten:** Prof. Dr. Christoph Benz, Dr. Cornelius Haffner, Prof. Dr. Ina Nitschke

**Kursgebühr:** 370,00 € / 340,00 €

DGZMK-Mitgl./ 320,00 € APW-Mitgl.

**Kursnummer:** CG01

**02.–03.11.2012**

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

**Thema:** „Vollkeramische Adhäsivbrücken

– Eine bewährte Alternative zu Einzelimplantaten“

**Kursort:** Kiel

**Referent:** Prof. Dr. Matthias Kern

**Kursgebühr:** 595,00 € / 565,00 €

DGZMK-Mitgl./ 545,00 € APW-Mitgl.

**Kursnummer:** CW06

**10.11.2012**

(Sa 09:00–17:00 Uhr)

**Thema:** „Raucherentwöhnung in der Zahnarztpraxis – ein strukturiertes und evidenzbasiertes Konzept“

**Kursort:** Berlin

**Referenten:** Prof. Dr. Bernd Michael Kleber, Dr. Holger Gehrig M.Sc.

**Kursgebühr:** 440,00 € / 410,00 €

DGZMK-Mitgl./ 390,00 € APW-Mitgl.

**Kursnummer:** CA07

**16.–18.11.2012**

(Fr 14:00–17:00 Uhr, Sa 09:00–17:00 Uhr, So 09:00–16:00 Uhr)

**Thema:** „Endodontische Problemlösungen und ihre differentialdiagnostischen Bereiche“

**Kursort:** Frankfurt

**Referenten:** Dr. Marco Georgi, Dr. Dr. Frank Sanner

**Kursgebühr:** 970,00 € / 940,00 €

DGZMK-Mitgl./ 920,00 € APW-Mitgl.

**Kursnummer:** CE07

**Anmeldung/ Auskunft:**

Akademie Praxis und Wissenschaft

Liesegangstr. 17a; 40211 Düsseldorf

Tel.: 02 11/ 66 96 73 – 0; Fax: – 31

E-Mail: apw.fortbildung@dgzmk.de

# Reflexionen zum 62. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG)



vom 30. Mai bis 2. Juni 2012 in Freiburg in Kooperation mit der Japanischen Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie zu den Themen: Klinisch relevante Innovationen in der rekonstruktiven Chirurgie, Augmentationen – Faktoren – Tissue Engineering – Stammzellen sowie Schnittstellen Bildgebung – Chirurgie mit einem „Tag der Praxis“ und einem „Tag der Chirurgie“

Prof. Dr. Dr. Rainer Schmelzeisen (Abb. 1) konnte zu den seinen Forschungsintentionen entsprechenden Themen in den warmen, aber verregneten Breisgau – in das „Paradies am Oberrhein“ – mit seiner über 550 Jahr alten Universität und dem „schönsten Turm der Christenheit“ in der Stadt Freiburg einladen.

Die Fülle der Veranstaltungen, deren Informationsgehalt und Variationsbreite an immerhin 4 Kongresstagen im Freiburger Konzerthaus war überwältigend, besonders wenn man berücksichtigt, dass der DGMKG nur knapp 1.700 Mitglieder angehören. Dabei waren die Themen eng miteinander verwoben: Rekonstruktive Verfahren stützen sich zuneh-

mend auf bildgestützte Navigationshilfen und werden von Verfahren des Tissue Engineering im weitesten Sinne befruchtet.

Eine ganztägige Assistentenveranstaltung, ein Tag der Chirurgie zu kieferorthopädischen Umstellungsoperationen, ein Tag der Praxis mit 22 Kurzvorträgen, 9 Workshops, dazu 2 Fachkurse, die Mitgliederversammlung, eine feierliche Kongresseröffnung mit den schönen Baritons (Freiburger Professoren für Musikermedizin) und einem Vortrag zu Expression und Schönheit des Gesichtes auf Bildnissen der Renaissance, ein Kongressausflug in die Weinberge des Kaiserstuhls sowie eine sehr gut bestückte Industrierausstellung

bildeten nur den Rahmen für das wissenschaftliche Programm. Dieses beinhaltete 80 Poster, 8 Masterlectures, ein Roundtablegespräch zur These: „Alle Kiefergelenkfrakturen werden operiert (?)“, den Vortrag des diesjährigen Trägers des Wissenschaftspreises PD Dr. Dr. Marco Kesting (Abb. 2) aus München zum Einsatz von Amnionkonstrukten in der MKG- Chirurgie sowie 172 (das sind 50 mehr als 2011 in Bamberg!!) Kurzvorträge. Das alles wurde 500 Teilnehmern geboten und das sind 100 mehr als mir für 2011 angegeben wurden. Erneut waren aber nur 6 % aller niedergelassenen Mitglieder vertreten. Vielleicht ist diese Steigerung eine Folge der stattfindenden Neuwahlen des Vorstandes, an dessen



**Abbildung 1** Prof. Dr. Dr. Rainer Schmelzeisen, der diesjährige Kongresspräsident.



**Abbildung 2** PD Dr. Dr. Marco Kesting, der Träger des diesjährigen Wissenschaftspreises.



**Abbildung 3** Prof. Dr. Dr. Elmar Esser (links) und Prof. Dr. Dr. Alexander Hemprich (rechts).

(Abb. 1–6: DGMKG)



**Abbildung 4** Frau Prof. Dr. Anca-Ligia Grosu referierte über interdisziplinäre Datenkoordination und klinisch relevante Innovationen in der Strahlentherapie.

Spitze nun Prof. Dr. Dr. *Alexander Hemprich* (Abb. 3) aus Leipzig steht. Leider altersbedingt ausgeschieden ist ein für die Gesellschaft auf vielen Gebieten außerordentlich verdienstvoll agierendes Vorstandsmitglied: Prof. Dr. Dr. *Elmar Esser* (Abb. 3).

Für einige Themen besitze ich nicht mehr ausreichende Kompetenz, um sie dem eigenen Anspruch genügend referieren zu können. Ich beschränke mich weitgehend auf von mir gehörte Masterlectures:

Frau Prof. Dr. *Anca-Ligia Grosu* (Abb. 4, Freiburg) sprach zu interdisziplinärer Datenkoordination und klinisch relevanten Innovationen in der Strahlentherapie. Sie diskutierte die gewebeschonende intensitätsmodulierte Radiotherapie (IMRT) durch Einsatz exakt geplanter kleinster Strahlenfelder, die bildgestützte Radioonkologie, die Bildfusion von CT und MRT, die modulierte Radiotherapie in Abhängigkeit vom ermittelten Hypoxiegrad der Tumoren und mündete schließlich in dem Ziel, eine chirurgisch gestützte IMRT vorzunehmen, d. h. aufgrund der Bildgebung und den intraoperativ durch Navigation und Histologie definierten Risikoregionen wird eine individuelle Bestrahlungsdosisplanung aufgebaut. Die Hannoveraner Arbeitsgruppe um Prof. Dr. Dr. *Martin Rücker* illustrierte später dieses Verfahren. Das sind faszinierende Visionen, auf deren Effizienz wir höchst gespannt sind.

*Daniel Buchbinder*, PhD, DMD, MD (Abb. 5) aus New York sprach zu innovativen Zugängen für die digitale Planung

und für präzise Osteotomien bei mikrovaskulären Gesichtskonstruktionen. Es gelingt beeindruckend, bildgestützt Planungen sowohl für Resektionen des tumortragenden Knochens als auch für Entnahme und schablonengeführte Modellierungen bei knöchernen Kieferdefekten einzusetzen. In erster Linie betraf dies mikroanastomosierte Fibulatransplantate. Prof. Dr. *Jürgen Hennig* aus Freiburg besprach klinisch relevante Innovationen in der Bildgebung im Schädel-Kopfbereich. Neben dem für knöchernen Strukturen aussagekräftigen Computertomogramm diskutierte er die für Weichgewebe (Nerven, Gefäße) und für eine Vitalitätsbewertung bedeutsame Magnetresonanztomographie, die allein oder in Kombination mit dem CT ebenfalls dreidimensionale Rekonstruktionen erlaubt. Vorteile sind Bewertbarkeit der Dynamik und Wiederholbarkeit. Neben der fehlenden Darstellung von Hartsubstanzen sind derzeit noch die uns aufgrund unseres noch geringen Verständnisses für zugrunde liegende Resonanzmechanismen selten bewussten Einschränkungen der räumlichen Abbildungstreue und der Zeitaufwand mit seinen eventuellen Verwicklungsartefakten nachteilig. An miniaturisierten Spulen für den intraoralen Einsatz wird gearbeitet.

Der Vorsitzende des DÖSAK, Prof. Dr. Dr. *Michael Herzog* (Berlin), informierte zu aktuellen Arbeitsbereichen und Ergebnissen des Arbeitskreises. Derzeit scheint der Datentransfer aus Deutschland in das große DÖSAK-Tu-

morregister in der Schweiz schwierig zu sein. Prof. *Georges Lawson* gab einen eindrucksvollen Einblick in den Einsatz des da Vinci Systems im Kopf-Halsbereich und zwar in einer HNO-Einrichtung in Yvoir (Belgien). Mit dem robotergestützten System wird vom Bildschirm aus endoskopisch operiert, was in schwer zugänglichen Bereichen wie am Larynx zu bemerkenswerter Präzision führt. Der plastische Chirurg Prof. Dr. Dr. *Edgar Biemer* (München) stellte Möglichkeiten und Grenzen von Gesichtskonstruktionen einerseits der Gesichtstransplantation andererseits gegenüber. Er knüpfte damit an den bemerkenswerten letztjährigen Vortrag von *Bernard Dechaumelle* an. Grenzen für Rekonstruktion werden überschritten, wenn Muskelfunktionen wie für Lippen- oder Lidschluss nicht mehr erreichbar sind. Dann kann die komplexe Gesichtstransplantation erwogen werden – selbst bei dem Risiko einer Verkürzung des Gesamtüberlebens infolge der zwingenden Notwendigkeit einer lebenslangen Immunsuppression mit ihren Folgen. *Adrian Sugar*, FDSRCS FDSRCPS MDhc (Abb. 6) aus Swansea diskutierte das Management des defizitären spaltbedingten Mittelgesichtes. Aufgrund negativer Erfahrungen sollte wegen spaltbedingter Beeinträchtigungen der Blutversorgung eher auf Segmentierungen verzichtet werden. Es können durch Osteotomien nach Le Fort I oder II stabile Ergebnisse erzielt werden.

In einer Roundtablediskussion analysierten Prof. Dr. Dr. *Andreas Neff* (Mar-



**Abbildung 5** Daniel Buchbinder, PhD, DMD, MD, sprach über innovative Zugänge für die digitale Planung und für präzise Osteotomien bei mikrovaskulären Gesichtskonstruktionen.



**Abbildung 6** (V.l.n.r.: Prof. Dr. Joachim Prein, Prof. Dr. Rainer Schmelzeisen, Dr. Stephanie Kalender, Adrian Sugar, FDSRCS FDSRCS MDhc, Daniel Buchbinder, PhD, DMD, MD beim Kongressausflug.

burg), Prof. Dr. Dr. *Rudolf Reich* (Bonn), Prof. Dr. Dr. *Ralf Schön* (Krefeld) und PD Dr. Dr. *Matthias Schneider* (Dresden), ob alle Kiefergelenkfrakturen operiert werden müssen. Bei überwiegender Präferenz für das operative Vorgehen wurden Indikationen für ein konservatives Vorgehen mit funktioneller Behandlung und unbedingter Verlaufsbeobachtung bei einseitigen Frakturen gesehen. Von der Biomechanik bestimmte operationstechnische Feinheiten wurden diskutiert.

Beeindruckende Kurzvorträge ergänzten die Masterlectures. Sie beleuchteten Detailfragen wie: Skelettierung des mikrochirurgisch angeschlossenen Beckenkammes für schablonenassistede Rekonstruktionen (Aachen), Technik und Ergebnisse der computerassistierten Kieferrekonstruktionen mit dem Fibulatransplantat auch im Vergleich zum konventionellen Vorgehen mit einer intraoperativen Zeitersparnis von 50 % (Münster, Aachen, Hannover, München). Einfluss präoperativer onkologischer Behandlungen (Bestrahlung und Neck dissection), aber auch des ASA-Scores auf mikrochirurgische Lappentransfers mittels pro-

spektiver multipler Regressionsanalyse (München, Aachen). Bei Risikokonstellationen wird eine präoperative Angiographie empfohlen. Der Anschluss an die A. thyroidea superior sowie Störungen des venösen Abflusses wirken sich (wie Operationsdauer oder Neck dissection) negativ aus, sodass zum Gefäßanschluss eher A. thyroidea inferior und Vena jugularis empfohlen werden. Die Vorstellung imponierender computergestützter Resektions- und Rekonstruktionsplanungen nahmen breiten Raum ein (Hannover, Kiel, Innsbruck, Wien, Heidelberg, Basel). Die Entwicklung miniaturisierter Navigationssysteme (Basel) verspricht spannend zu werden. Ich hatte Gelegenheit, prospektiv die Präzision schablonengeführter Implantatinsertionen kritisch einzuschätzen.

Ich habe mich hier auf spannende Fragestellungen computergestützter Operationen beschränkt, die aus meiner Sicht visionär die Tagung geprägt haben. Daneben wurden umfangreich Aspekte der bisphosphonatassoziierten Kiefernekrosen diskutiert (Tübingen, Bochum, Münster, Mainz, München, Freiburg, Wien). Ferner sind erwähnenswert: Ge-

nomweite Analysen von Tumorzellen von Kopf- Hals-Tumoren und deren Metastasen (Düsseldorf), der Einsatz eines PET/ MRT Hybridsctanners zur Tumordiagnostik (Dresden) und der Nachweis, dass durch den Einsatz des DVT in der Frakturdiagnostik nicht nur die Diagnostik verbessert, sondern auch die hieraus abgeleitete Therapie modifiziert wurde (München). Details und weitere Fragestellungen sind in den Abstracts nachzulesen unter [www.dgmkg-freiburg.de/programm/abstract-band](http://www.dgmkg-freiburg.de/programm/abstract-band). Gab es Mängel? Für Ältere wie mich, vielleicht auch für potentielle Teilnehmer, war es nachteilig, ein gedrucktes Programm erst in Freiburg zu erhalten. An die früher übliche Herausgabe der wunderbaren Kongressbände kann sich ohnehin nur meine Generation erinnern. Zugriffsmöglichkeiten auf Abstracts im Internet entschädigen hierfür.

Vom 22. bis 25. Mai 2013, also nach Pfingsten, werden wir uns in Essen wieder treffen, um uns auszutauschen zur fachbezogenen Chirurgie im Wachsaltersalter, an Orbita und Schädelbasis sowie zu Begutachtungsfragen. **DZZ**

Dr. *Lutz Tischendorf* (Halle), [www.dr Tischendorf.de](http://www.dr Tischendorf.de)



Etwas Neues  
entsteht...

# Prof. Schliephake zum Mitglied der Nationalen Akademie der Wissenschaften berufen

Ehrenvolle Berufung für den Präsidenten der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK), Prof. Dr. med. Dr. med. dent. *Henning Schliephake* (52): Der Direktor der Abteilung für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie der Georg-August Universität in Göttingen wurde zum Mitglied der Leopoldina ernannt, der ersten Nationalen Akademie der Wissenschaften Deutschlands und ältesten, ununterbrochen existierenden naturwissenschaftlich-medizinischen Akademie der Welt.

Prof. *Schliephake* erhielt seine Mitgliedsurkunde in Halle a.d. Saale, dem heutigen Sitz der Leopoldina, aus Hän-



Aus den Händen von Leopoldina-Präsident Prof. Dr. Jörg Hacker (rechts) erhält Prof. Dr. Henning Schliephake (links) seine Mitgliedsurkunde. (Foto: Leopoldina/ M. Scholz)

den des Akademie-Präsidenten Prof. Dr. *Jörg Hacker*. Die Sacri Romani Imperii Academia Caesareo-Leopoldina Naturae Curiosorum, kurz: Leopoldina, wurde von vier Ärzten am 1. Januar 1652 in Schweinfurt gegründet und im August 1677 von Kaiser Leopold I. offiziell bestätigt. Mit der ab 1670 und auch heute noch erscheinenden „Miscellanea Curiosa Medico-physica Academiae Naturae Curiosorum“ ist die Leopoldina auch Herausgeberin der ersten naturwissenschaftlich-medizinischen Zeitschrift der Welt. Die Akademie steht unter der Schirmherrschaft des Bundespräsidenten. **DZZ**

M. Brakel, Düsseldorf



## TAGUNGSKALENDER

### 2012

#### 20. – 22.09.2012, Berlin

Deutsche Gesellschaft für Computergestützte Zahnheilkunde e. V. (DGCZ)  
**Thema:** „20. Jubiläum der DGCZ – Internationaler Kongress“  
**Auskunft:** [www.dgcz.org](http://www.dgcz.org)

#### 23. – 29.09.2012, Hongkong

Deutsche Gesellschaft für Parodontologie (DGP)  
**Thema:** Modul 2 der Frühjahrstagung „4. ITI Education Week“  
**Auskunft:** [www.dgparo.de](http://www.dgparo.de)

#### 26. – 29.09.2012, Stuttgart

Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie e.V.  
**Thema:** „85. Wissenschaftliche Jahrestagung der DGKFO: Kiefer & Gesicht; Funktion & Ästhetik“  
**Auskunft:** [www.dgkfo2012.de](http://www.dgkfo2012.de)

#### 27. – 29.09.2012, Dresden

Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK) in Kooperation mit dem Deutschen Verband für

Gesundheitswissenschaften und Public Health e.V. und dem Deutschen Netzwerk Versorgungsforschung e.V.

**Thema:** „11. Deutscher Kongress für Versorgungsforschung und 4. Nationaler Präventionskongress: Prävention und Versorgung 2012 für die Gesundheit 2030 – Eine Herausforderung für Medizin und Zahnmedizin“  
**Auskunft:** [www.dkvf2012.de](http://www.dkvf2012.de)

#### 04. – 06.10.2012, Berlin

3. Kongress der European Society of Microscope Dentistry in Kooperation mit der DGmikro  
**Thema:** „Open Eyes – Open Mind“  
**Auskunft:** [www.esmd.info](http://www.esmd.info); [www.dgmikro.de](http://www.dgmikro.de)

#### 12. – 13.10.2012, Tegernsee

Deutsche Gesellschaft für Ästhetische Zahnheilkunde (DGÄZ)  
**Thema:** „9. Internationale Jahrestagung: Rot trifft Weiss“  
**Auskunft:** [www.dgaez-jahrestagung.de](http://www.dgaez-jahrestagung.de)

#### 13.10.2012, Mainz

Arbeitskreis für Forensische Odontostomatologie (AKFOS)

**Thema:** „36. Jahrestagung des Arbeitskreises für Forensische Odontostomatologie (AKFOS)“  
**Auskunft:** [www.akfos.com](http://www.akfos.com)

#### 01. – 03.11.2012, Leipzig

Deutsche Gesellschaft für Endodontologie und zahnärztliche Traumatologie e.V. (DGET)  
**Thema:** „2. Jahrestagung der DGET“  
**Auskunft:** [www.dget.de](http://www.dget.de),  
 Tel.: 03 41 – 48 47 42 02

#### 03.11.2012, Münster

Westfälische Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e.V.  
**Thema:** „Novembertagung: Bildgebende Verfahren in der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde“  
**Auskunft:** Univ.-Prof. Dr. Dr. L. Figgenger,  
 Tel.: 0251 – 8347084, Fax: 0251 – 8347182,  
 E-Mail: [weersi@uni-muenster.de](mailto:weersi@uni-muenster.de)

#### 08. – 10.11.2012, Frankfurt

Deutscher Zahnärztetag 2012  
**Thema:** „Regeneration – Restauration – Rekonstruktion“  
**Auskunft:** [www.dtzt.de](http://www.dtzt.de)

# ...onLine.

Der Online-Auftritt des Leitmediums der Zahnmedizin erneuert sich umfassend. Ein neues Design und zahlreiche neue Möglichkeiten erwarten Sie. Was bleibt, ist unsere journalistische Qualität: neutral, kompetent und aktuell. Diesen Herbst. zm geht onLine.

Besuchen Sie unsere Einführungstour unter: [www.zm-online.de/preview](http://www.zm-online.de/preview)



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

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

**Schriftleitung / Editorial Board**

Prof. Dr. Werner Geurtsen, Elly-Beinhorn-Str. 28, 30559 Hannover, E-Mail: wernergeurtsen@yahoo.com. Prof. Dr. Guido Heydecke, Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Martinstraße 52, 20246 Hamburg, Tel.: +49 40 7410-53267, Fax +49 40 7410-54096, E-Mail: g.heydecke@uke.de.

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

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

**Nationaler Beirat / National Advisory Board**

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

**Internationaler Beirat / International Advisory Board**

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

**Redaktionelle Koordination / Editorial Office**

Irmgard Dey, Tel.: +49 2234 7011-242; Fax: +49 2234 7011-515 dey@aerzteverlag.de

**Produktmanagerin / Product Manager**

Carmen Ohlendorf, Tel +49 (0)22 34 70 11-357; Fax + 49 (0)22 34 70 11-6357; Ohlendorf@aerzteverlag.de

**Organschaften / Affiliations**

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

**Verlag / Publisher**

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

**Geschäftsführung / Board of Directors**

Jürgen Führer, Norbert Froitzheim

**Vertrieb und Abonnement / Distribution and Subscription**

Tel. +49 2234 7011-467, vertrieb@aerzteverlag.de

**Erscheinungsweise / Frequency**

12 x Print + online, Jahresbezugspreis Inland € 198,-, Ermäßigter Preis für Studenten jährlich € 120,-, Jahresbezugspreis Ausland € 207,36. Einzelheftpreis € 16,50. 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“.

**Leiterin Anzeigenmanagement und verantwortlich für den Anzeigenteil / Advertising Coordinator**

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

**Verlagsrepräsentanten Industrieanzeigen / Commercial Advertising Representatives**

**Nord/Ost:** Götz Kneiseler, Uhländstr. 161, 10719 Berlin, Tel.: +49 30 88682873, Fax: +49 30 88682874, E-Mail: kneiseler@aerzteverlag.de

**Mitte:** Dieter Tenter, Schanzenberg 8a, 65388 Schlangenbad, Tel.: +49 6129 1414, Fax: +49 6129 1775, E-Mail: tenter@aerzteverlag.de

**Süd:** Ratko Gavran, Racine-Weg 4, 76532 Baden-Baden, Tel.: +49 7221 996412, Fax: +49 7221 996414, E-Mail: gavran@aerzteverlag.de

**Herstellung / Production Department**

Deutscher Ärzte-Verlag GmbH, Köln, Vitus Graf, Tel.: +49 2234 7011-270, graf@aerzteverlag.de, Alexander Krauth, Tel.: +49 2234 7011-278, krauth@aerzteverlag.de

**Layout / Layout**

Sabine Tillmann

**Konten / Account**

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

Zurzeit gilt **Anzeigenpreislite** Nr. 11, gültig ab 1. 1. 2012  
Auflage lt. IVW 2. Quartal 2012  
Druckauflage: 18.133 Ex.



Verbreitete Auflage: 17.611 Ex.

Verkaufte Auflage: 17.311 Ex.

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



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

67. Jahrgang

ISSN print 0012-1029

ISSN online 2190-7277

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

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

**ICX<sup>+</sup>templant**  
...das Volksimplantat...

**59,€\***

je ICX-Implantat

Alle Längen,  
alle Durchmesser  
\*zzgl. MwSt.

**... konstante Preise  
bereits im 9. Jahr...**

**SILBERSPONSOR  
der DGI**

**BRONZESPONSOR  
der EAO**

**Wechseln Sie ...  
zum Marktführer  
der Preisstabilität!**

Service-Tel.: 02643 902000-0

Mo.-Fr.: 7.30 bis 19 Uhr

medentis medical GmbH · D-53507 Dernau · Gartenstraße 12 · [www.medentis.de](http://www.medentis.de)



# tioLogic® pOsition

geplant sicher implantieren



**tioLogic® pOsition – schablonengeführte Implantation**

