



WISSENSCHAFT ZUKUNFT
150 Jahre

DZZ

Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift

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



Endokarditis
Kompositzement
Zahnbehandlungsangst
Polierer
Mundhygiene
Schwangerschaft
Gesichtsästhetik



Gutes Aussehen, gesündere Zähne, festere Zahnfleisch, frischer Atem:

Waterpik® Munddusche Ultra WP-100E

Ihrer Mundhygiene zuliebe als Ergänzung zum täglichen Zähneputzen



€ 119,95*

*unverb. Preisempfehlung
PZN 3545786

Weitere Informationen sowie eine DVD mit
den neuesten Ergebnissen können kostenlos
abgefordert werden von:

Waterpik® als Erfinder und weltgrößter
Hersteller von Mundduschen ist Pionier
und Experte in Sachen Mundduschen und
seit beinahe 50 Jahren die effizienteste
und erfolgreichste Mundduschen-Marke
der Welt. Mit über 42 wissenschaftlichen
Studien der verschiedensten Universitäten
konnte Waterpik® die Wirksamkeit seiner
Mundduschen eindrucksvoll belegen.

Hinreißendes Design, ergonomisch opti-
mal mit höchstem Bedienungskomfort.
Leiser aber kräftiger Motor. 10-stufiger
Wasserdruckregulator, 1.200 Pulsationen
/ Minute. Komplett mit Standard- und
Spezialaufsätzen im praktischen Aufbe-
wahrungsfach. Zahnmedizinisch empfoh-
len besonders auch für Träger von Zahn-
spangen und Implantaten.

Neueste Forschungsergebnisse:
Waterpik® Mundduschen entfernen 99,9% des Plaque-Biofilms*

 **intersanté GmbH**
Wellness, Health & Beauty

intersanté GmbH • Berliner Ring 163 B • D-64625 Bensheim
Telefon: 06 25 1/93 28-0 • Fax: 06 25 1/93 28-93
E-mail: info@intersante.de • Internet: www.intersante.de



G. Lauer

Regenerative Medizin in der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde „Hopes and Hypes“

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

Regeneration beginnt mit der Schöpfungsgeschichte. Adam wurde aus Erde und Eva aus Adams Rippe geformt. Im Mittelalter soll *Paracelsus* durch Alchemie den Homunkulus erschaffen haben und *Goethe* verknüpfte dieses Motiv in *Faust II* mit der Idee von erfolgreicher Naturwissenschaft. Im 18ten Jahrhundert ist die homologe Zahntransplantation bereits eine Form Regenerativer Zahnmedizin; *J. Hunter* legte hierfür in Tierversuchen die wissenschaftliche Basis. Aus heutiger Sicht stellen die Hauttransplantation und die Kultivierung von Zellen Meilensteine dar. Um 1900 dienten kleine Hautstückchen als Transplantate, aber auch als Explantate für die Anzucht von Epithelzellen. Weiterentwicklungen führten zur Kultivierung großer Hautgewebestücke, die erstmals 1981 in Boston bei Verbrennungspatienten transplantiert wurden.

Bereits 1954 hatte die erste Nierentransplantation bei einiigen Zwillingen durch *J. Murray* stattgefunden. Die homologe Organtransplantation wurde durch das immunologische Screening nach Entdeckung der Histokompatibilitätsantigene ermöglicht. 1967 führte *Christiaan Barnard* die erste Herztransplantation in Kapstadt durch. Die Transplantation von Knochenmarkstammzellen begann 1968 und legte einen Grundstein für die Regenerative Medizin.

Ende der 80er Jahre wurde Tissue Engineering (TE) definiert als Nutzung von Prinzipien und Methoden der Ingenieurs- und Lebenswissenschaften, um Struktur- und Funktionsbeziehungen in Geweben zu verstehen, um daraus biologisch funktionellen Gewebeersatz zu entwickeln. TE verwendet Biomaterialien, Wachstumsfaktoren und Zellen und je nach Zelltyp sind verschiedene Gewebe theoretisch herstellbar. Neben den ca. 200 unterschiedlichen Zellarten des menschlichen Organismus kommen weiterhin auch Vorläuferzellen und Stammzellen in Betracht. Als Stammzellen werden allgemein Körperzellen bezeichnet, die in der Lage sind Tochterzellen zu generieren, die entweder selbst Stammzeleigenschaften besitzen, oder je nach Art der Stammzelle und ihrer Beeinflussung das Potential haben, sich in jegliches Gewebe (embryonale Stammzellen, very small embryonic like stem cells, induced pluripotent stem cells) [4] oder in bestimmte festgelegte Gewebetypen (adulte Stammzellen) zu entwickeln.

Seit den 90er Jahren hat sich die Regenerative Medizin als Überbegriff für all diese Ansätze und Methoden etabliert. Sie zielt auf Heilung verschiedener Erkrankungen durch die Wiederherstellung funktionsgestörter Zellen, Gewebe und Organe ab sowohl durch biologischen Ersatz (Zelltherapie, TE) als auch durch Anregung körpereigener Regeneration. Zur Behandlung von Leukämien und Lymphomen wird die Stammzelltransplantation schon seit 40 Jahren erfolgreich eingesetzt. Regenerative Medizin umfasst auch die Gentherapie, die Reparatur defekter Erbinformationen. Das Klonen eines Säugetieres – weltbekannt ist das Klonschaf Dolly – war ein weiterer Meilenstein Regenerativer Medizin. Durch den Transfer des Zellkerns zu einem spezifischen Entwicklungsstadium in ein unbefruchtetes Ei ohne eigenen Zellkern ist es möglich, ein komplettes Lebewesen mit einer definierten Gen-Information zu schaffen.

Aufgrund all dieser Fortschritte hatten sich seit Mitte der 90er Jahre kleine Firmen, Spin-offs von Universitäten und Unternehmen, entwickelt, die Biotechnologie- und Tissue Engineering-Produkte herstellten und vertrieben. Die Euphorie führte soweit, dass zu Anfang dieses Jahrtausends der Beruf des „Tissue Engineers“ als einer der zehn heißesten Jobs für die nächsten 25 Jahre im Time Magazine prophezeit wurde. Rasch zeigte sich, dass die (übertriebenen) Erwartungen (Hype) an diese Gewebeprodukte nicht erfüllt werden konnten. Sie waren vom Preis her keine Alternative zu den bisherigen Verfahren, außerdem waren die Produkte/Verfahren zell- und molekularbiologisch unausgereift und nicht passend für den Markt. Heute weiß man auch, dass diese Firmen in der Anfangszeit nur Ausgaben generierten und erst seit zwei Jahren auch nennenswerte Einnahmen verbuchen [2]. Eine Ernüchterung machte sich breit und zwei wichtige Fragen stellen sich für die Regenerative Medizin:

Welchen Einfluss hat Regenerative Medizin und Tissue Engineering auf die Zahnheilkunde bereits jetzt und in Zukunft?

Welche oralen Gewebe lassen sich mittels regenerativen Ansätzen und Tissue Engineering wieder herstellen?

Die Antwort auf die erste Frage wird mit dem Fortschritt in der Forschung laufend neu formuliert; auf Dauer wird die Regenerative Medizin aber auch die Zahnmedizin revolutionieren.

In der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde gibt es verschiedene Bereiche, in denen Regenerative Medizin an oralen Geweben wie Parodont, Knochen, Knorpel, Mundschleimhaut und Zahn erforscht bzw. bereits angewendet wird.

Regenerative Verfahren werden in der Parodontologie z. B. als Guided Tissue Regeneration bereits seit Ende der 1980er Jahre durch spezielle chirurgische Techniken mit Membranen, Knochenersatzmaterialien und Wachstumsfaktoren verfolgt. Die Züchtung von parodontalen Fibroblasten ist möglich, aber nur Faktoren wie Amelogenin oder Faktormischungen wie Platelet Rich Plasma (PRP) sind im klinischen Fokus.

Das Beispiel PRP illustriert darüber hinaus gut übertriebene Erwartungen (Hype) an die Regenerative Medizin. In den 90er Jahren stand PRP für die Steigerung der Knochenneubildung und es wurde eine einfache Technik propagiert, dass jeder Zahnarzt selbst PRP herstellen kann. Systematische wissenschaftliche Aufarbeitung zeigte aber keine Evidenz, dass PRP die Knochenbildung z. B. beim Sinuslift steigert [3]. PRP enthält aber viele Wachstumsfaktoren, die u. a. Stammzellendifferenzierung und Zellinteraktion beeinflussen, dabei spielen für die Wirkung Faktor-Konzentrationen und Applikationszeitpunkte eine entscheidende Rolle. Deshalb ist Wissen aus Entwicklungs- und Zellbiologie notwendig, um das komplexe Zusammenspiel der Zellen untereinander zu verstehen, damit sich neues Gewebe bildet.

Neben dem Knorpel-TE für Gelenke ist das Knochen TE in der Wirksamkeit von verschiedenen Arbeitsgruppen beschrieben. Im Vergleich zur autogenen Spongiosa zeigt TE Knochen in Zysten und – bei Patienten mit Lippen-Kiefer-Gaumenspalten – in Kieferspalten sogar eine bessere Verknöcherung mit spontanem Zahndurchbruch. Bei anderer Defektgeometrie, ohne knöcherne Wände, z. B. beim Sinuslift, spielt aber die Eigenschaft der Trägermatrix, insbesondere eine längere Standzeit offensichtlich eine wichtige Rolle, um Knochen zu generieren, der dentale Implantate trägt. Bei kleinen Knochendefekten, wo Vaskularisierung keine entscheidende Rolle spielt, funktioniert also dieses Prinzip der Regeneration.

Von der Transplantation kultivierter Keratinozyten beim Verbrennungspatienten dauerte es fast zehn Jahre bis zur Anwendung gezüchteter Mundschleimhaut in der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde. Ein TE-Produkt wurde durch Züchtung von Gingivakeratinozyten ohne Mäusefeederzellen in autogenem Serum und auf Kollagenmembran entwickelt. Es war aber nur von 2001 bis 2003 auf dem Markt. Mögliche Ursachen hierfür sind: 1) der Preis – ein Mukotom kostet soviel wie die Gewebetransplantate für einen Patient – 2) Es wird keine bessere Gewebequalität an der Empfängerstelle erreicht, verglichen mit der Übertragung von Gaumenschleimhaut, da die Bindegewebematrix fehlt. Für das Produkt fehlt die Innovationshöhe im Vergleich zur vorhandenen Technik, um langfristig konkurrenzfähig zu sein. Wesentliche zellbiologische und materialwissenschaftliche Entwicklungen sind hier noch notwendig, um z. B. eine entsprechende Matrix zu schaffen.

Bei der Zahnregeneration werden zwei Ansätze verfolgt: Ähnlich der embryologischen Zahnentwicklung wird die

Züchtung eines Zahnes durch Kombination potenter Vorläuferzellen *in vitro* oder *in vivo* komplett bewerkstelligt. Dieses Vorgehen der Regenerativen Medizin wird wissenschaftlich als einfaches Beispiel der Organogenese verstanden. Andererseits ist im Sinne des Tissue Engineering die Besiedelung eines zahnähnlichen Scaffold mit differenzierten Zellen möglich, die dann Schmelz und Dentin in das Scaffolds hinein ablagern.

Wo führt die Zukunft hin? Welche Hoffnung gibt es?

In einer Umfrage unter Experten der Regenerativen Medizin [1] wurden u. a. folgende Entwicklungsfelder identifiziert: Angiogenese, Stammzellen, Molekularbiologie, Zellgewinnung, Verständigung und Interaktion bezüglich der klinischen Umsetzung und verstärkte Funktionalität von Biomaterialien. Um diese Herausforderungen anzunehmen, ist die optimale Verzahnung zwischen Grundlagenwissenschaften (Entwicklungs-, Zell- und Molekularbiologie, Materialwissenschaften) und Klinik notwendig. Der im Oktober gegründete Transdisziplinäre Arbeitskreis Regenerative Medizin (TAKRegMed) soll wie auch die Forschungszentren für Regenerative Medizin die Kommunikation zwischen den verschiedenen Forschungsbereichen fördern und damit die Translationale Forschung, den Schlüssel zum Erfolg der Regenerativen Medizin. Darüber hinaus wird der TAKRegMed speziell den Austausch zwischen den Fachdisziplinen innerhalb der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde stärken. Nur so wird es gelingen, dass Regenerative Medizin kein Reklameversprechen wird, sondern sich hoffnungsvolle fundierte Therapieansätze entwickeln, die unseren Patienten zugute kommen. DZZ



Prof. Dr. Dr. Günter Lauer, Dresden
Vorsitzender des Transdisziplinären
Arbeitskreises Regenerative Medizin



Literatur:

1. Johnson PC, Mikos AG, Fisher JP, Jansen JA: Strategic directions in tissue engineering. *Tissue Eng.* 13, 2827–2837 (2007)
2. Lysaght MJ, Jaklenec A, Deweerd E: Great expectations: private sector activity in tissue engineering, regenerative medicine, and stem cell therapeutics. *Tissue Eng Part A.* 14, 305–315 (2008)
3. Plachokova AS, Nikolidakis D, Mulder J, Jansen JA, Creugers NH: Effect of platelet-rich plasma on bone regeneration in dentistry: a systematic review. *Clin Oral Implants Res* 19, 539–545 (2008)
4. Woltjen K, Michael IP, Mohseni P, Desai R, Mileikovsky M, Hämäläinen R, Cowling R, Wang W, Liu P, Gertsenstein M, Kaji K, Sung HK, Nagy A: PiggyBac transposition reprograms fibroblasts to induced pluripotent stem cells. *Nature*. Mar 1 [Epub ahead of print] (2009)



FÜNF AUFSICHTSRATSSITZE
JEDE WOCH**E BUSINESS LUNCH**
UND **EIN SICHERES** IMPLANTAT

Das Leben ist voller Herausforderungen. Camlog ist ihnen gewachsen.
Weitere Infos: www.camlog.de

a perfect fit[®]

camlog

GASTEDITORIAL / INVITED EDITORIAL	209
--	------------

■ PRAXIS

TOP-GESPRÄCH / TOP-DIALOGUE

G. Wahl

Zur Endokarditisprophylaxe in der zahnärztlichen Praxis	214
---	------------

BUCHBESPRECHUNG / BOOK REVIEW	218
--	------------

PRODUKTE / PRODUCTS	221
----------------------------------	------------

■ WISSENSCHAFT

ORIGINALARBEITEN / ORIGINAL STUDIES

V. Gisler, A. Stierl, J. Fischer, N. Enkling, R. Mericske-Stern

Rauigkeitsabhängige Verbundfestigkeit eines selbstadhäsiven Kompositzementes an Dentin <i>Bond strength of a self-adhesive composite to dentine in relation to surface roughness (Translation)</i>	223
---	------------

M. Mehrstedt, S. Tönnies, W. Micheelis, M.T. John

Mundgesundheitsbezogene Lebensqualität und Zahnbehandlungsängste <i>Oral health-related quality of life and dental fears</i>	234
---	------------

C. Wegner, J.M. Setz, A. Boeckler

Materialcharakteristik und Poliereigenschaft zahnärztlicher Gummipolierer nach der Autoklavierung <i>Resilience value and polishing properties of dental rubber polishers after vapour sterilization</i>	241
---	------------

J. Pistorius, K. Hammal, J. Kraft, A. Pistorius

Korrelation zwischen Mundhygiene und bio-psycho-sozialem Stress, bestimmt durch die Speichelcortisolkonzentration, mit der Mundgesundheit schwangerer Frauen <i>Correlation between oral hygiene and psycho-social stress proved by salivary cortisol levels with oral health situation of pregnant women</i>	250
---	------------

TAGUNGSBEITRAG / CONFERENCE PAPER

M. Berneburg, G. Göz

Untersuchungen zur Gesichtsästhetik – ein Update <i>Investigation of facial aesthetics – an update</i>	256
---	------------

■ **GESELLSCHAFT**

MITTEILUNGEN DER GESELLSCHAFTEN / NEWS OF THE SOCIETIES

U. Schlagenhauf: Zur Geschichte der Parodontologie in Deutschland262
 Neues Mitglied im Vorstand der DGZMK.....268
 Gewinnen mit „Zuwendung“ – Fotowettbewerb zum Deutschen Zahnärztetag 2009.....271

GESELLSCHAFTSPORTRÄT / PORTRAIT OF A SOCIETY

R. Biffar
 Die Mecklenburg-Vorpommersche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
 an den Universitäten Greifswald und Rostock e.V. stellt sich vor267

FORTBILDUNGSKURSE DER APW / INSERVING TRAINING COURSES OF THE APW266

TAGUNGSKALENDER / MEETINGS270

BEIRAT / ADVISORS272

IMPRESSUM / IMPRINT.....272

Titelbildhinweis:

Zustand vor (links) und nach (rechts)
 ästhetischer Rekonstruktion Regio 21/22
 mittels einer Keramikpapille.

Fotos: PD Dr. Susanne Gerhardt-Szép,
 Universitätszahnklinik Frankfurt am Main



G. Wahl

Zur Endokarditisprophylaxe in der zahnärztlichen Praxis



G. Wahl

Die infektiöse Endokarditis ist eine entzündliche Veränderung des Endokards, die ohne Behandlung zum Tode führt. Bei frühzeitiger Diagnosestellung sind heute dank der zur Verfügung stehenden Antibiotika zu einem hohen Prozentsatz erfolgreiche Behandlungen in Abhängigkeit von der verursachenden Erregergruppe möglich. Neben anderen Keimen handelt es sich meist um Streptokokken der Viridans-Gruppe, in selteneren Fällen aber auch um *Staphylococcus aureus*, der wesentlich schwerer zu bekämpfen ist und trotz Antibiotika-Therapie mit einer hohen Letalität verbunden ist.

Risikoabschätzung

Das Risiko für eine infektiöse Endokarditis beträgt in der Normalbevölkerung etwa 5 – 7 Fälle auf 100.000 Patientenjahre [4, 7]. Bei Vorschädigungen steigt dieses Risiko in unterschiedlichem Maße an und wird bei einem Mitralklappenprolaps mit begleitender Insuffizienz mit 52:100.000 Patientenjahre angegeben. Bei vorliegendem Mitralklappenprolaps ohne Insuffizienz reduziert sich das Risiko in etwa auf das normale Lebenszeitrisiko und wird mit 4,6:100.000 Patientenjahre errechnet [13]. Für Patienten mit angeborenen Vitien wird ein Lebenszeitrisiko von 145 – 271:100.000 Patientenjahre angenommen [5]. Dies steigt bei rheumatischen Vitien auf 380 – 440:100.000 Patientenjahre, bei Herzklappenersatz auf 308 – 388:100.000 Patientenjahre und bei einem Klappenersatz nach durchgemachter Endokarditis auf 630:100.000 Patientenjahre. Noch höher liegt das Risiko für Patienten nach bereits schon einmal durch-

gemachter Endokarditis mit 740:100.000 Patientenjahre und erreicht das höchste Lebenszeitrisiko bei Patienten, die einen Klappenersatz benötigen wegen einer Klappenprothesen-Endokarditis (2.160:100.000 Patientenjahre) [13].

Pathogenese

Durch unphysiologische Blutströmungen kommt es zu strukturellen Schäden am Endokardendothel. Diese Oberflächenveränderungen verursachen einen zunehmenden Verlust der Thromboresistenz, sodass sich ein Thrombozyten-Fibrin-Komplex anlagern kann, an dem sich Bakterien anheften und kolonisieren können. Hierdurch entsteht ein Biofilm, der bei zunehmender Keimvermehrung schließlich zur Endokarditis führt. Neben solchen Auflagerungen bei endothelialen Läsionen kommt es auch zu thrombotischen Anheftungen an Durchflussengstellen aufgrund von Turbulenzeffekten. Bakteriämien ausgelöst durch therapeutische Eingriffe in der Mundhöhle, aber auch am Respirations-, Gastrointestinal- oder Urogenitaltrakt, bringen Erreger unterschiedlicher Virulenz an diesen Auflagerungskomplex und formieren einen Biofilm, in welchem die Erreger durch medikamentöse Therapie oft nur schwer zu erreichen sind.

Antibiotikaprophylaxe

Unter der Hypothese, dass Bakteriämien ausgelöst durch invasive therapeutische Eingriffe bei Patienten mit entsprechender Disposition zu einer infektiösen Endokarditis führen können,

wurde insbesondere die hochgradig keimbelastete Mundhöhle als ursächlich für das Entstehen von Endokarditiden angeschuldigt. Aufgrund der Annahme, dass eine prophylaktische Gabe von Antibiotika die Bakteriämie effektiv bekämpft und damit ein Auftreten einer Endokarditis verhindern kann, wurde seit Jahrzehnten eine prophylaktische Gabe von Antibiotika vor zahnärztlichen und zahnärztlich-chirurgischen Maßnahmen gefordert und in entsprechenden Empfehlungen und Leitlinien festgelegt. Prospektive, randomisierte und placebokontrollierte Studien, die die Effektivität dieses Konzeptes belegen würden, gibt es jedoch bislang nicht. Andererseits aber wurde bislang auch kein Prophylaxe-Versager nachgewiesen. Ebenso wurde aber auch nie ein kausaler Zusammenhang zwischen einer Bakteriämie ausgelöst durch zahnärztliche Interventionen mit danach auftretender Endokarditis eindeutig belegt. Bekannt ist, dass bei über 50 % der Patienten mit einer infektiösen Endokarditis keine invasiven zahnmedizinischen oder medizinischen Therapien anamnestisch zu belegen sind und demnach auch Bakteriämien, die unabhängig von chirurgischen Maßnahmen auftreten können, ursächlich an dieser Erkrankung beteiligt sind.

Unter dem Aspekt dieses nicht sicher nachgewiesenen und nachweisbaren Nutzens einer antibiotischen Endokarditisprophylaxe sind auch die unerwünschten Nebenwirkungen der Antibiotikagabe zu diskutieren. Allgemein bekannt ist die Inzidenz von anaphylaktischen Reaktionen auf Penicillin mit tödlichem Ausgang (15 – 25 Fällen auf 1.000 000 Patienten) [1, 9]. Es galt und gilt also immer wieder abzuwägen, bei

<ul style="list-style-type: none"> • Patienten mit Klappenersatz (mechanische und biologische Prothesen) • Patienten mit rekonstruierten Klappen unter Verwendung von allo-prothetischem Material in den ersten 6 Monaten nach Operation^{a,b}
<ul style="list-style-type: none"> • Patienten mit überstandener Endokarditis
<ul style="list-style-type: none"> • Patienten mit angeborenen Herzfehlern <ul style="list-style-type: none"> – Zyanotische Herzfehler, die nicht oder palliativ mit systemisch-pulmonalem Shunt operiert sind – Operierte Herzfehler mit Implantation von Conduits (mit oder ohne Klappe) oder residuellen Defekten, d. h. turbulenter Blutströmung im Bereich des prothetischen Materials – Alle operativ oder interventionell unter Verwendung von prothetischem Material behandelten Herzfehler in den ersten 6 Monaten nach Operation^b
<ul style="list-style-type: none"> • Herztransplantierte Patienten, die eine kardiale Valvulopathie entwickeln
<p>^a In diesem Punkt unterscheidet sich das deutsche Positionspapier von den AHA-Leitlinien. ^b Nach 6 Monaten wird eine suffiziente Endothelialisierung der Prothesen angenommen.</p>

Tabelle 1 Indikationen für eine Antibiotika-Prophylaxe bei zahnärztlichen Interventionen (Naber et. al. 2007 – anerkannte Leitlinie durch die DGZMK).

Situation	Antibiotikum	Einzeldosis 30 – 60 min vor dem Eingriff	
		Erwachsene	Kinder
Orale Einnahme	Amoxicillin ¹	2 g	50 mg/kg
Orale Einnahme nicht möglich	Ampicillin ^{1,2}	2 g i.v.	50 mg/kg i.v.
Penicillin- oder Ampicillinallergie – orale Einnahme	Clindamycin ^{3,4}	600 mg	20 mg/kg
Penicillin- oder Ampicillinallergie – orale Einnahme nicht möglich	Clindamycin ^{2,4}	600 mg i.v.	20 mg/kg i.v.

¹ Penicillin G oder V kann weiterhin als Alternative verwendet werden.

² Alternativ Cefazolin, Ceftriaxon 1 g i.v. für Erwachsene bzw. 50 mg/kg i.v. bei Kindern.

³ Alternativ Cefalexin: 2 g p.o. für Erwachsene bzw. 50 mg/kg p.o. bei Kindern oder Clarithromycin 500 mg p.o. für Erwachsene bzw. 15 mg/kg p.o. bei Kindern

⁴ Cave: Cephalosporine sollten generell nicht appliziert werden bei Patienten mit vorangegangener Anaphylaxie, Angioödem oder Urtikaria nach Penicillin- oder Ampicillingabe.

Tabelle 2 Empfohlene Antibiotika-Dosierungen als Endokarditis-Prophylaxe bei zahnärztlichen Eingriffen in Anlehnung an die neuen Leitlinien (Naber et al; 2007).

welchen Vorschädigungen die Patienten mit hoher Wahrscheinlichkeit von einer Antibiotikaprophylaxe profitieren, um den Einsatz dieser Prophylaxe sinnvoll einzuzugrenzen.

Leitlinien-Entwicklung

Die American Heart Association änderte und variierte von 1955 bis 1997 neun Mal

die Empfehlungen zum Antibiotikum-regime bei zahnärztlichen Eingriffen und Eingriffen im Bereich des Respirations-traktes. Im April 2007 erfolgte die Online-Publikation einer völlig überarbeiteten Leitlinie [15]. Mit dieser Leitlinie wurde ein Diskussionsprozess fortgesetzt, der in einer Konsensuskonferenz in Frankreich 2002 begonnen [3] und im Jahre 2006 in der British Society of Antimicrobial Chemotherapy weiter geführt wurde [6].

Die erste wissenschaftliche Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde zur Endokarditis-Prophylaxe bei zahnärztlichen Eingriffen stammt aus dem Jahre 1985. Sie wurde 1999 in Abstimmung mit der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung überarbeitet [8]. Unmittelbar nach Erscheinen der neuen Leitlinien der American Heart Association erteilte die DGZMK der Arbeitsgemeinschaft für Kieferchirurgie den Auftrag, zu dieser amerikanischen Leitlinie eine Vorinformation zu erstellen, die im Oktober 2007 in den „Zahnärztlichen Mitteilungen“ erschien [14]. Gleichzeitig wurde unter Federführung der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung ein Leitlinienprozess initiiert, bei dem neben der Paul-Ehrlich-Gesellschaft für Chemotherapie 18 medizinische wissenschaftliche Gesellschaften und Arbeitsgemeinschaften aus Deutschland, Österreich und der Schweiz kooperierten.

Die vier Hauptindikationen zur Endokarditisprophylaxe aus den amerikanischen Leitlinien

- Herzklappenersatz
 - Überstandene Endokarditis
 - Angeborene Herzfehler (mit drei definierten Untergruppen)
 - Herztransplantatpatienten mit Entwicklung einer Valvulopathie
- wurden weitgehend übernommen und nur noch um zwei zeitliche Präzisierungen erweitert. Tabelle 1 listet die Indikationen aus diesem Positionspapier [11].

Anders als die deutlichen Einschränkungen der bisherigen Indikationen für eine Endokarditisprophylaxe wurde das antibiotische Prophylaxeschema gegenüber den früheren Empfehlungen nur leicht modifiziert. Die Erwachsenenendosis wurde bei oraler Einnahme auf 2 g Amoxicillin festgelegt unabhängig vom Patientengewicht. Die frühere Empfehlung von 3 g Amoxicillin bei Erwachsenen über 70 kg wurde verlassen. Die Dosierung von Clindamycin mit 600 mg bei oraler Einnahme bei vorliegender Penicillin- oder Ampicillin-Allergie blieb unverändert. Eine leichte Veränderung erfuhr auch die Dosierung bei Kindern. Hier wurde die Dosierung von Amoxicillin oder Ampicillin mit 50 mg/kg Körpergewicht beibehalten und Clindamycin für die Fälle mit Penicillin- oder Ampicillin-Aller-

gien auf 20 mg/kg Körpergewicht erhöht (bislang 15 mg/kg Körpergewicht) (siehe Tab. 2).

Mundhygiene

Bei den zuvor schon erwähnten transitorischen Bakteriämien ohne einen Zusammenhang mit zahnärztlichen Interventionen ist auch der Mundhygienezustand zu diskutieren. Wissenschaftliche Untersuchungen stützen die These, dass eine gute Mundhygiene und ein sanierter Gebisszustand die Häufigkeit von Bakteriämien bei den täglichen Routinemaßnahmen zur Mundhygiene reduzieren können [2, 10, 12]. Die Bedeutung der Mundhygiene als wichtiger Prophylaxebeitrag wird daher nachdrücklich betont [11].

Erweiterung der Endokarditis-Prophylaxe

Die strikte Anwendung der neuen Empfehlungen zur Endokarditisprophylaxe würde dazu führen, dass Patienten, die seit vielen Jahren bei weiteren Indikationen eine Antibiotika-Prophylaxe bekamen, plötzlich ein anderes therapeutisches Vorgehen erfahren würden. Sofern diese Endokarditisprophylaxe bislang ohne Probleme und Nebenwirkungen war, sollte eine individuelle Abwägung erfolgen, um keine unnötige Verunsicherung der Patienten herbeizuführen. In diesem Punkt geht das Positionspapier der deutschen Autorengruppe über die Leitlinie der American Heart Association hinaus. Dieses Positionspapier von *Naber* und Koautoren (2007) wurde auch von der DGZMK als an-

erkannte Leitlinie am 15.12.2007 ins Netz gestellt, um als schnelle Informationsquelle zur Verfügung zu stehen (www.dgzmk.de). DZZ

Korrespondenzadresse:

Univ.-Prof. Dr. Gerhard Wahl
Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
Poliklinik für Chirurgische Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
Welschnonnenstr. 17
53111 Bonn
Tel.: 02 28 / 287 – 22 409
Fax: 02 28 / 287 – 22 588
E-Mail: Gerhard.wahl@UKB.uni-bonn.de

Literatur

- Ahlstedt S: Penicillin allergy – can the incidence be reduced? *Allergy* 39, 151–164 (1984)
- Conner HD, Habermann S, Collings CK, Winford TE: Bacteremias following periodontal scaling in patients with healthy appearing gingiva. *J Periodontol* 38, 466–472 (1967)
- Danchin N, Duval X, Lepout C: Prophylaxis of infective endocarditis: French recommendations 2002. *Heart* 91, 715–718 (2005)
- Delahaye F, Goulet V, Lacassin F, et al.: Characteristics of infective endocarditis in France in 1991: a 1-year survey. *Eur Heart J* 16, 394–401 (1995)
- Gersony WM, Hayes CJ, Driscoll DJ, et al.: Bacterial endocarditis in patients with aortic stenosis, pulmonary stenosis, or ventricular septal defect. *Circulation* 87 (Suppl), I-121-I-126 (1993)
- Gould FK, Elliott TS, Foweraker J, et al.: Guidelines for the prevention of endocarditis: report of the Working Party of the British Society for Antimicrobial Chemotherapy. *J Antimicrob Chemother* 57, 1035–1042 (2006)
- Griffin MR, Wilson WR, Edwards WD, et al.: Infective endocarditis: Olmsted County, Minnesota, 1950 through 1981. *J Am Med Assoc* 254, 1199–1202 (1985)
- Horstkotte D: Zahnärztliche Eingriffe und Endokarditis-Prophylaxe. Wissenschaftliche Stellungnahme der DGZMK. *Dtsch Zahnärztl Z* 54, 99 (1999)
- Idsoe O, Guthe T, Willcox RR, Weck AL: Nature and extent of penicillin side-reactions with particular reference to fatalities from anaphylactic shock. *Bull World Health Organ* 38, 159–188 (1968)
- McEntegart MG, Porterfield JS: Bacteraemia following dental extractions. *Lancet* 2, 596–598 (1949)
- Naber CK, Al-Nawas B, Baumgartner H, Becker HJ, Block M, Erbel R, Ertl G, Flückiger U, Franzen D, Gohlke-Bärwolf C, Gattringer R, Graninger W, Handrick W, Herrmann M, Heying R, Horstkotte D, Jaussi A, Kern P, Krammer HH, Kühl S, Lepper PM, Leyh RG, Lode H, Mehlhorn U, Moreillon P, Mügge A, Mutters R, Niebel J, Peters G, Rosenhek R, Schmaltz AA, Seifert H, Shah PM, Sitter H, Wagner W, Wahl G, Werdan K, Zuber M: Prophylaxe der infektiösen Endokarditis. *Kardiologie* 1, 243–250 (2007)
- Roberts GJ: Dentists are innocent! “Everyday” bacteremia is the real culprit: a review and assessment of the evidence that dental surgical procedures are a principal cause of bacterial endocarditis in children. *Pediatr Cardiol* 20, 317–325 (1999)
- Steckelberg JM, Wilson WR: Risk factors for infective endocarditis. *Infect Dis Clin North Am* 7, 9–19 (1993)
- Wahl G: Endokarditis-Prophylaxe nur noch bei Hochrisikopatienten. *Zahnärztl Mitt* 97, 2904 (2007)
- Wilson W, Taubert KA, Gewitz M, et al.: Prevention of infective endocarditis. Guidelines from the American Heart Association. A Guideline from the American Heart Association Rheumatic Fever, Endocarditis, and Kawasaki Disease Committee, Council on Cardiovascular Disease in the Young, and the Council on Clinical Cardiology, Council on Cardiovascular Surgery and Anesthesia, and the Quality of Care and Outcomes Research Interdisciplinary Working Group. *Circulation* 116, 1736–1754 (2007)



AmericanDental

Aktuelles und Spezielles aus der Zahnmedizin **SPEZIAL**

Sauger und Spiegel in einem

Selbstreinigender Mundspiegel

Endlich freie Sicht bei der Arbeit mit Geräten, die der Kühlung bedürfen – die Lösung bringt der neue Rotationspiegel.

Die Spiegelfläche des Rotationspiegels wird durch die Wirkung des angeschlossenen Speichelsaugers mit einer Geschwindigkeit von rund 12.000 U/Min. gedreht – die Folge: verunreinigtes Kühlwasser, Speichel, Zement- oder Dentinspäne sowie andere Partikel werden durch die Zentrifugalkraft vom Spiegel geschleudert, worauf der im Spiegelrand integrierte Sauger diese unmittelbar entfernt. Damit wird doppelt gute Sicht gewährleistet: Der Spiegel ist jederzeit sauber und die Zahl der Instrumente im Mund wird reduziert, da Sauger und Spiegel zu einem einzigen Instrument verschmolzen



sind. Darüber hinaus wirkt sich die Anwendung schonend auf das Handgelenk aus und Zunge, Wange und Lippe des Patienten werden bequem abgehalten. Angenehm ist auch der niedrige Schallpegel und die Tatsache, dass der Rotationspiegel an alle handelsüblichen Absaugeinrichtungen angeschlossen werden kann. Selbstverständlich können alle Teile leicht gereinigt und im Autoklaven sterilisiert werden.



Personalisierbare Lupenbrillen

Optischer Quantensprung

TTL Binokular-Lupenbrillen bieten durch die im Brillenglas integrierten Lupen eine hochauflösende, reflexfreie Optik neben höchstem Tragekomfort.

TTL-Lupenbrillen nach Maß

Die Teleskope sind beim TTL-System (Telescopes through the lens) direkt in die Brillengläser integriert. Auf diese Weise befindet sich das Okular im optimalen Abstand zur Pupille. Durch die individuelle Anfertigung werden charakteristische Merkmale des Anwenders wie Pupillenabstand, Arbeitsabstand, Neigungswinkel

oder Dioptrienkorrektur berücksichtigt.



TTL Prisma: 3,5-fache und 4,5-fache Vergrößerung

TTL-Galilei: 2,5-fache Vergrößerung

1-Granm-Füllung für € 3,75

Seitenzahnrestorationen ästhetisch und preiswert

Seitenzähne können in Zukunft sowohl ästhetisch als auch äußerst preiswert und schnell versorgt werden – mit HyperFIL™.

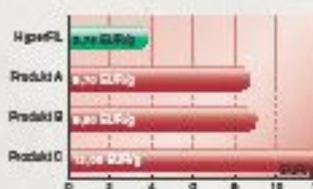
Eine ästhetische Versorgung von Seitenzähnen mit einem Komposit geht entweder mit aufwändiger Schichttechnik oder ästhetischen Abstrichen einher. Erstere ist immer zeit- und damit teuer. Wird dies durch die Verwendung eines Core-Materials, wie beispielsweise Absolute Dentin umgangen, muss eine matte Okklusalfäche in Kauf genommen werden. Dieses Problem greift Parkell mit dem dualhärtenden nanogefüllten Komposit HyperFIL™ auf. Es schließt einen Kompromiss zwischen beiden Methoden: Durch seine Dualhärtung ist es einfach und schnell in der Anwendung und mit 3,75 €/g unvergleichbar günstig. Dazu gewährleistet es eine Politur der Restauration und vermag so eine beinahe natürliche Okklusalfäche zu schaffen. Der universelle Farbton A2 passt sich durch seine Trans-



luzenz weitgehend der Zahnfarbe an. HyperFIL™ ist neuerdings auch in der Farbe Enamel erhältlich.

Fazit

Damit ist HyperFIL™ das Material für den kleinen Geldbeutel des Patienten, der dennoch Wert auf natürliche Ästhetik legt.



Kepler oder Galilei

Die TTL-Lupenbrillen sind als Galilei-System oder nach Keplerscher Bauart erhältlich. Bereits mit einer TTL-Brille Galileischer Bauart lassen sich durch die guten Produkteigenschaften (Helligkeit, Sehfeld, Schärfentiefe) die professionellen Leistungen deutlich steigern. Das Prisma- oder Kepler-System weist eine noch höhere optische Qualität auf und ermöglicht dem Behandler, auch die kleinsten Einzelheiten im Arbeitsfeld zu beobachten.

Vorteile der TTL-Lupenbrillen

- Erhöhte Feldtiefe.
- Hochwertige Gläser mit Antireflexbeschichtung.

- Hoher Tragekomfort durch weiche Bögelenden und den verstellbaren Nasensteg.
- Hochauflösende, reflexfreie Optik.
- Spezielles Elastikband, das die Stabilität des Systems garantiert.
- Einfache Reinigung der wasserdichten Teleskope.
- Flex-Scharniere.

HERAUSGEBER

AMERICAN Dental Systems

Telefon 08106/300-300
www.ADSystems.de

Lehrbuch der Psycho-Physiognomik. Antlitzdiagnostik für die Praxis. 3. Auflage

W. Castrian, Karl F. Haug Verlag, Stuttgart 2003, ISBN 3-8304-7184-X, 251 Seiten, 160 Abb., 49,95 €

Praxis der Psycho-Physiognomik. Das Arbeitsbuch zur Antlitzdiagnostik mit Fallbeispielen

W. Castrian, Karl F. Haug Verlag, Stuttgart 2006, ISBN 10: 3-8304-7185-8, 112 Seiten, 138 Abb., 29,95 €

Im August 1853 erschien in „Der Zahnarzt“, dem ältesten deutschsprachigen Fachorgan der Zahnheilkunde, ein längst vergessener Artikel des „Dentisten zu Paris, Ritter mehrerer Orden“ *William Rogers*. Der Beitrag trug den Titel „Physiognomische Studien über den Mund und die Zähne“ (Band 8, Heft 8, S. 225–241). In geradezu romantischer Verklärung schreibt *Rogers*: „Ich habe in der Konformation des Mundes, der Zähne, in dem guten oder schlechten Zustande derselben, Zeichen für den Charakter, die Leidenschaften, den Geschmack und die Neigungen jedes Individuums zu finden gesucht. Welche Geheimnisse hat mir oft ein sanftes Lächeln entdeckt; welche Mysterien fand ich in einer Lippenkontraktion!“ Und weiter: „Wie oft habe ich in dem melancholischen Lächeln eines jungen Mädchens die zarten Gefühle erkannt, welche dessen Herz bewegten, während die dünnen und zusammengekniffenen Lippen, die scharfen Zähne der Nachbarin mir den schlechten Charakter einer Verläumderin verriethen.“ *Rogers* legitimiert sich als Experte für Charakterkunde, denn schließlich habe er „[a]lles studirt, was für die neue Wissenschaft von

Wichtigkeit war, und die Ueberzeugung gewonnen, dass diese für die Menschheit eine kostbare Errungenschaft ist“. Auf den nachfolgenden 14 Seiten seines Aufsatzes gibt er in seiner Funktion als zahnärztlicher Physiognom detailliert Auskunft über seine gewonnenen Erkenntnisse. Und diese sind durchaus praxisnah: „Jeder Mund, welcher vollständig zweimal die Breite des Auges hat, gehört einem einfältigen Menschen an“. Irren ist ausgeschlossen, denn „[d]ieser Satz ist seit langer Zeit von allen Männern, die sich mit der Physiognomie beschäftigt haben, erkannt und festgestellt worden.“ Es ist auffällig, wie sehr sich *Rogers* in seinem gesamten Text um Belege und Absicherung bemüht: „Wie die Lippen sind, so ist der Charakter; wie die Zähne, so die Neigungen. Die Anweisungen und Lehrsätze, welche ich oben klar gemacht und formulirt habe, sind

untrügeliche Beweise dieser Wahrheit.“ Evidenzbasierung anno 1853!

„Wenn die Unterlippe sammt den Zähnen, von der Seite gesehen, um die Hälfte von der Breite des Mundes sich horizontal nach vorne neigen, so kann man, sagen alle Physiognomen, auf einen der folgenden vier Charaktere, oder auf alle vier zugleich, schliessen: auf Dummheit, Grobheit, Bosheit, Habsucht“. Aber aufpassen: „Wer, ohne Ursache, mit einer breitgezogenen Lippe lacht, ist fast als Wahnsinniger zu betrachten.“ Die intraoralen Befunde sind ebenso eindeutig: „Wenn man sogleich beim Oeffnen des Mundes einen beträchtlichen Theil des oberen Zahnfleisches bemerkt, darf man viel Kälte und Phlegma erwarten.“

Mögen all diese Aussagen heute Kopfschütteln und Belustigung hervorrufen, in einem Punkt zumindest hat er



Abbildung 1 Carl Huter (1861–1912) (aus: Castrian 2003, S. 12).

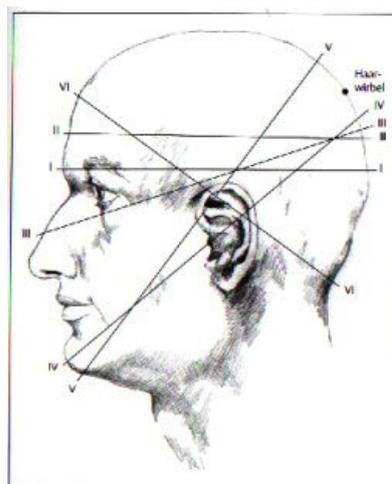


Abb. 13 Hauptachsen am Kopf nach Huter.
Die von Carl Huter als Muster publizierten Achsen:
I = Konzentrationsachse
II = Praktische Denk- und Durchführungsachse
III = Tätigkeitsachse
IV = Willensachse
V = Festigkeitsachse
VI = Liebesachse

Abbildung 2 Hauptachsen am Kopf nach Carl Huter zur Beurteilung der Schädelform (aus: Castrian 2006, S. 25).

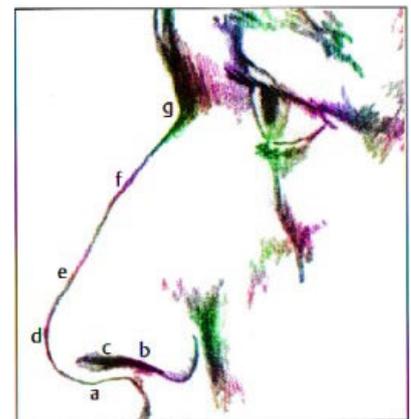
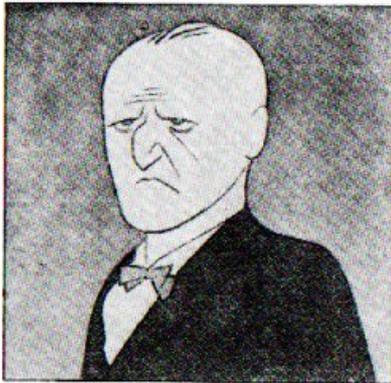


Abb. 53: Organkorrespondenz-Zonen an der Nase.
a Genitalien
b+c Luftwege
d Magen
e Sonnengeflecht
f Knochensystem
g geistige Energie

Abbildung 3 Organ-Korrespondenzzonen an der Nase (aus: Castrian 2003, S. 140).

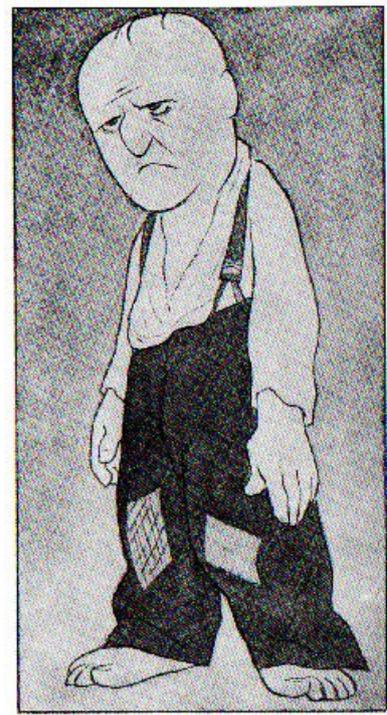
Der Charakterkopf – ein Vorurteil



Günther George Wellmann, der berühmte Entdecker der ungewollten Energie, ein Musterbeispiel des typisch geformten Charakterkopfes. Das scharfe Auge ist zielsicher auf den Grund der Dinge gerichtet, während die energiegeliche Nase außergewöhnliche Willenskraft dokumentiert. Die einfache Kurve des Mundes verrät den entschlossenen, ruhig in sich denkenden Wissenschaftler. Die hohe gutgeformte Stirn zeigt außergewöhnlichen Gedankenreichtum, während die energiegeliche Kurvpartie für Ausarbeitung der Gedanken bürgt wie überhaupt der Gesamtbau des Schädels den ausgesprochen geistigen Menschen verrät. Besonders die scharfgelegerten Stirnfalten sind Kennzeichen des philosophischen Denkers.



Wurst-Mexer
Ecke: Friedrich- und Leipzigerstraße



Gustl Wammerl,
die Duldgepp von Hinterplätzl

Abbildung 4a-c Karl Arnold: „Der Charakterkopf – ein Vorurteil“ [Auszug] (aus: Arnold: Das Steuermännlein. Insel, Frankfurt/M. 1975).

Recht behalten: „Ist es übrigens nicht anerkannt, dass die Menschen bei allen Dingen ohne Ausnahme nach der Physiognomie, nach dem Aeussern, nach der Schale urtheilen? Schliessen sie im Allgemeinen nicht von diesen äusseren Daten alle Tage und jeden Augenblick auf die innern Eigenschaften?“ Weshalb, so Rogers, jeder Mensch „bewusst oder unbewusst, Physiognom durch Instinkt“ sei.

Alfred Kantorowicz (Bonn), der sich in Tat und Wort wie kaum ein anderer um die deutsche (und türkische) Zahnmedizin verdient gemacht hat – man denke nur an sein bis heute (!) unübertroffenes vierbändiges Handwörterbuch der gesamten Zahnheilkunde, ebenjener Alfred Kantorowicz also sollte diese auch heute noch populäre menschliche Neigung des Schließens vom äußeren Erscheinungsbild auf den inneren Charakter fast 70 Jahre später so kommentieren: „Ganz abgesehen davon, daß von einer höheren Stufe der Betrachtung aus, der Kern bedeutungsvoller wird als die Schale und auch jedes Gesicht geadelt wird durch den Geist, dem es Ausdruck verleiht, hängt der befriedigende Eindruck eines Menschen von soviel Faktoren ab, daß es vermessen er-

schienen, gerade einen Zustand für den allein wünschenswerten zu erklären.“ (in: Die Gesichtsanalyse und die orthodontische Physiognomik. Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde 1921; 39: 737–755, Zitat: Seite 737).

Aber bleiben wir noch ein wenig im 19. Jahrhundert, bei William Rogers, und lauschen den Worten dieses scharfsinnigen Beobachters: „Ein sanft geschlossener Mund, dessen Zeichnung korrekt ist, zeigt einen festen, überlegten und urtheilsfähigen Geist an. Ein stets aufgesperrter Mund ist ein Zeichen von Dummheit.“ Hingegen „sind kleine und kurze Zähne im reifern Alter das Attribut aussergewöhnlicher Kraft und oft grosser Geistesschärfe. Kleine und zurücktretende Zähne zeugen von Verschlagenheit ohne Bösartigkeit, zuweilen aber von einem diffizilen und rachsüchtigen Charakter. Lange Zähne sind ein sicheres Zeichen von Schwäche und Furchsamkeit. Solche, die sehr hervorspringen und auf der Unterlippe zu ruhen scheinen, zeugen von wenig Energie, wenig Geist, aber von einem kausischen und immer zum Beissen aufgelegten Charakter. Leuten, die beständig lächeln, darf man nicht trauen, eben so wenig wie denjenigen, deren Lachen

etwas Gezwungenes hat.“ Überlebenswichtige Hinweise für Männer fehlen nicht: „Man muss immer sehr vorsichtig sein bei Frauen, welche wenig lachen, aber viel lächeln, und deren häufiges Lächeln von ironischer Geringschätzung zeugt.“ Und: „Einen störrischen Charakter bei einer Frau erkennt man an folgenden Zeichen: an einer kleinen, kurzen und sehr spitzen, oder einer stumpf abgerundeten Nase mit weiten Öffnungen; [...] Ehrgeizige Frauen [...] haben rollende Augen, eine gebogene Nase, rothe Wangen; ihr Mund ist selten ruhig, der untere Theil ihres Kinnes stark ausgeprägt, die Stirn abgerundet; die Haut ist weich und gefaltet.“ „Allerhand!“, wird der schmunzelnde Leser angesichts solcher Aussagen ausrufen (und im Geiste um Abgleichungen mit ihm bekannten Personen bemüht sein).

Allerhand ist auch, dass diese Art der „Charakterkunde“ vom Prinzip her bis heute überlebt hat – in Form der so genannten „Psycho-Physiognomik“. Diese scheint sich einer gewissen Beliebtheit zu erfreuen; selbst (einige) renommierte Unternehmen lassen ihre Manager in Vorträgen und Kursen darin schulen, „die Sprache des menschlichen Gesichts als Ausdruck der Seele verständ-

lich zu machen und so eine wirkliche Lebenshilfe und Diagnosemöglichkeit anzubieten“ (Castrian 2003, S. 3), wie die Psychologin und Journalistin *Bärbel Schwertfeger* auf der 17. Konferenz der Gesellschaft zur Wissenschaftlichen Untersuchung von Parawissenschaften (GWUP) Mitte Mai 2007 in Darmstadt berichtete (siehe ihr Artikel in der GWUP- Zeitschrift *Skeptiker* 2007;20:69 sowie ihr Beitrag vom 6.11.2006 für Spiegel online unter <www.spiegel.de/unispiegel/jobundberuf/0,1518,446426,00.html>).

Zu den derzeit bekanntesten Namen auf dem Gebiet der „Psycho-Physiognomik“ gehört die in Norddeutschland lebende *Wilma Castrian*, die nach der 3. überarbeiteten Auflage ihres im Jahre 2001 erstmals erschienenen Lehrbuchs nun zusätzlich ein Arbeitsbuch veröffentlicht hat. Beide Werke, jeweils zweispaltig, durchsetzt mit Merkkästen, Tabellen und vielen Abbildungen (Fotos und Zeichnungen), sind druck- und satztechnisch von guter Qualität und daher ansprechend. Aber kann man gleiches vom Inhalt sagen?

Es ist zunächst einmal empfehlenswert, in den beiden Büchern zu blättern

und zu schmökern, allein um zu sehen, was es alles so gibt im Gesichtsbereich, das nicht im Universitätsstudium gelehrt wird. Aus guten Grund nicht gelehrt wird, müsste man anfügen. Die Grundlagen der „Psycho-Physiognomik“ gehen zurück auf den legendenumwobenen, im Jahre 1912 in Dresden verstorbenen *Carl Huter* (Abb. 1), der auch in *Castrians* Werken häufig zitiert wird. *Huter* entwickelte „ein in sich schlüssiges System“ (Castrian 2003, S. 7), das unter anderem auf der Hypothese gründet, es gäbe morphologische Muster, die Rückschlüsse auf den Charakter einer Person zuließen (Abb. 2 und 3), sowie Korrespondenzen zwischen definierten Gesichtsbereichen und Körperorganen bzw. -funktionen (siehe auch: http://de.wikipedia.org/wiki/Carl_Huter). Diese forschungsfrei gewonnenen Annahmen entbehren jedoch jeglichen empirischen Belegs. Die Psycho-Physiognomik ist – man muss es sagen, wie es ist – eine Pseudowissenschaft (siehe auch: <<http://de.wikipedia.org/wiki/Physiognomik>>). Dies ist auch der Grund, warum es in den hier besprochenen Werken kein wissenschaftlich orientiertes Literaturverzeichnis gibt, son-

dern nur selbstreferierende Literaturempfehlungen. Und warum es eigentlich vollkommen egal ist, ob ein Buch über *Huters* Psycho-Physiognomik 1960 erschienen ist oder 2009 – der Inhalt ist der gleiche: *Huter* ist lange tot, kann also nichts Neues hinzufügen, aber sein System bleibt „heilig“ und erfährt daher keine Weiterentwicklung.

Mit dieser Einordnung im Hinterkopf lässt sich die Lektüre der beiden *Castrian*-Publikationen mit gutem Gewissen fortsetzen, zumal sie ein netter Zeitvertreib sein kann; spannender (man gehe beispielsweise einmal die 21 Fallanalysen im Arbeitsbuch durch) als so mancher unnützer Fernsehabend mit den dort immer gleichen Gesichtern und dem immer gleichen Blabla ist sie ohnehin. Nur ernst nehmen darf man die angenommenen Zuordnungen und Empfehlungen bitte nicht. Diese Erkenntnis ist allerdings alles andere als neu: *Karl Arnold* (1883–1954), der unvergessene Simplizissimus-Zeichner, hatte bereits in den 1920er Jahren in einer sechsteiligen Bildergeschichte dargestellt, was von solch einer „Charakterkunde“ zu halten ist (Abb. 4). DZZ

Jens C. Türp, Basel

Platform Switching mit den neuen CAMLOG SCREW-LINE Implantaten

Mit den neuen SCREW-LINE Implantaten, die CAMLOG zur IDS 2009 präsentierte, besteht die Möglichkeit, optional Platform Switching anzuwenden. Hierfür wurden die Implantate der SCREW-LINE mit Promote und Promote plus Oberfläche in der



Geometrie optimiert. Die drei Nuten in der Tube-in-Tube-Innenkonfiguration wurden von rund auf eckig geändert und verkürzt (K-Serie). Zur Anwendung von Platform Switching wurden neue Gingivaformer, neue Abformpfosten (offener und geschlossener Löffel) und neue Abutments mit dem Namenszusatz „PS“ entwickelt. Bei den neuen SCREW-LINE Implantaten der K-Serie wurde zusätzlich der konische Implantathalsbereich in Richtung der Implantatschulter höher gezogen. Eine Feinanpassung der apikalen Geometrie (Verrundung) ermöglicht ein schonenderes Einsetzen der Implantate in den Knochen. Die bestehenden chirurgischen SCREW-LINE Instrumente sind für die neuen SCREW-LINE Implantate der K-Serie verwendbar.

CAMLOG Vertriebs GmbH

Maybachstraße 5, 71299 Wimsheim
Tel.: 0 70 44 / 94 45 – 100, Fax: 08 00 / 94 45 – 000
info.de@camlog.com; www.camlog.de

ICX templant : Konusdichtigkeit durch Präzision



Das ICX templant überzeugt durch die mehr als 20.000-fach bewährte ICX templant Oberfläche. Die Aufbauten des ICX-Systems überzeugen durch einen bewährten tiefen Konus. Diese Konuskonstruktion bietet große Sicherheit und vereinfacht das prothetische Handling. Das „Platform-Switching“ des ICX templant ist unserer Meinung nach, ein wichtiger Faktor für die langfristige Gewebestabilität. Die konische, form- und kraftschlüssige ICX-Verbindung ist stabil und schließt Mikrobewegungen so gut wie aus. Sie ist eine nahezu bakteriendichte Implantat-Abutment-Verbindung. Unserer Meinung nach bedeutet dies, dass durch eine konische und nahezu bakteriendichte Verbindung der Knochenabbau vermieden und das Weichgewebe langfristig stabilisiert wird.

medentis medical GmbH

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

Alle Beschreibungen sind Angaben des Herstellers entnommen.

Neue NDT-Spritze



Nachlaufende und tropfende Spritzen, Ziehfüden und teurer Materialverlust gehören ab sofort der Vergangenheit an. Speziell für hochfließfähige Materialien ist es VOCO gelungen, eine nachlaufreie, nichttropfende Spritze auf Grundlage der innovativen Non-Dripping Technology (NDT) zu entwickeln. Der automatische Rücksaugeffekt der NDT-Spritze ist genau so groß bemessen, dass eine Kontamination von in der Spritze verbleibendem Material ausgeschlossen ist und ein Nachfließen und Tropfen der Spritze verhindert wird. Die neue NDT-Spritze ermöglicht es, die Produkte in der gewünschten Menge ohne Materialverlust punktgenau zu applizieren. Das bedeutet nicht nur sicheres und sauberes, sondern auch wirtschaftliches Arbeiten. Folgende Produkte sind jetzt in der neuen NDT-Spritze erhältlich: Grandio Flow, Grandio Seal und Ionoseal.

VOCO GmbH

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

Direkt auf den Zahn applizieren



Seit über 29 Jahren wird der Aufbaukunststoff Core Paste in der Kronen- und Brückenprothetik favorisiert.

Core Paste Syringeable ist ein sich automatisch anmischendes Stumpfaufbaumaterial, das mit einer passenden Applikatorspritze direkt auf den Zahn appliziert werden kann. Die automatische Anmischung garantiert die homogene Mischung des Materials. Zudem spart die chemische Aushärtung Zeit, da kein Schichten erforderlich ist. Die Applikation erfolgt präzise und direkt durch Intraoral tips. Die Variante mit Fluorid-Zusatz beugt Sekundärkaries vor. Weitere Vorteile sind die kurze intraorale Erhärtungszeit, die Röntgensichtbar- und Beschleifbarkeit. Core Paste Syringeable ist mit Dispenser oder einzeln in den Farben Weiß und Zahnschmelz erhältlich. Es gibt Core Paste in der Farbe Weiß auch mit Fluorid-Zusatz. Alle Core Paste-Produkte werden für Deutschland und Österreich exklusiv über American Dental Systems vertrieben.

American Dental Systems GmbH

Johann-Sebastian-Bach-Straße 42
85591 Vaterstetten
Tel.: 0 81 06 / 300 – 300
Fax: 0 81 06 / 300 – 310
info@ADSystems.de; www.ADSsystems.de

4ZR: der Kronentrenner für Zirkonoxid



4ZR steht für „fo(u)r zirconia“ und ist die logische Antwort von Komet auf den innovativen Werkstoff Zirkoniumdioxid, der durch seine hohe Biegefestigkeit und Risszähigkeit immer öfter seine Vorteile in der zahnärztlichen Prothetik ausspielt. Kommt es dennoch zu einer Revision, dann

kostete das Entfernen der Zirkonoxid-Restaurations mit Hilfe herkömmlicher Diamantinstrumente bisher viel Zeit, Material und Nerven. Mit dem 4ZR steht nun ein Spezialist für diesen anstrengenden Arbeitsschritt zur Verfügung. Der Kronentrenner ist – wie die bewährten ZR-Schleifer von Komet – mit einer Spezialbindung versehen, die die Diamantkörner dauerhaft in die Bindschicht einbettet. Zur besseren Erkennbarkeit ist er mit einem weißen Ring (steht für Keramik) und einem vergoldeten Schaft ausgestattet. Das Resultat: eine erheblich verbesserte Abtragsleistung gegenüber herkömmlichen Diamantinstrumenten und eine sehr gute Standzeit. Der 4ZR ist bei einer optimalen Drehzahl von 160.000min^{-1} im roten Winkelstück mit Kühlung anzuwenden. Dem innovativen Instrument hält keine Zirkonoxidkrone mehr stand!

Komet/Gebr. Brasseler GmbH & Co KG

Trophagener Weg 25

32657 Lemgo

Tel.: 0 52 61 / 701 – 700

Fax: 0 52 61 / 701 – 289

info@brasseler.de; www.kometdental.de

Waterpik Mundduschen entfernen 99,9 % des Plaque Biofilms



Eine kürzlich von der *School of Dentistry der University of Southern California* zusammen mit dem renommierten Biofilm-Experten Dr. Bill Costerton durchgeführte Studie bewertete jetzt die Entfernung des Plaque-Biofilms durch Einsatz der Waterpik Munddusche mit Hilfe eines Rasterelektronenmikroskops. Parodontische Zähne mit bereits bestehendem Plaque-Belag wurden extrahiert und dann weiter behandelt, um das Biofilmwachstum zu beschleunigen. Die Zähne wurden dann drei Sekunden lang mit der Waterpik Munddusche behandelt. Bei der Untersuchung mit dem hochempfindlichen Mikroskop konnten die Forscher wesentlich mehr erkennen als mit traditionellen Methoden. Die mikroskopische Untersuchung ergab, dass 99,9 % des Plaque-Biofilms durch die Behandlung mit der Waterpik Munddusche entfernt wurden.¹ Diese neue Erkenntnis basiert auf über 50 klinischen Studien, die belegen, dass die Waterpik Munddusche sicher in der Anwendung und überaus wirksam im Hinblick auf die Förderung einer optimalen Mundhygiene ist.

intersanté GmbH

Berliner Ring 163 B

64625 Bensheim

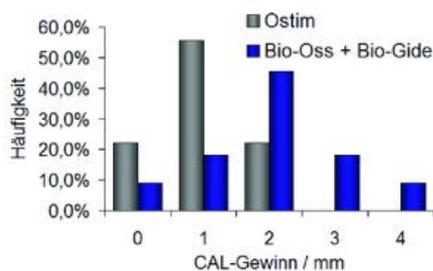
Tel.: 0 62 51 / 93 28 – 0

Fax: 0 82 51 / 93 28 93

info@intersante.de; www.intersante.de

¹ Gorur A, Lyle DM, Schaudinn C, Costerton JW: Biofilm removal with a dental water jet. *Compend Contin Educ Dent* 2009;30 (Special Issue 1):1–6.

Behandlung der Periimplantitis



In der Studie von Schwarz et al.¹ wurde bei 22 Patienten mit mittelschwerer Periimplantitis je ein intraossärer Defekt entweder mit Geistlich Bio-Oss und Geistlich Bio-Gide oder mit nanokristallinem Hydroxylapatit (Ostim, Testgruppe) behandelt. Die Patienten wurden vor der Behandlung sowie 12, 18 und 24 Monate nach der zweiphasigen Heilung kontrolliert. Die Gruppe mit Geistlich Bio-Oss in Kombination mit Geistlich Bio-Gide zeigte im Vergleich zur Testgruppe nach 24 Monaten eine klinisch größere Abnahme der Sondierungstiefe ($2.4\text{ mm} \pm 0.8\text{ mm}$ im Vergleich zu $1.5\text{ mm} \pm 0.6\text{ mm}$) und die

Zunahme des Attachmentlevels war bei 70 % der Patienten $\geq 2\text{ mm}$. In der Testgruppe erreichten nur 22 % dieses Resultat. Die Ergebnisse dieser Studie weisen darauf hin, dass bei der Behandlung von Periimplantitis mit Geistlich Biomaterialien günstigere Ergebnisse erzielt werden, die langfristig besser prognostizierbar sind.

Geistlich Biomaterials

Vertriebsgesellschaft mbH

Schneidweg 5

76534 Baden-Baden

info@geistlich.de; www.geistlich.de

¹ Schwarz F, Sculean A, Bieling K, Ferrari D, Rothamel D, Becker J: Two-year clinical results following treatment of peri-implantitis lesions using a nanocrystalline hydroxyapatite or a natural bone mineral in combination with a collagen membrane. *J Clin Periodontol.* 2008 Jan;35(1):80–87.

Alle Beschreibungen sind Angaben des Herstellers entnommen.

V. Gisler¹, A. Stierli², J. Fischer³, N. Enkling¹, R. Mericske-Stern¹

Rauigkeitsabhängige Verbundfestigkeit eines selbstadhäsiven Kompositzementes an Dentin



V. Gisler

Das Ziel der vorliegenden In-vitro-Studie war die Prüfung der Verbundfestigkeit eines selbstadhäsiven Kompositzementes abhängig von der Oberflächenrauigkeit. Dazu wurden Scherversuche am Dentin für einen dualhärtenden, selbstadhäsiven, universellen Kompositzement (RelyX Unicem Aplicap) im Vergleich zu einem konventionellen Mehrkomponentensystem (RelyX ARC) des gleichen Herstellers durchgeführt und diskutiert. Es wurden Messungen der Adhäsion in Abhängigkeit der Oberflächenrauigkeit durchgeführt. Dabei handelte es sich um jeweils zehn Proben jeder Rauigkeit von SiC 220, 500, 1000, 2400 und 4000. Die Resultate zeigten, dass ein selbstadhäsives Kompositzement bezüglich Scherfestigkeit einem konventionellen Kompositzement mit selbstkonditionierendem Primer nicht nur gleichwertig, sondern überlegen sein kann. Zusätzliche praxisbezogene, speziell mit einem 15 µm Finierdiamanten behandelte Oberflächen lieferten eine durchschnittliche Scherfestigkeit von 4.12 ± 1.53 MPa bei RelyX ARC und 8.80 ± 2.67 MPa bei RelyX Unicem Aplicap. Unter Laborbedingungen hergestellte, feinere Oberflächen zeigten keine Signifikanz bezüglich Unterschiedlichkeiten in der Verbundfestigkeit. Die beobachtete Rauigkeitsabhängigkeit verlief dabei bei beiden Systemen ähnlich.

Schlüsselwörter: selbstadhäsive Kompositzemente, intertubuläres Dentin, Oberflächenrauigkeit, Scherkräfte

Bond strength of a self-adhesive composite to dentine in relation to surface roughness

The aim of this in-vitro study was to test the bond strength of a self-adhesive composite cement in relation to surface roughness. Shear tests were carried out on dentine and assessed for a dual-curing, self-adhesive universal composite cement (RelyX Unicem Aplicap) and compared with a conventional multi-component system (RelyX ARC) from the same manufacturer. Adhesion was measured in relation to surface roughness. This involved ten tests for each roughness of SiC 220, 500, 1000, 2400 and 4000. The results indicated that the shear bond strength of a self-adhesive composite cement is not only equal to that of a conventional composite cement with self-conditioning primer but is also superior in some cases. Additional clinically based tests for surfaces specially conditioned with a 15 µm finishing diamond produced a mean shear bond strength of 4.12 ± 1.53 MPa with RelyX ARC and 8.80 ± 2.67 MPa with RelyX Unicem Aplicap. Finer surfaces produced under laboratory conditions did not exhibit any significant differences in relation to the bond strength. The bond strength characteristics observed in relation to the surface roughness were similar for both systems.

Keywords: Self-adhesive composite cement, intertubular dentine, surface roughness, shear forces

¹ Klinik für Zahnärztliche Prothetik, Zahnmedizinische Kliniken der Universität Bern

² Klinik für Zahnerhaltung, Präventiv- und Kinderzahnmedizin, Zahnmedizinische Kliniken der Universität Bern

³ Klinik für Kronen- und Brückenprothetik, Teilprothetik und Zahnärztliche Materialkunde, Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der Universität Zürich

¹ Department of Dental Prosthetics, Departments of Dentistry of the University of Bern, Switzerland

² Department of Conservative, Preventive and Paedodontic Dentistry, Departments of Dentistry of the University of Bern, Switzerland

³ Department of Crown and Bridge Prosthetics, Partial Prosthetics and Dental Materials Science, Centre for Oral and Maxillofacial Dentistry of the University of Zürich, Switzerland

Übersetzung: LinguaDent

1 Einleitung

Die Mechanismen, auf denen ein reproduzierbarer dauerhafter Verbund zwischen Kompositen und dem Schmelz besteht, sind seit langem bekannt [3]. Hingegen ist bezüglich des Verbundes von Kompositen am Dentin noch immer nicht vollständig geklärt, in wie weit die einzelnen morphologisch unterscheidbaren Strukturen am Verbund beteiligt sind [12, 24, 28].

Dentin lässt sich in der Praxis aus rein physikalischen Gründen nicht absolut trocknen; Komponenten eines Dentinhaftmittels müssen deshalb hydrophil sein. Bei Zug- und Scherspannungen größer als 14 bis 15 MPa ist mit kohäsiven Abrissen zu rechnen [22]. Komposite und Kompositzemente sind im unpolymertisierten Zustand gefüllte Gemische von Monomeren, die als Dimethacrylate nach der Formel M-R-M aufgebaut sind, wobei R für das organische Zwischenglied und M für die reaktive Methacrylgruppe $H_2C=C(CH_3)-CO-O-$ steht. Komposite sind im Verhältnis zum Dentin hydrophob, zeigen eine Polymerisationsschrumpfung von 2 bis 3 Vol.% und können im Rahmen der Aushärtung Zugspannungen zwischen 2.8 und 7.3 MPa, im Maximum bis zu 30 MPa entwickeln [5]. Das Adhäsiv muss die Oberflächenunterschiede von Dentin und Komposit überbrücken [14].

Eine wesentliche Rolle spielt das Substrat, d. h. das Dentin, weil der Verbund maßgeblich durch inhärente Faktoren bestimmt wird, z. B. die Lokalisation des Dentinareals [26], den Grad der Sklerosierung [15] und Veränderungen der Zusammensetzung durch Karies oder chemische Agenzien [18, 23]. Während die Eigenschaften der Haftvermittler durch ihre Zusammensetzung beeinflusst werden können, ist eine Einflussnahme auf das Dentin nur auf Variationen der Vorbehandlung beschränkt.

Der Mechanismus der meisten aktuellen Dentinhaftvermittler beruht auf der Penetration von Monomeren in die durch Säureätzung (Konditionierung) eröffneten Dentintubuli und in das oberflächlich demineralisierte intertubuläre Dentin [27].

Selbstadhäsive Kompositzemente erleichtern den Vorgang der Zementierung. Statt Ätzen, Abspülen, Primern und Bonden muss bei diesen Zementen nur die Zahnhartsubstanz gereinigt und der Zement aufgebracht werden [2]. Phosphorylierte (Meth)Acrylate sind dazu in der Lage, Selbstadhäsion zu schaffen. Die saure Natur der phosphorylierten Acrylate erlaubt eine Demineralisierung der Zahnoberfläche und Penetration des Zementes in dieselbe (chemische Bindung am Dentin). Nach der Polymerisation wird eine mikromechanische Retention zwischen Zement und Zahn erreicht.

Das Ziel der vorliegenden In-vitro-Studie war die Untersuchung der Hypothese, dass die Verbundfestigkeit eines einfach zu handhabenden selbstadhäsiven Kompositzementes an Dentin derjenigen eines konventionellen Kompositzementes mit selbstkonditionierendem Primer des gleichen Herstellers nicht unterlegen ist. Es wurden verbundbrechende Scherkraftmessungen bei verschiedenen Oberflächenrauigkeiten durchgeführt und der Bruchmodus analysiert. Es wurde dabei die Abhängigkeit der Verbundfestigkeit von der Oberflächenrauigkeit des Dentins untersucht mit einer Nullhypothese, dass keine signifikanten Unterschiede zwischen den Systemen existieren.

1 Introduction

Though the basic mechanisms for attaining a reproducible permanent bond between composites and enamel have been known for a long time [3], it has not yet been fully explained to what extent individual, morphologically different structures contribute to the bond strength of composite to dentine [12, 24, 28].

For purely physical reasons, dentine cannot be completely dried in practice; components of the dentine bond therefore have to be hydrophilic. Tensile and shear stresses greater than 14 to 15 MPa could result in cohesive destruction [22]. Unpolymerized composites and composite cements are filled mixtures of monomers, which are dimethacrylates and are structured according to the formula M-R-M, where R is the organic intermediate link and M the reactive methacrylate group $H_2C=C(CH_3)-CO-O-$. Composites are more hydrophobic than dentine, have a polymerization shrinkage of 2 to 3 % per vol., and could develop tensile stresses between 2.8 and 7.3 MPa during setting; they can even develop stresses up to 30 MPa [5]. The adhesive has to compensate for superficial differences between dentine and composite [14].

An important role is played by the substrate, i. e. the dentine, as the bond strength is mainly determined by inherent factors, e. g. locality of the dentine area [26], degree of sclerotisation [15] and change in composition due to caries or chemical agents [18, 23]. While the properties of the bonding agent can be influenced by its composition, dentine can only be influenced by varying the type of conditioning.

The mechanism of the majority of dentine bonding agents currently on the market is based on penetration of monomers into the dentinal tubuli, which have been exposed by acid etching (conditioning), and into the superficially demineralised intertubular dentine [27].

Self-adhesive composite cements simplify the cementation procedure. With these cements, the tooth structure simply has to be cleaned before applying the cement instead of etching, rinsing, priming, and bonding [2]. Phosphorylated (meth)acrylates are able to create self adhesion. The acidic nature of phosphorylated acrylates allows demineralization of the tooth surface and penetration of the cement in a single stage (chemical bond to the dentine). Micromechanical retention is attained between the cement and tooth following polymerization.

The aim of this study was to test the hypothesis that the bond strength to dentine of an easy-to-use, self-adhesive composite is similar to that of a conventional composite cement with a self-conditioning primer from the same manufacturer. Shear forces capable of breaking the bond were measured with different degrees of surface roughness and the modulus of rupture analysed. The relationship of the bond strength to the surface roughness of the dentine was examined based on a null hypothesis that there were no significant differences between the systems.

	RelyX Unicem	RelyX ARC
Zusammensetzung (gem. Herstellerangaben)	Pulver: Glaspulver, Initiator, Kieselsäure, Subst. Pyrimidin, Calciumhydroxid, Peroxo-Verbindung, Pigment Flüssigkeit: Methacrylierter Phosphorsäureester, Dimethacrylat, Acetat, Stabilisator, Initiator	bis-GMA, TEGDMA, Silizium- und Zirkonium-Glas
Dentin-Ätzung	Nicht nötig	35-prozentige Phosphorsäure (Scotchbond, 3M Espe), 15 s, gründlich abspülen
Dentin-Priming	Nicht nötig	Ethanol, HEMA, bis-GMA (Adper Scotchbond 1XT, 3M Espe): auftragen, leicht verblasen und während 10 s lichterhärten. Filmdicke: 10 µm

Tabelle 1 Übersicht über die verwendeten Zemente und Vorbehandlungsschritte.

	RelyX Unicem	RelyX ARC
Composition (according to the manufacturer)	Powder: Glass powder, initiator, silicic acid, substituted pyrimidine, calcium hydroxide, peroxide compound, pigment Liquid: Methacrylated phosphoric acid ester, dimethacrylate, acetate, stabilizer, initiator	bis-GMA, TEGDMA, silicon and zirconium glass
Dentine etching	Not required	35 per cent phosphoric acid (Scotchbond, 3M Espe), 15 s, rinse thoroughly
Dentine priming	Not required	Ethanol, HEMA, bis-GMA (Adper Scotchbond 1XT, 3M Espe): apply, lightly blow dry and light cure for 10 s. Film thickness: 10 µm

Table 1 Overview of the cements used and conditioning stages.

(Tab. 1 u. 2 sowie Abb. 1–4; V. Gisler)

2 Materialien und Methode

2.1 Die untersuchten Zemente

Konventioneller Kompositzement mit selbstkonditionierendem Primer: 3M RelyX ARC (3M Espe, Seefeld, D) ist ein definitiver, dualhärtender Paste-Paste-Befestigungszement auf Kompositbasis, der mit dem 3M Single Bond Dental Adhesive System angewendet werden muss. Zusammen mit RelyX ARC ergibt sich ein Adhäsivsystem, das sich gemäß Herstellerangaben für die Befestigung von Keramik, Kompositen und Legierungen eignet. Zusätzlich lässt es sich auch für die Zementierung von Wurzelkanalstiften anwenden.

Selbstadhäsiver Kompositzement: 3M RelyX Unicem Aplicap (3M Espe) ist ein dualhärtender, selbstadhäsiver, universeller Komposit-Befestigungszement in einer Kapsel (Pulver-Flüssigkeit), hergestellt für adhäsives Befestigen von keramischen, metallischen oder indirekten Kompositrestaurationen.

In Tabelle 1 ist eine Übersicht der beiden Systeme gegeben.

2.2 Herstellung der Prüfkörper

Es wurden 60 kariesfreie und frisch extrahierte, dritte obere und untere Molaren, die für ein Maximum von drei Monaten in vierprozentigem Formalin gelagert wurden [13], verwendet. Die Zähne wurden mittels Specific Resin 20 (Struers, Birmensdorf, CH) in einem Kalteinbettverfahren unter Vakuum in Zylindern fixiert. Das Dentin wurde anschließend mit Hilfe einer Trennmaschine (Accutom-5, Struers) freigelegt und zur Sicherstellung einheitlicher Oberflächen maschinell beschliffen (Tegra Force/Tegra Pol, Struers).

Um die Oberflächen der Proben zu variieren, wurden diese durch vorhergehendes Beschleifen mit verschiedenen Papierkörnungen von 220, 500, 1000, 2400 und 4000 SiC angeraut. Im Vergleich dazu und um den Bezug zur Praxis herzustellen, wur-

2 Materials and methods

2.1 Cements examined

Conventional composite cement with self-conditioning primer: 3M RelyX ARC (3M Espe, Seefeld, D) is a permanent, dual-curing paste-paste composite luting cement, which is intended for use with the 3M Single Bond Dental Adhesive System. Together with RelyX ARC an adhesive system is produced that, according to the manufacturer, is suitable for the cementation of porcelain, composites and alloys. It can also be used for cementation of root canal posts.

Self-adhesive composite cement: 3M RelyX Unicem Aplicap (3M Espe) is a dual-curing, self-adhesive universal composite luting cement in a capsule (powder-liquid), manufactured for adhesive retention of porcelain, metal or indirect composite restorations.

Table 1 includes an overview of the two systems.

2.2 Fabricating the samples

Sixty caries-free, recently extracted upper and lower third molars, which were stored for a maximum of three months in a four percent formaldehyde solution [13], were used for fabricating the samples. The teeth were fixed in cylinders with Specific Resin 20 (Struers, Birmensdorf, CH) using a cold-embedding technique under vacuum. The dentine was then exposed using a cut-off machine (Accutom-5, Struers) and mechanically ground (Tegra Force/ Tegra Pol, Struers) to ensure uniform surfaces.

The surfaces were first ground with different paper grit sizes of 220, 500, 1000, 2400 to 4000 SiC to vary the surface roughness of the samples. Other samples were prepared with a 15 µm finishing diamond (Intensiv SA, Grancia, CH) as a com-

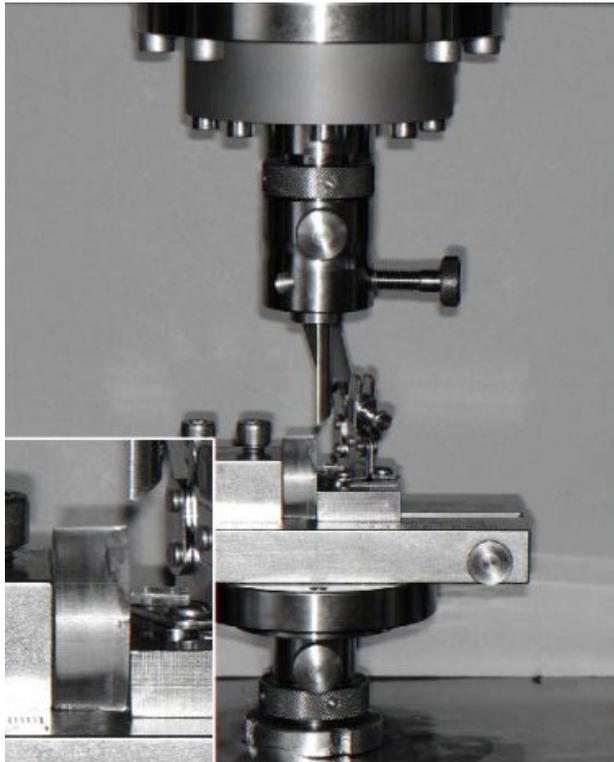


Abbildung 1 Im Harzzylinder fixierte Probe mit angeklebtem Plexiglasstäbchen, (siehe vergrößerten Ausschnitt), eingespannt in der Universalprüfmaschine Zwick 010 für die Abscherversuche.

Figure 1 Sample fixed in the resin cylinder with bonded Plexiglas rod (see magnified section) clamped in a Zwick 010 universal testing machine for the shear tests.

den weitere Proben durch Präparation mit einem 15 µm Finierdiamanten (Intensiv SA, Grancia, CH) hergestellt. Bei allen Messungen wurden die Plexiglasstäbchen während der Klebevorgänge mit einer Anpresskraft von 5 N an das Dentin gedrückt.

Zur Bestimmung der Oberflächenrauigkeiten, welche mit den erwähnten SiC-Papieren und dem Finierdiamanten erreicht werden konnten, stand ein Perthometer S2 (Mahr, Göttingen, D) zur Verfügung. Damit wurde der Mittenrauwert R_a bestimmt, welcher mathematisch definiert ist als

$$R_a = \frac{1}{N} \int_0^N |Z(x)| dx$$

wobei $Z(x)$ die Profilwerte des Rauheitsprofils sind und N deren Anzahl.

Gegen das Dentin wurden Plexiglasstäbchen von 3 mm Durchmesser und einem Zentimeter Länge geklebt. Um die Haftung der Kompositzemente am Plexiglas zu verbessern, wurden die Stäbchen an der Klebeseite mit einem Druck von 2 bar in einem Abstand von 1 mm bis 4 mm rechtwinklig zur Zylinderoberfläche sandgestrahlt. Durch eine Klebevorrückung wurde sichergestellt, dass die Stäbchen senkrecht an das Dentin geklebt wurden.

Das Anmischen der Kompositzemente erfolgte gemäß Herstellerangaben. Die Überschüsse wurden mit einem Skalpell entfernt, und nach Ende der Selbsthärtung wurde bei beiden Kompositzementen von der Seite mit 700 mW/cm² für 40 Sekunden definitiv polymerisiert. Schließlich wurden die Proben in einem Wasserbad (destilliertes Wasser bei einer Temperatur von 37° C) während 24 Stunden stehend gelagert. Das Wasserbad seinerseits befand sich in einem Wärmeschrank (UM 200 Memmert, Schwabach, D).

2.3 Abscherversuche

parison and to simulate clinical conditions. The Plexiglas rods were pressed onto the dentine with an application force of 5 N during the adhesive procedure for all measurements.

A Perthometer S2 (Mahr, Göttingen, D) was used for determining the degree of surface roughness, which was produced using the above-mentioned SiC papers and finishing diamonds. A mean roughness value of R_a was determined – expressed mathematically as

$$R_a = \frac{1}{N} \int_0^N |Z(x)| dx$$

with $Z(x)$ being the profile values of the roughness profile and N the number of values.

Plexiglas rods 3 mm in diameter and one centimetre long were bonded to the dentine. The ends of the rods to be bonded were sandblasted at a distance of 1 mm to 4 mm at right angles to the surface of the cylinder using a pressure of 2 bar to improve the bond of the composite to the Plexiglas. A bonding apparatus was used to ensure that the rods were bonded at right angles to the dentine.

The composite cement was mixed according to the manufacturer's instructions. Any excess was removed with a scalpel and both cements were fully polymerized from the side using 700 mW/cm² for 40 seconds after self curing. Finally, the samples were stored upright in a water bath (distilled water at a temperature of 37° C) for 24 hours. The water bath was in a heating chamber (UM 200 Memmert, Schwabach, D).

2.3 Shear tests

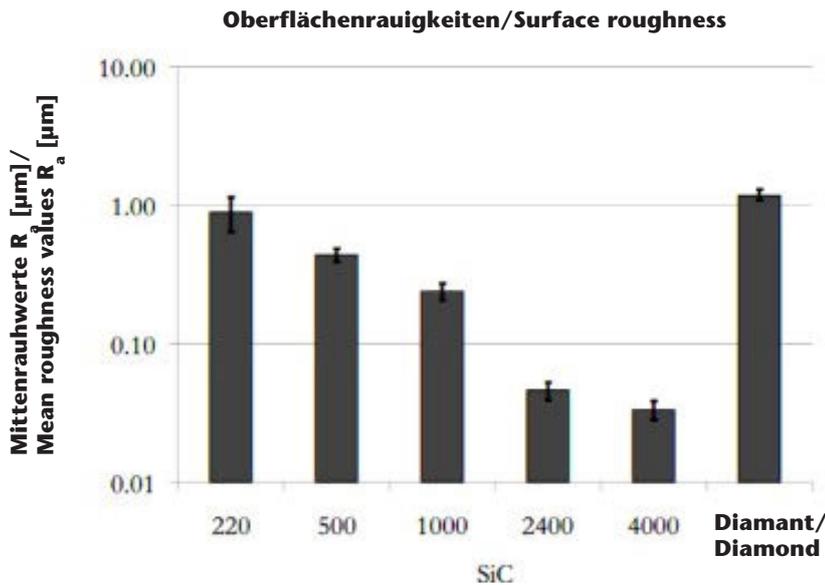


Abbildung 2 Logarithmische Darstellung der Mittelwerte und Standardabweichungen der Mittenrauwerte Ra für verschiedene Oberflächenbeschleifungen.

Figure 2 Logarithmic scale illustration of the means and standard deviations of the average roughness Ra for different surface preparations.

Nach erfolgter Wasserlagerung wurde die Probe mit angeklebtem Plexiglasstäbchen auf der Seite des Epoxidharzes in eine Haltevorrichtung eingespannt, so dass das Stäbchen jeweils frei lag (vergrößerter Ausschnitt von Abbildung 1). Der Punkt der Kraftapplikation befand sich in 1 mm Abstand von der Kante des eingespannten Epoxidzylinders am frei hängenden Plexiglasstäbchen. Unter diesen Voraussetzungen wurde die Probe in die Universalprüfmaschine (Z 010, Zwick, Ulm, D) eingespannt und mit einer konstanten Vorschubgeschwindigkeit von 2.5 mm/min abgeschert. Festgehalten wurde dabei die maximale Kraft bei eintretendem Bruch. Die Prüfanordnung ist in Abbildung 1 gezeigt.

Alle Proben wurden nach dem Abscheren lichtmikroskopisch analysiert und nur diejenigen Proben ausgewertet, bei denen die Klebeschicht zu mehr als 50 % auf dem Plexiglasstäbchen verblieben war. Damit wurde sichergestellt, dass die Verbundkraft zwischen Zement und Dentin gemessen wurde und nicht diejenige zum Plexiglasstäbchen.

Die Experimente zu den Scherkraftmessungen, die zum Bruch des Zementes am Dentin führten, wurden parallel für beide Kompositzemente durchgeführt. Pro Versuchsaufbau wurden jeweils zehn Proben vermessen. Dabei wurden für die gesamte Studie insgesamt 60 Zähne gebraucht. Deren Oberflächen wurden nach jedem Abscherversuch wieder neu präpariert und für weitere Versuche verwendet (dabei wurde die Anzahl vorhergehender Beschleifungen notiert, um Messvariationen aufgrund dieser ausschließen zu können). Damit für die einzelnen Resultate jeweils zehn Messungen vorhanden waren, bei denen der Bruch im Kompositzement und nicht an den Verbundstellen zum Plexiglas erfolgte (was in 2 % der Fälle vorkam), waren in einigen Versuchsserien zusätzliche Proben und Messungen nötig. Die fehlerhaften Messungen wurden verworfen. Die Resultate wurden mit dem Student's t-Test und dem Wilcoxon-Test auf Signifikanz (Signifikanzniveau $p < 0.05$) geprüft. Dazu wurde die Prozedur Univariate des Programms SAS (SAS Institute Inc., Cary NC, USA) verwendet.

Die Signifikanztests prüften jeweils zwei Probenpools gegeneinander. Der t-Test wurde unter der Annahme von gleicher Varianz jeweils beider Probenpools und bei einer Normalverteilung

After storage in water, the samples with the bonded Plexiglas rods were clamped on the side of the epoxy resin in a jig such that the rod was exposed (magnified section, Figure 1). The force application point was 1 mm from the edge of the clamped epoxy cylinder at the exposed Plexiglas rod. Under these test conditions the sample was clamped in a universal testing machine (Z 010, Zwick, Ulm, D) and sheared off using a constant feed speed of 2.5 mm / min. The maximum force at the point of fracture was recorded. The test set-up is shown in Figure 1.

All the samples were analysed using a light microscope and only samples with more than 50 % of the adhesive layer remaining on the Plexiglas rods were included in the assessment. This ensured that the bond strength between cement and dentine was measured and not that between the cement and Plexiglas rods.

The experiments for measuring the shear strength, which resulted in the fracture of the cement at the dentine, were carried out simultaneously for both composite cements. Ten samples each were tested per test set-up. A total of 60 teeth were used in the tests for the entire study. The surfaces of the teeth were prepared again after each shear test and used for subsequent tests (the number of previous preparations was noted to rule out any associated variations in measurement).

Additional samples and measurements were required in some of the test series to ensure that there were ten measurements each for the individual results, in which the fracture was in the composite cement and not at the connection to the Plexiglas (which occurred in 2 % of cases). These incorrect measurements were discarded. The results were tested for significance (significance level $p < 0.05$) using the Student's t-test and Wilcoxon test. This included application of the univariate procedure of the SAS programme (SAS Institute Inc., Cary NC, USA).

Each of the significance tests compared two sample pools. The t-tests were completed under the assumption of equal variance of both sample pools and a normal distribution of results.

The effect of thermocycling was not tested, as the intention was to test primary bond strength and not long-term durability. Thermocycling is known to reduce the bond strength [8].

Oberflächenrauigkeit/ Surface roughness	RelyX ARC				RelyX Unicem Aplicap				Signifikanz Unterschiede (P-Wert) Significance differences (P value)
	Mittelwert	Standardabweichung	Min. Messwert	Max. Messwert	Mittelwert	Standardabweichung	Min. Messwert	Max. Messwert	
	Mean	Standard deviation	Min. value	Max. value	Mean	Standard deviation	Min. value	Max. value	
SiC 220	4.26	± 1.70	2.16	7.42	8.37	± 2.81	5.76	13.68	0.0019
SiC 500	4.56	± 2.16	2.36	8.55	8.43	± 2.42	5.25	11.90	0.0031
SiC 1000	5.67	± 1.60	3.79	8.71	10.08	± 2.12	6.96	14.00	0.0005
SiC 2400	5.63	± 1.79	3.49	9.20	10.15	± 3.07	5.72	14.28	0.0057
SiC 4000	4.81	± 1.92	2.53	8.43	9.32	± 2.32	5.09	12.37	0.0005
Finierdiamant Finishing diamond	4.12	± 1.53	2.82	8.00	8.80	± 2.67	5.31	12.41	0.0017

Tabelle 2 Oberflächenrauigkeitsabhängige Mittelwerte und Standardabweichungen der Scherfestigkeit für beide Zemente.

Table 2 Means and standard deviations of the shear strength for the two cements in relation to surface roughness.

lung der Ergebnisse durchgeführt.

Auf eine Untersuchung der Einwirkung von Thermocycling wurde verzichtet, um die primäre Festigkeit und nicht die Langzeitstabilität zu untersuchen. Es ist bekannt, dass Thermocycling die Verbundfestigkeit reduziert [8].

3 Resultate

Zum Vergleich der Oberflächenrauigkeiten, wie sie zwischen den verschiedenen SiC-Papieren und dem 15 µm Finierdiamanten entstanden, wurden die Dentinoberflächen aller Proben mit dem Perthometer vermessen. Die Resultate sind in Abbildung 2 aufgezeigt.

Zusätzlich wurde versucht, die Oberflächen einiger Proben nach Bearbeitung mit SiC 4000-Schleifpapier mit Polierpaste und Poliertuch weiter zu behandeln; die resultierenden Oberflächenrauigkeiten lagen allerdings nicht unter denjenigen, welche nur durch SiC 4000-Papier entstanden waren (0.03 µm).

Bei den zum Bruch führenden Scherkräften wurden jeweils Proben mit gleicher Oberflächenbehandlung aber unterschiedlichem Zement gegeneinander verglichen. Wie aus Abbildung 3 hervorgeht, fällt die Verbundfestigkeit von RelyX Unicem Aplicap gegenüber derjenigen von RelyX ARC wesentlich höher aus. Statistische Auswertungen ergaben, dass diese Unterschiede zwischen den Zementen äußerst signifikant sind mit P-Werten zwischen 0.001 und 0.006 für jeweils gleiche Rauigkeiten (siehe Tabelle 2 für eine detaillierte Auflistung).

Bei einer minimalen Rauigkeit von 0.03 µm (SiC 4000) resultierten Mittelwerte bei RelyX ARC von 4.81 ± 1.70 MPa und bei RelyX Unicem Aplicap von 9.32 ± 2.81 MPa. Mit zunehmender Rauigkeit stiegen die Mittelwerte zuerst bis auf ein Maximum von 5.67 ± 1.60 MPa respektive 10.15 ± 3.07 MPa an, um dann abzufallen.

Vom Prinzip her wiesen beide Kompositzemente für verschiedene Oberflächenrauigkeiten den gleichen Kurvenverlauf für die Scherfestigkeit auf. Dabei nahm die Scherfestigkeit zu-

3 Results

The dentine surfaces of all samples were measured with a Perthometer to compare the surface roughness produced by the different SiC papers and 15 µm finishing diamonds. The results are shown in Figure 2.

The surfaces of some samples were also prepared further with polishing paste and a polishing cloth after conditioning with SiC 4000 in an attempt to produce a smoother surface; the resulting surface roughness, however, was not less than that produced by using only SiC 4000 paper (0.03 µm).

The bond fracture forces measured for samples with the same surface preparation but using different cements were compared in the shear tests. As illustrated in Figure 3, the bond strength of RelyX Unicem Aplicap is considerably higher than that of RelyX ARC. Statistical analysis indicated that these differences between the cements are highly significant with P values between 0.001 and 0.006 for the same degrees of roughness (see Table 2 for a detailed list).

A minimal roughness of 0.03 µm (SiC 4000) resulted in mean values of 4.81 ± 1.70 MPa for RelyX ARC and 9.32 ± 2.81 MPa for RelyX Unicem Aplicap. With greater roughness the mean initially increased to a maximum of 5.67 ± 1.60 MPa and 10.15 ± 3.07 MPa respectively before dropping.

In general, the two composite cements exhibited the same shear strength curve path for different degrees of surface roughness. The shear strength increased initially, built up to a maximum between a roughness of approx. 0.05 µm and 0.2 µm, and then dropped asymptotically. The measuring

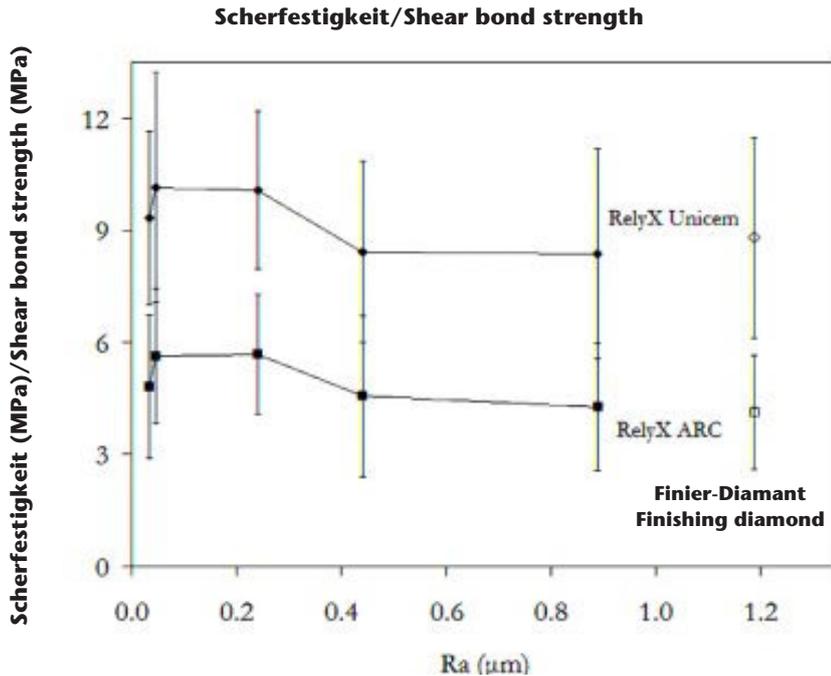


Abbildung 3 Vergleich der Mittelwerte und Standardabweichungen für die Scherfestigkeit bis zum Bruch für verschiedene Rauigkeiten Ra der Dentineoberflächen bei RelyX Unicem Aplicap und RelyX ARC. Die Unterschiede zwischen den Zementen sind signifikant mit Wahrscheinlichkeiten zwischen 0.001 und 0.006 für jeweils gleiche Rauigkeiten.

Figure 3 Comparison of means and standard deviations for the shear bond strength until fracture for different degrees of roughness Ra of the dentine surface with RelyX Unicem Aplicap and RelyX ARC. The differences between the cements are significant with probabilities between 0.001 and 0.006 for the same degrees of roughness.

erst zu, bildete zwischen etwa 0.05 µm und 0.2 µm ein Maximum und näherte sich dann asymptotisch wieder einem niedrigeren Wert. Die erhaltenen Messpunkte deuten auf eine gewisse Abhängigkeit hin, die durch den Verlauf der Verbindungsgeraden in Abbildung 3 dargestellt ist.

Bei RelyX ARC fielen die Mittelwerte der Scherkräfte in den Bereich zwischen 4.26 MPa für eine Rauigkeit von 0.90 µm und 5.67 MPa für 0.24 µm. Der tiefste gemessene Einzelwert war dabei 2.08 MPa bei 0.44 µm, der höchste 9.20 MPa bei 0.03 µm. Die Standardabweichungen lagen durchschnittlich bei ± 37 % der Mittelwerte. Die Mittelwerte der Scherfestigkeiten bei den verschiedenen Rauigkeiten ergaben keine signifikanten Unterschiede.

Die Mittelwerte der Scherkräfte bei RelyX Unicem Aplicap fielen in den Bereich zwischen 8.37 MPa für eine Rauigkeit von 0.90 µm und 10.15 MPa für 0.05 µm. Der tiefste gemessene Einzelwert war dabei 5.09 MPa bei 0.03 µm, der höchste 14.28 MPa bei 0.05 µm. Die Standardabweichungen lagen bei ± 28 %. Wiederum zeigten die Mittelwerte keine signifikanten Unterschiede. Tabelle 2 listet alle ermittelten Mittelwerte und Standardabweichungen für beide Zemente auf.

Kontrolluntersuchungen zeigten, dass die Verbundzone in der Vergrößerung unter dem Rasterelektronenmikroskop für beide Zemente sehr homogen ist (siehe Abb. 4).

4 Diskussion

Die vorgestellte Untersuchung hatte zum Ziel, herauszufinden, wie groß die Verbundfestigkeit eines dualhärtenden, selbstadhäsiven Komposit-Befestigungszementes am Dentin in Abhängigkeit der Oberflächenrauigkeit im Vergleich zu einem konventionellen Kompositzement mit selbstkonditionierendem Primer ist.

Eine Bestimmung des Mittenrauwertes Ra wurde für alle fünf SiC-Papier-Rauigkeiten und für die Präparation mit einem Finierdiamanten gemacht. Diese Werte wurden ermit-

points obtained indicate a systematic relationship as illustrated by the path of the connecting lines in Figure 3.

The mean of the shear forces with RelyX ARC was between 4.26 MPa for a roughness of 0.90 µm and 5.67 MPa for 0.24 µm. The lowest measured single value was 2.08 MPa with 0.44 µm and the highest 9.20 MPa with 0.03 µm. The average standard deviations were ± 37 % of the mean. The means of the shear strength with different degrees of roughness did not produce any significant differences. Table 2 lists all recorded means and standard deviations for the two cements.

The means of the shear forces with RelyX Unicem Aplicap were between 8.37 MPa for a roughness of 0.90 µm and 10.15 MPa for 0.05 µm. The lowest single value measured was 5.09 MPa with 0.03 µm and the highest 14.28 MPa with 0.05 µm. Standard deviations were ± 28 %. Again, the mean values did not indicate any significant differences. Table 2 lists all recorded means and standard deviations for the two cements.

Control examinations under magnification using a scanning electron microscope indicated that the bond zone is very homogeneous (see Fig. 4).

4 Discussion

The aim of the present study was to determine the bond strength of a dual-curing, self-adhesive composite luting cement in relation to the surface roughness and compare it with a conventional composite cement with a self-conditioning primer.

The mean roughness Ra was determined for all five grades of SiC paper roughness and preparation with a finishing diamond. This value was determined to gain information on the

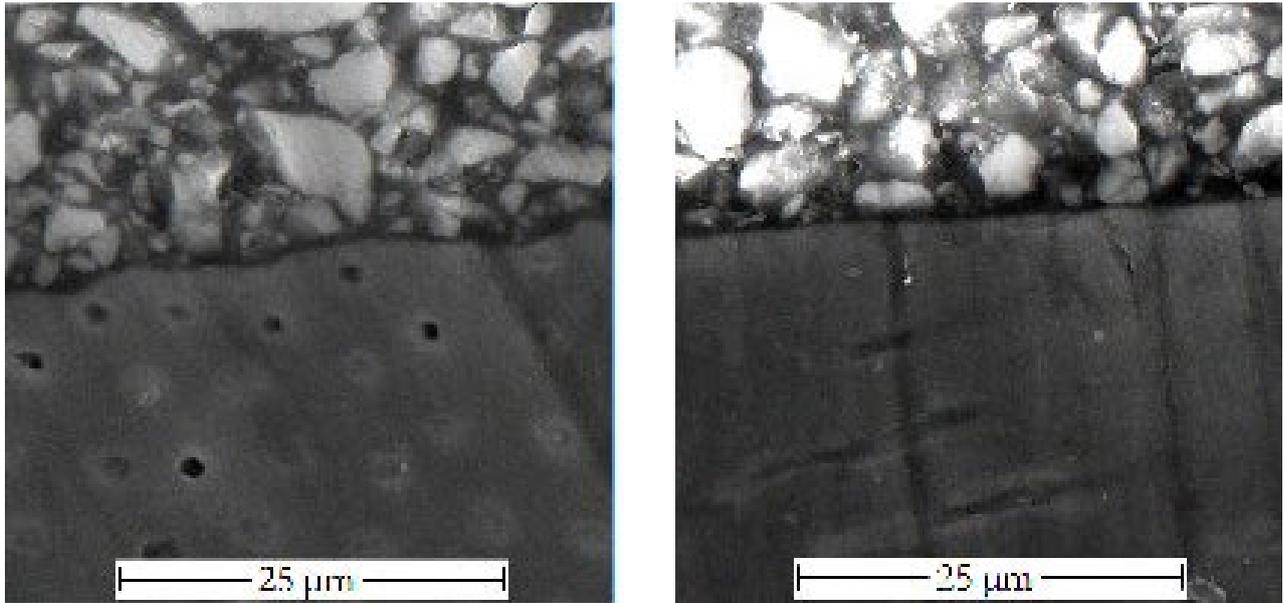


Abbildung 4 2000-fache Vergrößerung der Verbundzone zwischen RelyX ARC und Dentin (links) sowie RelyX Unicem Aplicap und Dentin (rechts) unter einem Rasterelektronenmikroskop (ESEM).

Figure 4 2000-fold magnification of the bonding zone between RelyX ARC and dentine (left) as well as RelyX Unicem Aplicap and dentine (right) under an environmental scanning electron microscope (ESEM).

telt, um Aussagen über den Einfluss der Oberflächenrauigkeit auf die Scherfestigkeit der beiden Produkte RelyX ARC und RelyX Unicem Aplicap zu erhalten. Wünschenswert ist die Bestimmung der Scherfestigkeit bei einer Oberflächenrauigkeit von R_a kleiner als den hier erreichten $0.03\ \mu\text{m}$, oder sogar die Bestimmung bei einer perfekt glatten Oberfläche, um die theoretischen Überlegungen zu stützen. Damit könnte man die reine chemische Verbundfestigkeit zwischen Kompositzement und Dentin ermitteln, ohne die mechanische Komponente der Adhäsion einzuschließen. Deshalb wurden die Oberflächen einiger Proben nach Bearbeitung mit SiC 4000-Schleifpapier mit Polierpaste und Poliertuch weiter behandelt. Die Oberflächenrauigkeiten dieser Proben lagen allerdings durchschnittlich nicht unter denjenigen Rauigkeiten von Proben, welche nur mit SiC 4000-Papier bearbeitet wurden ($0.03\ \mu\text{m}$). Dies erlaubt den Schluss, dass wahrscheinlich die maximale Feinheit der Dentinoberfläche durch die Dimensionen der Dentintubuli limitiert ist. Eine Bestimmung der rein chemischen Verbundfestigkeit ist damit nicht möglich.

Ein Finierdiamant mit Körnung $15\ \mu\text{m}$ hinterlässt eine Oberfläche, welche noch rauer ist als die durch SiC 220-Papier erzeugte Oberfläche. Dieser Wert wurde ermittelt, um einen Praxisbezug der Messergebnisse herzustellen. Interessant wäre noch die Untersuchung der Scherkräfte mit einem grobkörnigeren Präparierdiamanten; aus dem Verlauf in Abbildung 3 lässt sich folgern, dass tendenziell bei rauerer Oberflächen tiefere Haftwerte erzielt werden.

Der Zweikomponenten-Zement RelyX ARC beinhaltet einen separaten Ätzschritt zur Konditionierung des Dentins und löst somit den Smear Layer auf. Selbstätzende Systeme beinhalten saure Monomere, die über den Smear Layer hinaus ins mineralisierte Dentin penetrieren und Smear Plugs auf-

influence of surface roughness on the shear bond strength of the two products RelyX ARC and RelyX Unicem Aplicap. Ideally, the shear bond strength should be determined with an R_a surface roughness smaller than $0.03\ \mu\text{m}$, which was obtained in this study, or even determined with a perfectly smooth surface to support theoretical considerations. This could be used to determine the purely chemical bond strength between the composite cement and dentine without including the mechanical components of adhesion. The surfaces of some samples were, therefore, further prepared with polishing paste and a polishing cloth after conditioning with SiC 4000 paper. The surface roughness of these samples, however, was not lower than the roughness of samples that were only conditioned with SiC 4000 paper ($0.03\ \mu\text{m}$). This leads to the conclusion that the maximum smoothness of the dentine surface is probably restricted by the dimensions of the dentinal tubuli. It is therefore impossible to determine the purely chemical bond strength.

A finishing diamond with a grit size of $15\ \mu\text{m}$ produces a surface that is even rougher than that produced by SiC 220 paper. This value was determined to create practice-related measuring results. It would have been interesting to test the shear bond strength using a preparation diamond with a coarse grit; it can be assumed from the comparisons in Figure 3 that rougher surfaces tend to produce lower bond strengths.

The two-component cement RelyX ARC includes a separate etch stage for conditioning the dentine, which dissolves the smear layer. Self-etching systems contain acidic monomers that penetrate through the smear layer into the mineralized dentine and dissolve smear plugs to retain them inside the dentinal tubuli [25]. Self-etching primers are therefore less sensitive to surface area differences than multi-component adhesives, which require a separate acid etch stage [6, 20]. It is also

lösen, um sie innerhalb der Dentintubuli zu halten [25]. Deshalb sind selbstätzende Primer weniger sensitiv in Bezug auf regionale Unterschiede als Mehrkomponenten-Adhäsive, welche einen separaten Säureätzschritt benötigen [6, 20]. Außerdem ist es möglich, dass das generelle Fehlen der Säureätzung in einem größeren Dauerhaftverbund resultiert, weil dadurch keine Kollagenfasern freigelegt werden [7, 10]. Die selbstätzenden Adhäsive entfernen den Smear Layer nicht, sondern modifizieren diesen und binden ihn bei der Aushärtung in die Hybridschicht ein: sie fixieren ihn. Ob eine Entfernung des Smear Layer notwendig ist oder ob er belassen werden und durch geeignete Maßnahmen fixiert werden kann, war lange Zeit umstritten. Wie man heute weiß, führen beide Ansätze zu guten Haftungsergebnissen am Dentin [9]. Smear Layer und Smear Plugs können als effektive, natürliche Kavitäten-Liner dienen, welche die Dentintubuli versiegeln und die Permeabilität vermindern [19].

Wenn weder Ätzen noch andere Vorbehandlungen des Dentins nötig sind, wird die Handhabung eines Zementes klar einfacher. Durch weniger Arbeitsschritte können eventuell Fehlerquellen reduziert werden. Bonding und Konditionierung der Zahnstruktur sind bei einem Zement wie RelyX Unicem Aplicap unnötig, weil ohne Vorbehandlung ein Verbund zwischen der Restauration und der Zahnstruktur erreicht wird, welche vergleichbar ist mit demjenigen von Mehrkomponenten-Adhäsivtechnologien. Seine mechanischen Eigenschaften sind denen von Zinkphosphat- und Glasionomercementen überlegen. Zudem setzt es in der initialen Phase Fluoridionen frei. Die in den Resultaten erwähnten tieferen Standardabweichungen für alle Messungen bei RelyX Unicem Aplicap gegenüber RelyX ARC mögen ein Indikator hierfür sein. Neben diesem für die praktische Anwendung positiven Effekt konnte hier gezeigt werden, dass ein selbstadhäsiver Kompositzement wie RelyX Unicem Aplicap heute keine Nachteile in Bezug auf Scherfestigkeit mehr beinhaltet, sondern anderen Adhäsiven sogar überlegen sein kann. Die hohen erzielten Haftkräfte für RelyX Unicem Aplicap mögen im ersten Moment als im Widerspruch zur Literatur erscheinen, wo der Zement teilweise schlechter als RelyX ARC abgeschnitten hatte [8]. In jener Studie wurde jedoch ein anderer Versuchsaufbau gewählt (Stahlzylinder an Dentin), und RelyX Unicem Aplicap wurde nur chemischhärtend getestet. Da dualhärtende Zemente eine optimale Konversionsrate nur mit zusätzlicher Photoaktivierung erhalten, ist eine hier durchgeführte Lichthärtung für optimale Verbundqualitäten notwendig [4]. Um dies einfach zu erreichen, wurden lichtdurchlässige Plexiglasstäbchen ans Dentin geklebt. Es gibt allerdings spezifisch zu RelyX Unicem Aplicap Studien mit nicht verminderten Haftwerten bei opaken Versuchskörpern [21].

In der Literatur wurde die Scherkraft von RelyX Unicem Aplicap auch bezüglich Zahnschmelz und an Silikatkeramik getestet [1, 11]. Da sowohl Schmelz als auch Silikatkeramiken durch einen separaten Ätzschritt ein sehr gutes retentives Muster erhalten, sind dort schlechtere Haftwerte von RelyX Unicem Aplicap möglich und erklärbar. Der Zement schnitt im Vergleich bezüglich Dentin-Verbundfestigkeit nicht schlechter ab.

Zug- und Scherspannungen über 14 bis 15 MPa können zu kohäsiven Abrissen innerhalb des Dentins führen [22]. Bei der vorliegenden Untersuchung lagen lediglich wenige Einzelmes-

possible that a strong permanent bond is produced if there is a general lack of acid etching, as this does not expose collagen fibres [7, 10]. Self-etching adhesives do not remove the smear layer, but modify it and bind it into the hybrid layer during curing: self-adhesives fixate the smear layer. It has been a matter of discussion for some time whether it is necessary to remove the smear layer or whether it can be left and fixated using appropriate procedures. According to recent findings both methods produce a good dentine bond [9]. Smear layers and smear plugs can be used as effective, natural cavity liners, which seal the dentinal tubuli and reduce permeability [19].

A cement is considerably easier to use if etching or other types of dentine conditioning are not required. Fewer working stages may reduce possible sources of error. Bonding and conditioning of the tooth structure are not required with a cement such as RelyX Unicem Aplicap as a bond is attained between the restoration and tooth structure without conditioning, which is comparable to that of multi-component adhesive technology cements. The mechanical properties of RelyX Unicem Aplicap are superior to those of zinc phosphate and glass ionomer cements. It also releases fluoride ions in the initial phase. The lower standard deviations in the results of all measurements for RelyX Unicem Aplicap in comparison with RelyX ARC may be an indicator for this. Apart from this positive effect in terms of practical application, it was also exhibited in this study that a self-adhesive composite cement like RelyX Unicem Aplicap no longer has inherent disadvantages with regard to bond strength, but is even superior to other adhesives in some cases. At first glance the high bond strengths produced for RelyX Unicem Aplicap appear to contradict the literature, in which the cement had performed poorer than RelyX ARC in some cases [8]. A different test set-up was however selected in that study (steel cylinder to dentine) and RelyX Unicem Aplicap was only tested in the chemical-curing mode. As dual-curing cements only attain an optimal conversion rate with photoactivation, light-curing is required in this instance to produce optimal bonding qualities [4]. Translucent Plexiglas rods were bonded to the dentine to facilitate light curing. There are, however, studies specifically on RelyX Unicem Aplicap which did not result in reduced bond strength values even with opaque test samples [21].

In the literature the bond strength of RelyX Unicem Aplicap was also tested in relation to enamel and silica ceramic [1, 11]. As a separate etching stage produces an excellent retentive pattern on both enamel and silica ceramics, this may explain why it is possible that poorer bond values were attained for RelyX Unicem Aplicap in these tests. RelyX Unicem Aplicap cement produced a comparable bond strength to dentine.

Tensile and shear stresses greater than 14 to 15 MPa can cause cohesive destruction within the dentine [22]. In the present study, there were only a few isolated measurements in this region. Despite this, there is the possibility that in some cases the bond of RelyX Unicem Aplicap to dentine was stronger than the actual dentine structure.

Finally, it should be noted that greater importance is also increasingly being placed on the inclusion of thermocycling and intrapulpal pressure for in-vitro studies [8, 16]. The present study concentrated on the bond strength of the tested cement on dentine, as the aim of the study was to investigate primary bond strength and not long-term durability. There is the risk

sungen in diesem Bereich. Trotzdem besteht die Möglichkeit, dass teilweise der Verbund von RelyX Unicem Aplicap zum Dentin stärker war als die Dentinstruktur selbst.

Schließlich ist zu berücksichtigen, dass bei In-vitro-Studien auch dem Einbezug von Thermocycling und intrapulpärem Druck immer mehr Bedeutung zugesprochen wird [8, 16]. Die vorliegende Untersuchung konzentrierte sich auf die Verbundfestigkeit der untersuchten Zemente am Dentin, weil es in dieser Untersuchung um die primäre Festigkeit und nicht die Langzeitstabilität ging. Es besteht die Gefahr, dass nach Thermocycling keine Unterschiede mehr beobachtet werden, die initial da waren. Aufgrund der Ergebnisse kann gesagt werden, dass die Rauigkeit keinen Einfluss auf die Verbundfestigkeit hat, dass also die Verbundfestigkeit nicht durch die Mikroverzahnung auf der Ebene Rauigkeit, sondern durch die Mikroverzahnung auf der Ebene tags/chemischer Verbund erfolgt. Für den klinischen Langzeiterfolg ist neben den initialen Haftwerten auch das Alterungsverhalten der Dentinhaftung und der Verbund zum prothetischen Werkstoff entscheidend [8].

that differences, which were initially present, are no longer evident following thermocycling.

Based on the results, it can be stated that roughness does not influence the bond strength and that bond strength is not produced by microretention at the roughness level but by microretention at the tags/chemical bond level. Apart from the initial bond strength, the ageing characteristics of the dentine bond and bond to the prosthetic material are decisive factors for long-term clinical success [8].

DZZ

Korrespondenzadresse:

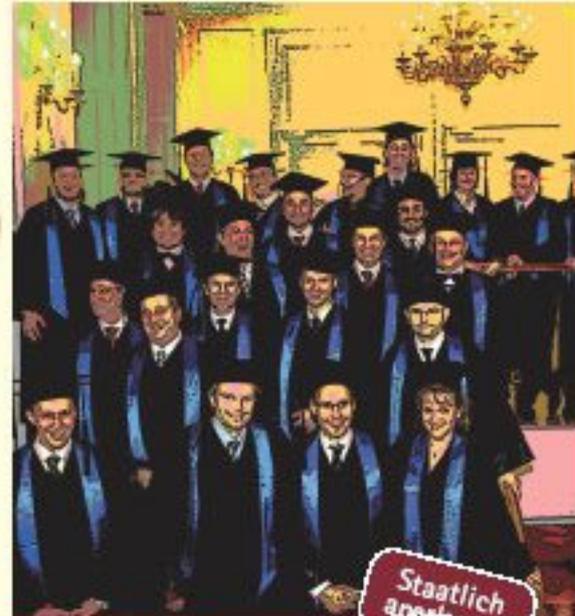
Dr. Vanessa Gisler
Klinik für Zahnärztliche Prothetik
Zahnmedizinische Kliniken der Universität Bern
Freiburgstrasse 7, CH-3010 Bern
Tel.: +41 (0)31/ 632 25 84
Fax: +41 (0)31/ 632 49 33
E-Mail: vanessa.gisler@zmk.unibe.ch

Literatur

1. Abo-Hamar SE, Hiller KA, Jung H, Federlin M, Friedl KH, Schmalz G: Bond strength of a new universal self-adhesive resin luting cement to dentin and enamel. *Clin Oral Investig* 9, 161–167 (2005)
2. Behr M: Konventionelles versus adhäsives Zementieren von festsitzendem Zahnersatz. *Dtsch Zahnärztl Z* 62, 704–705 (2007)
3. Buonocore MG: A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J Dent Res* 34, 849–853 (1955)
4. Braga RR, Cesar PF, Gonzaga CC: Mechanical properties of resin cements with different activation modes. *J Oral Rehabil* 29, 257–262 (2002)
5. Civelek A, Ersoy M, L'Hotelier E, Soyman M, Say E C: Polymerization shrinkage and microleakage in Class II cavities of various resin composites. *Oper Dent* 28, 635–641 (2003)
6. Giannini M, Carvalho RM, Martins LRM, Dias CT S, Pashley DH: The influence of tubule density and area of solid dentin on bond strength of two adhesive systems to dentin. *J Adhesive Dent* 3, 315–324 (2001)
7. Hashimoto M, Ohno H, Kaga M, Endo K, Sano H, Oguchi H: In vivo degradation of resin-dentin bonds in humans over 1 to 3 years. *J Dent Res* 79, 1385–1391 (2000)
8. Holderegger C, Sailer I, Schuhmacher C, Schläpfer R, Hämmerle C, Fischer J: Shear bond strength of resin cements to human dentin. *Dent Mater*. [Epub ahead of print] (2008)
9. Janda R: Schmelz-Dentin-Adhäsive – Stand der Entwicklung. *DFZ*, 37–46 (2008)
10. Kato G, Nakabayashi N: The durability of adhesion to phosphoric acid etched, wet dentin substrates. *Dent Mater* 14, 347–352 (1998)
11. Kumbuloglu O, Lassila LVJ, User A, Toksavul S, Vallittu PK: Shear bond strength of composite resin cements to lithium disilicate ceramics. *J Oral Rehabil* 32, 128–133 (2005)
12. La Torre G, Marigo L, Boari A: Bonding of composite resin to dentin: SEM observation of one-component enamel-dentin bonding systems. *Minerva Stomatol* 48, 297–305 (1999)
13. Lee JJ, Nettey-Marbell A, Cook A Jr, Pimenta LA, Leonard R, Ritter AV: Using extracted teeth for research: the effect of storage medium and sterilization on dentin bond strengths. *J Am Dent Assoc* 138, 1599–1603 (2007)
14. Lutz F, Krejci I, Schüpbach P: Adhäsivsysteme für zahnfarbene Restaurationen. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 103, 537–549 (1993)
15. Marshall GW, Chang YJ, Saeki K, Gansky SA, Marshall SJ: Citric acid etching of cervical sclerotic dentine lesions, an AFM study. *J Biomed Mater Res* 49, 338–344 (2000)
16. Mazzitelli C, Monticelli F, Osorio R, Casucci A, Toledano M, Ferrari M: Effect of simulated pulpal pressure on self-adhesive cements bonding to dentin. *Dent Mater* 24, 1156–1163 (2008)
17. Nikaido T, Kunzelmann K H, Chen H, Ogata M, Harada N, Yamaguchi S, Cox C F, Hickel R, Tagami J: Evaluation of thermal cycling and mechanical loading on bond strength of a self-etching primer system to dentin. *Dent Mater* 18, 269–275 (2002)
18. Nikaido T, Takano Y, Sasafuchi J, Burrow MF, Tagami J: Bond strengths to endodontically-treated teeth. *Am J Dent* 12, 177–180 (1999)
19. Pashley DH, Michelich V, Kehl T: Dentin permeability: effects of smear layer removal. *J Prosthet Dent* 46, 531–537 (1981)
20. Pereira PNR, Okuda M, Sano H, Yoshikawa T, Burrow MF, Tagami J: Effect of intrinsic wetness and regional difference on dentin bond strength. *Dent Mater* 15, 4653 (1999)
21. Piwowarczyk A, Ottl P, Lindemann K, Zipprich H, Bender R, Lauer H-C: Langzeit-Haftverbund zwischen Befestigungszementen und keramischen Werkstoffen. *Dtsch Zahnärztl Z* 60, 314–320 (2005)

22. Prati C, Biagini G, Rizzoli C, Nucci C, Zucchini C, Montanari G: Shear bond strength and SEM evaluation of dentinal bonding systems. *Am J Dent* 3, 283–288 (1990)
23. Sonoda H, Banerjee A, Sherriff M, Tagami J, Watson T: An in vitro investigation of microtensile bond strengths of two dentine adhesives to caries-affected dentine. *J Dent* 33, 335–342 (2005)
24. Stangel I, Ellis TH, Sacher E: Adhesion to tooth structure mediated by contemporary bonding systems. *Dent Clin North Am* 51, 677–694 (2007)
25. Tay FR, Sano H, Carvalho RM, Pashley DH: An ultrastructural study of the influence of acidity of self-etching primers and smear layer thickness on bonding to intact dentin. *J Adhesive Dent* 2, 83–98 (2000)
26. Tam LE, Yim D: Effect of dentine depth on the fracture toughness of dentinecomposite adhesive interfaces. *J Dent* 25, 339–346 (1997)
27. Van Meerbeek B, Inokoshi S, Braem M, Lambrechts P, Vanherle G: Morphological aspects of the resin-dentin interdiffusion zone with different dentin adhesive systems. *J Dent Res* 71, 1530–1540 (1992)
28. Yoshida Y, Nagakane K, Fukuda R, Nakayama Y, Okazaki M, Shintani H, Inoue S, Tagawa Y, Suzuki K, De Munck J, Van Meerbeek B: Comparative Study on Adhesive Performance of Functional Monomers. *J Dent Res* 83, 454–458 (2004)

Gehören Sie zur Elite!



Staatlich
anerkannt

Der Master of Science in Periodontology

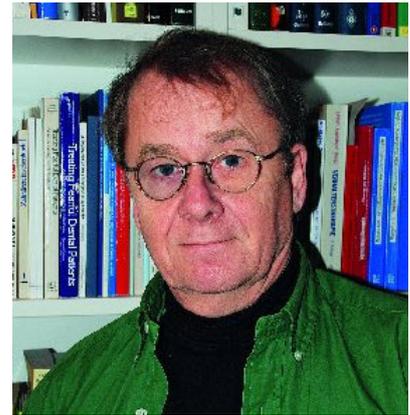
- Schwerpunkt Orale Ästhetische Chirurgie
- Schwerpunkt Implantologie
- Alle Teilnehmer operieren an der Universität selbstständig unter Anleitung von renommierten Dozenten
- Zwei starke Partner:
Semmelweis Universität Budapest
Steinbeis Hochschule Berlin
- An der Semmelweis Universität ist das Fach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



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

M. Mehrstedt¹, S. Tönnies², W. Micheelis³, M.T. John⁴

Mundgesundheitsbezogene Lebensqualität und Zahnbehandlungsängste



M. Mehrstedt

Zahnbehandlungsängste und mundgesundheitsbezogene Lebensqualität (MLQ) wurden bei 106 Patienten einer Hamburger Angstambulanz erhoben. Zahnbehandlungsängste wurden anhand des *Dental Anxiety Scale* (DAS) und des *Dental Fear Survey* (DFS) bestimmt, während MLQ mit dem Oral Health Impact Profile (OHIP-G 14) gemessen wurde. Die MLQ-Werte der sehr ängstlichen Patienten wurden mit OHIP-Daten von Probanden einer bundesweiten Stichprobe der Allgemeinbevölkerung verglichen. Die Patienten mit sehr starken Zahnbehandlungsängsten wiesen dabei sowohl im Vergleich mit der Allgemeinbevölkerung als auch mit Literaturangaben zu anderen Patientenpopulationen eine sehr stark beeinträchtigte mundgesundheitsbezogene Lebensqualität auf. Die Bedeutung der Ergebnisse für die Diagnostik psychosozialer Befunde bei Patienten mit Zahnbehandlungsängsten und die sich daraus ableitenden Schlussfolgerungen für die Aus- und Fortbildung der Zahnärzte und der Zahnmedizinstudenten werden vorgestellt und diskutiert.

Schlüsselwörter: Zahnbehandlungsangst, OHIP, mundgesundheitsbezogene Lebensqualität

Oral health-related quality of life and dental fears

Dental fears and oral health-related quality of life (OHRQoL) were studied in a sample of 106 patients at a dental fears clinic in Hamburg, Germany. Dental fears were measured with the *Dental Anxiety Scale* (DAS) and the *Dental Fear Survey* (DFS). OHRQoL was measured with the Oral Health Impact Profile (OHIP-G 14). Patients' OHIP-G 14 scores were compared to findings from general population subjects of a national study in Germany. The study findings indicate that patients with strong dental fears suffer from substantially more impaired OHRQoL compared to general population subjects or to other dental patient populations in the literature. The implications of these results for the diagnostics of psychosocial findings in patients with strong dental fears and for the education and continuing education of dentists and dental students are discussed.

Keywords: dental anxiety, OHIP, oral health-related quality of life

¹ Zahnärztliche Angstambulanz, Hamburg

² Universität Hamburg, Abteilung Psychologie

³ Institut der Deutschen Zahnärzte, Köln

⁴ University of Minnesota, Department of Diagnostic and Biological Sciences, School of Dentistry

1 Einleitung

Die große Mehrheit der deutschen Bevölkerung weist inzwischen eine viel bessere Zahngesundheit auf als noch vor einigen Jahrzehnten; Deutschland hat bei Kindern und Jugendlichen sogar eine Spitzenposition in der industrialisierten Welt erreicht [25]. Leider gibt es aber immer noch einen nicht unbeträchtlichen Teil der Bevölkerung, der an dieser positiven Entwicklung nicht teilgenommen hat. Bei den Erwachsenen waren aufgrund von Karies sanierungsbedürftige Zähne bei 23,6 % (1997) bzw. 24,2 % (2005) der Bevölkerung anzutreffen [24, 25] – eine ausgeprägte Polarisierung der Mundgesundheit in Deutschland, die durch die regelmäßigen bevölkerungsrepräsentativen Studien des Instituts der Deutschen Zahnärzte und andere Untersuchungen beobachtet wird [21]. Selbstverständlich spielen hier sehr unterschiedliche Risikofaktoren und soziale Einflussgrößen eine große Rolle, wobei aber Zahnbehandlungsängste eine herausragende Größe darstellen dürften [21, 25]. Wir sprechen von Zahnbehandlungsängsten in der Mehrzahl, weil die Ursachen multikausal und das klinische Erscheinungsbild recht unterschiedlich sein können. Es war Ziel dieser Untersuchung, die mundgesundheitsbezogene Lebensqualität bei Patienten mit Zahnbehandlungsängsten zu beschreiben.

Zahnbehandlungsängste werden im internationalen Klassifikationsmanual für psychische Störungen, der ICD-10 [6], als Angststörung unter spezifische Phobien (F40.2) aufgeführt, worauf auch in der Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde zu Zahnbehandlungsangst und Zahnbehandlungsphobie hingewiesen wird [9].

Ängste im Zusammenhang mit Zahnbehandlungen entstehen hauptsächlich bei der Behandlung von Kindern, vor allem wenn der Zahnarzt vom Kind im zwischenmenschlichen Bereich als bedrohlich empfunden wird [1, 2]. Schmerzhaftes Behandlungen spielen die größte Rolle, wenn die Ängste im Erwachsenenalter entstehen [2]. Patienten, die bereits andere psychische Probleme haben oder aus ärmeren Gesellschaftsschichten kommen, entwickeln oft eher Zahnbehandlungsängste als andere. Ängste führen dann oft zu einem

Teufelskreis, wo zahnärztliche Hilfe immer seltener in Anspruch genommen und die Mundgesundheit meistens zunehmend schlechter wird. Die Ängste werden durch das Vermeidungsverhalten und die Häufung von schlechten Zahnbehandlungserfahrungen immer stärker. Die mangelnde psychologische Ausbildung der Zahnärzte sowie die fehlende Abrechnungsmöglichkeit dieser zahnärztlichen Leistungen tragen zu dem Problem bei [21].

Zahnbehandlungsängste sind in der Bevölkerung weit verbreitet. Befragungen zeigten, dass 10 % der deutschen Bevölkerung unter starken Zahnbehandlungsängsten litten [23]. Patienten mit Zahnbehandlungsängsten leiden oft unter einer großen Bandbreite von funktionellen und psycho-sozialen Einschränkungen. Die Erfassung des Ausmaßes dieser Beeinträchtigung würde die Wichtigkeit des Problems Zahnbehandlungsangst deutlich machen und die außerordentliche Beeinträchtigung des Mundgesundheitszustandes und der Lebensqualität dieser Patienten im Vergleich mit anderen zahnärztlichen Patientenpopulationen betonen. Mundgesundheit ist ein multidimensionales Konzept, das nicht nur die An- oder Abwesenheit von Erkrankungen der Mundhöhle mit einbezieht. Auch funktionelle, soziale, kulturelle, psychologische und ökonomische Faktoren spielen hier eine Rolle [29].

Wenn zahnärztliche Hilfe über längere Zeit gemieden wird, entsteht häufig ein umfangreicher Behandlungsbedarf. Der Zustand der Zähne verschlechtert sich in vielen Fällen so stark, dass psychische und psychosomatische Folgeerkrankungen entstehen, die dem Gesundheitssystem unnötig teuer zu stehen kommen. Bei sehr schlechten und schmerzenden Zähnen meiden die Betroffenen oft zunehmend soziale Kontakte, was bis hin zum Verlust des Arbeitsplatzes, zu Schamgefühlen, Depressionen und manchmal Selbstmordgedanken führen kann [8, 21].

Für die standardisierte Erfassung des wahrgenommenen Mundgesundheitszustandes bietet sich das Instrument der mundgesundheitsbezogenen Lebensqualität an. Dieses Instrument beschreibt, wie der Patient seinen Mundgesundheitszustand wahrnimmt, in welchem Ausmaß er deshalb Probleme etwa beim Essen oder im Umgang mit

anderen Menschen hat und wie stark er von Zahnschmerzen und Schamgefühlen beeinträchtigt ist.

Um international aussagekräftige, d. h. vergleichbare Ergebnisse zu erzielen, ist die Verwendung von identischen Messinstrumenten eine fundamentale Voraussetzung. Für die Erhebung der Zahnbehandlungsängste bieten sich vor allem zwei Fragebögen an, der „Dental Anxiety Scale“ (DAS) und der „Dental Fear Survey“ (DFS). Sie sind weltweit die mit Abstand am häufigsten eingesetzten Messinstrumente für Zahnbehandlungsängste. Für die Erhebung mundgesundheitsbezogener Lebensqualität kommt weltweit das „Oral Health Impact Profile“ (OHIP) sehr oft zum Einsatz. Es liegt in deutscher Übersetzung vor und wurde hier in der Kurzfassung OHIP-G 14 eingesetzt [13].

2 Material und Methode

Insgesamt verfolgte die Untersuchung drei spezifische Fragestellungen:

1. Unterscheiden sich die untersuchten Patienten von der Durchschnittsbevölkerung hinsichtlich ihrer mundgesundheitsbezogenen Lebensqualität?
2. Besteht ein Zusammenhang zwischen der Zahnbehandlungsangst, gemessen mit DAS und DFS, und der mundgesundheitsbezogenen Lebensqualität, gemessen mit dem OHIP-G 14?
3. Die untersuchten Patienten wurden in drei Gruppen eingeteilt; Patienten mit und ohne starke Zahnbehandlungsängste, sowie eine Gruppe von Grenzfällen. Es wurde geprüft, inwiefern die drei Gruppen sich in Bezug auf MLQ unterschieden.

Patienten

In einer Hamburger Zahnarztpraxis, die auf die Behandlung von Patienten mit Zahnbehandlungsängsten spezialisiert ist, wurden in der Zeit von März bis September 2005 alle neuen Patienten gebeten, die zwei Fragebögen zur Zahnbehandlungsangst (DAS und DFS) sowie den Fragebogen zur mundgesundheitsbezogenen Lebensqualität (OHIP-G 14) auszufüllen. Die meisten Patienten suchten die Praxis auf, um eine Therapie der vorhandenen Angstproblematik aufzunehmen. Zuerst wurde für diese Patienten

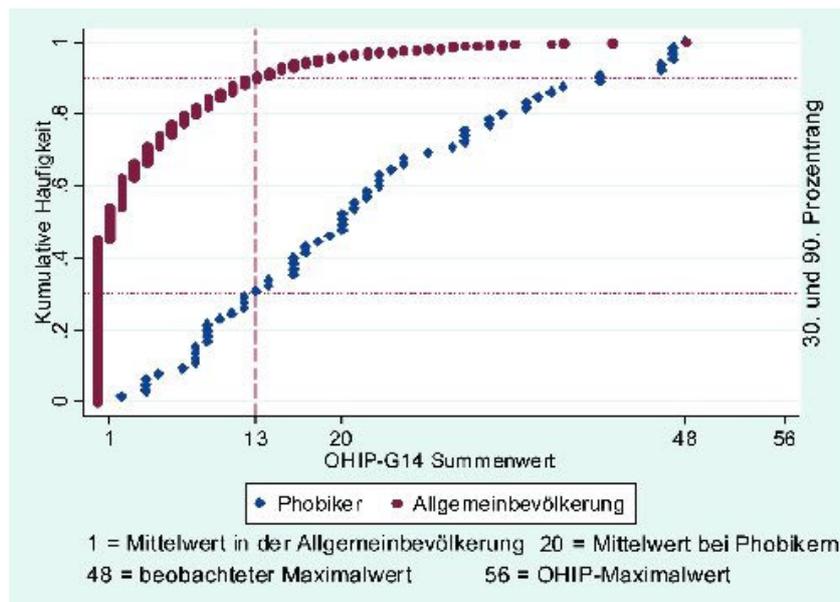


Abbildung 1 Kumulative Häufigkeiten der OHIP-G 14-Testwerte bei Patienten mit Zahnbehandlungsangst (N = 65) und bei Personen der Allgemeinbevölkerung (N = 2026).

ten ein Termin für ein einleitendes Anamnesege­spräch in einem neutralen Zimmer vereinbart. Einige wenige Patienten suchten aufgrund von Zahnschmerzen oder anderen akuten Mundgesundheitsproblemen die Praxis auf. Unter den Untersuchungspersonen waren auch einige Zahnarzt­patienten ohne Ängste.

Die Stichprobe bestand aus insgesamt N = 106 Patienten. Davon waren 49 Personen männlich (46 %) mit einem Anteil an Zahnbehandlungsphobikern (DAS = 15 oder mehr und DFS = 60 oder mehr) von 55 %. Das Durchschnittsalter aller männlichen Patienten lag bei 36,3 Jahren; Altersspanne von 17 bis 69 Jahre. 57 Studienteilnehmer waren weiblich (54 %) mit einem Anteil an Zahnbehandlungsphobikern von 66 %. Das Durchschnittsalter der Patientinnen betrug 34,7 Jahre; Altersspanne von 17 bis 76 Jahre.

Messinstrumente

Zwei Fragebögen wurden zur Erfassung des Ausmaßes der Zahnbehandlungsangst eingesetzt. Der *Dental Anxiety Scale* (DAS) von Corah [5] liegt in deutscher Übersetzung vor [18]. Der Fragebogen misst den Grad der globalen Zahnbehandlungsangst durch vier Fragen mit jeweils fünf Antwortmöglichkeiten. Dies ergibt eine Skala von 4 Punkten (keine Angst) bis 20 Punkten (extreme Angst). Untersuchungen zur Zahnbe-

handlungsangst in der Durchschnittsbevölkerung mit dem DAS zeigen in der Regel einen Durchschnittswert von 8 Punkten [4]. Werte von 15 und darüber werden als sehr starke Angst bewertet.

Der *Dental Fear Survey* (DFS) von Kleinknecht, Klepac und Alexander [17] wurde ebenfalls eingesetzt. Durch diesen Fragebogen lassen sich mehr spezifische Angstaspekte erfassen als mit dem DAS. Der Fragebogen besteht aus 20 Fragen mit jeweils fünf Antwortmöglichkeiten. Dies ergibt eine Skala von 20 Punkten (keine Angst) bis 100 Punkte (extreme Angst). Der Durchschnittswert liegt bei 38 Punkten [33]. Patienten mit Werten über 60 Punkte werden als sehr ängstlich eingestuft.

Beide Fragebögen haben sich als zuverlässige Messinstrumente (Reliabilität) erwiesen, die eindeutig Zahnbehandlungsängste messen (Validität) [4, 27]. Dies ist auch für deren deutsche Übersetzungen der Fall [35]. Nach den Ergebnissen der beiden Fragebögen zu den Zahnbehandlungsängsten wurden die 106 Patienten in drei Gruppen eingeteilt. Personen, die im DAS-Fragebogen einen Wert von 15 Punkten und darüber und in dem DFS-Fragebogen ein Ergebnis von 60 Punkten und mehr hatten, wurden als „Phobiker“ (N = 65) bezeichnet. Wer die Grenzwerte nur in einem der beiden Tests erreichte, wurde als „Grenzfall“ eingestuft (N = 9), und wer

unterhalb dieser beiden Grenzwerte lag wurde als „nicht-ängstlich“ bezeichnet (N = 32).

Zur Erfassung der mundgesundheitsbezogenen Lebensqualität wurde die deutsche Version des Oral Health Impact Profile mit 14 Fragen (OHIP-G 14) verwendet [14]. Die Fragen (Items) erfassen, inwieweit der Mundgesundheitszustand des Patienten „im vergangenen Monat“ Einfluss auf sein Befinden gehabt hat. Dazu werden verschiedene Folgeerscheinungen oraler Erkrankungen wie Schmerzen, Probleme beim Sprechen oder Essen, aber auch Scham- und Unsicherheitsgefühle sowie Einflüsse auf das allgemeine Wohlbefinden mit einer fünfstufigen Antwortmöglichkeit „nie“ (0), „kaum“ (1), „ab und zu“ (2), „oft“ (3) und „sehr oft“ (4) abgefragt. Der OHIP-Wert variiert von 0 bis 56, wobei höhere Werte eine schlechtere mundgesundheitsbezogene Lebensqualität charakterisieren. Zur Interpretation existieren Normwerte (N = 2026, 16–79 Jahre), z. B. weisen 90 % der deutschen Bevölkerung OHIP-Werte von 11 und weniger auf [13].

Statistische Auswertung

Die Auswertung der Daten erfolgte mit dem statistischen Programmpaket SPSS 9.01. Bei der Anwendung der statistischen Prozeduren wurde Intervallskalennqualität der Testskalenwerte vorausgesetzt. Die Normalverteilung der Daten und ggf. weitere Voraussetzungen für die Anwendung der signifikanzstatistischen Verfahren wurden überprüft. Die Überprüfung erfolgte mit dem statistischen Verfahren der einfaktoriellen Varianzanalyse und zur weiteren Klärung mit dem Duncan-Test. Mittelwertvergleiche zwischen zwei Gruppen wurden mittels des t-Tests durchgeführt. Unterschiede in der Ausprägung der MLQ in den drei Gruppen „Phobiker“, „Grenzfall“ und „nicht-ängstlich“ wurden mit der Varianzanalyse geprüft.

3 Ergebnisse

3.1 Ausprägungen der Zahnbehandlungsangst gemäß DAS und DFS

Der deskriptive Vergleich der Testwerte von DAS und DFS mit den entsprechen-

Stichprobe ¹⁾	Mittelwert (Standardabweichung)	Mittelwert in der Allgemeinbevölkerung ²⁾	p-Wert für Mittelwertunterschied ³⁾
„Phobiker“ (männlich)	18.7 (10.4)	4.5	< 0.001
„Nicht-Ängstliche“ (männlich)	8.1 (7.8)	4.5	0.060
„Phobiker“ weiblich)	24.1 (13.9)	3.7	0.000
„Nicht-Ängstliche“ (weiblich)	9.2 (7.3)	3.7	0.020

1) „Phobiker“ männlich: N = 27, weiblich: N = 38; „Nicht-Ängstliche“: männlich: N = 19, weiblich: N = 13
2) Allgemeinbevölkerung männlich: N = 979, weiblich: N = 1047
3) t-Test für unabhängige Stichproben (2-seitige Fragestellung)

Tabelle 1 Vergleich der Untersuchungstichprobe mit der Allgemeinbevölkerung im OHIP-G 14.

Test	„Phobiker“ (Gruppe I) N = 65	„Grenzfälle“ (Gruppe II) N = 9	„Nicht-Ängstliche“ (Gruppe III) N = 32	signifikante Mittelwertunterschiede		
	Mittelwert (Standardabweichung)			I/II	I/III	II/III
OHIP-G 14	21.9 (12.8)	13.4 (9.4)	8.5 (7.5)	+	+	-
DAS	17.7 (1.9)	16.0 (2.4)	9.5 (2.5)	+	+	+
DFS	81.3 (9.8)	56.2 (6.1)	36.6 (10.2)	+	+	+

Tabelle 2 Mittelwerte in den Testwerten des OHIP-G 14, DAS und DFS zwischen den drei Gruppen „Phobiker“, „Grenzfälle“ und „Nicht-Ängstliche“.

(Quelle: Abb. 1 und Tab. 1 u. 2: Eigene Berechnungen)

den Normwerten belegte die ausgeprägten Ängste der befragten Patienten. Die durchschnittliche Ausprägung der Zahnbehandlungsangst in der deutschen Bevölkerung beträgt gemäß DAS-Testwert rund 8 Punkte [23]. Der Durchschnittswert in der Untersuchungsgruppe lag dagegen bei 15,4 Punkten und nur ein Viertel hatten einen Angstwert $\leq 13,5$. Dagegen hatte ein weiteres Viertel einen DAS-Wert ≥ 19 Punkten. Entsprechend waren die Ergebnisse zum DFS. Der allgemeine Durchschnittswert der Bevölkerung beträgt etwa 38 Punkte [33]. In der vorliegenden Stichprobe betrug der Wert 69,2 Punkte, wobei wiederum ein Viertel der Untersuchungsstichprobe Testwerte ≤ 53 aufwies, aber ein weiteres Viertel Angstwerte von 86 Punkten und höher hatte.

3.2 Ausprägungen der mundgesundheitsbezogenen Lebensqualität gemäß OHIP-G 14 und Vergleich mit der Allgemeinbevölkerung

Ein deskriptiver Vergleich mit dem Antwortprofil einer repräsentativen deutschen Stichprobe [12] macht deutlich, dass es sich bei den untersuchten Patienten um Personen handelt, die hinsichtlich ihrer mundgesundheitsbezogenen Lebensqualität erheblich beeinträchtigt waren. Im Gegensatz zur Durchschnittsbevölkerung, bei der keine der folgenden Fragen zur mundgesundheitsbezogenen Lebensqualität „im vergangenen Monat“ von mehr als 3 % mit „oft“/„sehr oft“ beantwortet wurde, ga-

ben in der vorliegenden Patientengruppe 46 % an, (sehr) oft „ein Gefühl der Unsicherheit im Zusammenhang mit ihren Zähnen zu haben“ und jeweils 30 % hatten (sehr) oft „den Eindruck, dass ihr Leben ganz allgemein weniger zufriedenstellend war“ und „dass es ihnen unangenehm war, bestimmte Nahrungsmittel zu essen“. Fast ebenso häufig gaben mit 29 % „oft“ bzw. „sehr oft“ an, dass sie sich aufgrund von Problemen mit ihren Zähnen „ein wenig verlegen gefühlt haben“ und 28 % „dass sie sich angespannt gefühlt haben“. Gut ein Viertel der Patienten (26 %) hatte „oft“ bzw. „sehr oft“ „Schmerzen im Mundbereich“ und aufgrund von Zahnproblemen „Schwierigkeiten, sich zu entspannen“.

„Phobische Patienten“ sowohl weiblichen als auch männlichen Geschlechts wiesen hochsignifikant ($p \leq 0,1$ %) höhere Mittelwerte gegenüber der Durchschnittsbevölkerung im OHIP auf, d. h., bei ihnen war die mundgesundheitsbezogene Lebensqualität deutlich verringert (vgl. Tab. 1). Die Abbildung 1 verdeutlicht, dass alle Patienten mit starken Zahnbehandlungsängsten mindestens eine symptomatische Antwort bei den 14 Mundgesundheitsproblemen angaben, während 45 % der Allgemeinbevölkerung über keine Probleme berichteten. OHIP-Werte von 13 und größer waren relativ selten in der Allgemeinbevölkerung (nur 10 %). Für Patienten mit Zahnbehandlungsangst lag ein Wert von 13 noch deutlich unter ihrem Mittelwert von 20.

Die drei Gruppen wurden nicht zusätzlich nach dem Geschlecht getrennt, da in der Untersuchungsstichprobe keine bedeutsamen Geschlechtsunterschiede im OHIP bestanden und so die Gruppengrößen insbesondere in der Gruppe der „Grenzfälle“ nicht noch weiter verkleinert wurden.

Im Ergebnis (vgl. Tab. 2) zeigte sich, dass der OHIP-Summenwert bei den Patienten mit starken Zahnbehandlungsängsten („Phobiker“) fast auf das Dreifache des Wertes der nichtängstlichen Patienten anstieg. Patienten, die der Grenzfalkategorie zugeordnet waren, wiesen OHIP-Summenwerte auf, die näher an denen der nicht-ängstlichen Patienten lagen. Ein anderes Ergebnis zeigte sich allerdings, wenn das Niveau der Zahnbehandlungsängste mit dem DAS gemessen wurde; hier lagen die Summenwerte

der Grenzfälle näher an den Werten der Patienten mit starken Zahnbehandlungsängsten. Sowohl die globalen Tests der Varianzanalyse zum Vorhandensein irgendeines Gruppenunterschiedes als auch alle paarweisen Vergleiche waren statistisch signifikant ($p < 5\%$).

4 Diskussion

Zahnbehandlungsängste werden seit etwa vier Jahrzehnten international wissenschaftlich untersucht. Praktisch die ganze internationale Literatur ist verhaltenstherapeutisch und kognitiv verhaltenstherapeutisch ausgelegt und Studien zeigen auch, dass diese Ansätze effektiv sind [19]. Dies entspricht den Ergebnissen von Metastudien auch bei anderen Angststörungen [7]. In Deutschland wurden die verhaltenstherapeutischen Ansätze bei Zahnbehandlungsängsten oder -phobien schon Anfang der 1980er Jahre von dem Psychologen *Thomas Schneller* an der Medizinischen Hochschule Hannover bekannt gemacht [31]. Im Laufe der Jahre hat sich die weitere Entwicklung der Forschung in Deutschland im Vergleich zu einigen anderen Ländern wie etwa Holland oder Nordamerika und Skandinavien recht schwer getan, aber in den letzten Jahren sind doch zunehmend Arbeiten zu diesem Thema erschienen. Die Bedeutung der psychologischen Betreuung dieser Patienten, die schon länger international ein Thema ist [2, 7], wird jetzt auch zunehmend in Deutschland Thema [10, 21, 36]. Die Bundeszahnärztekammer hat 2006 einen Leitfaden zur „Psychosomatik in der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde“ herausgegeben, der u. a. auf Zahnbehandlungsängste eingeht [11].

Die Behandlung von Menschen mit Zahnbehandlungsängsten sollte in der Regel im Rahmen der täglichen Arbeit eines jeden Zahnarztes möglich sein, vorausgesetzt, dass die nötigen Kenntnisse vorhanden sind. Für Patienten mit anderen psychischen Problemen, die vielleicht zusätzlich noch durch Zahnbehandlungsängste kompliziert werden, empfiehlt sich die Gründung von Spezialkliniken, die interdisziplinär mit solchen Patienten arbeiten. In den Niederlanden hat jede Großstadt eine solche Klinik, auch in Skandinavien, USA, Australien und Israel gibt es solche Kliniken.

In der ICD-10 werden Zahnarztbesuche als ein Grund für spezifischen Phobien aufgeführt [6]. Da das Problem multikausal ist und nicht immer die klassischen Kriterien einer spezifischen Phobie, wie etwa das Empfinden von Irrationalität, erfüllt, sind hier sicherlich weitere Überlegungen vonnöten. Inwiefern Zahnbehandlungsängste grundsätzlich als „Krankheit“ bezeichnet werden können, wenn der Patient mehrere extrem schmerzhaft Zahnbehandlungen hinter sich hat, kann ebenfalls debattiert werden. So behaupten z. B. mehr als ein Drittel der „Phobiker“ in der Hamburger Angstambulanz in einer noch nicht veröffentlichten Studie, dass sämtliche bisherigen Zahnbehandlungen „immer und ohne Ausnahme“ schmerzhaft gewesen seien. Kaum einer war der Meinung, die Angst sei unbegründet oder übertrieben. In der Stellungnahme der DGZMK muss ein weit aus größerer Anteil der vorhandenen Forschungsberichte unter qualitativen Gesichtspunkten zum Thema berücksichtigt werden, als es bisher der Fall ist.

Der in vielen Fällen zunehmende Verfall der Mundgesundheit bei Menschen mit starken Zahnbehandlungsängsten kann die Entwicklung von anderen psychischen und sozialen Problemen verstärken. Sichtbar schlechte Zähne können Schamgefühle verursachen und zum Vermeiden von sozialen Kontakten führen. Einsamkeit und Depressionen sind nicht selten die Folge [3]. Dieser Teufelskreis führt dazu, dass die Betroffenen häufiger als andere krankgeschrieben oder arbeitslos werden. Die Befragten berichteten auch über ein mangelndes Gefühl von Lebensqualität [8]. Arbeitslosigkeit kann dann sowohl die psychische als auch die körperliche Gesundheit weiter negativ beeinflussen [34]. Patienten mit starken Zahnbehandlungsängsten litten unter einer wesentlich schlechteren (mundgesundheitsbezogenen) Lebensqualität als andere untersuchte Populationen, z. B. Patienten mit kranio-mandibulären Dysfunktionen [15], Parodontalerkrankungen [28] oder mit Zahnersatz [16].

Wie die Ergebnisse dieser Untersuchung zeigen, kann das OHIP in der Kurzversion mit 14 Items nicht nur in der allgemeinen Bevölkerung, sondern auch für Patienten einer zahnmedizinischen Angstambulanz zur differentiellen Diagnostik der mundgesundheits-

bezogenen Lebensqualität ohne viel Zeitaufwand und zuverlässig eingesetzt werden. Wegen der Kürze der Bearbeitung (weniger als fünf Minuten) kann der Fragebogen als „Screening-Test“ problemlos in zahnmedizinischen Praxen und Spezialambulanzen eingesetzt und unmittelbar ausgewertet werden. Die Normwerte ermöglichen es, das Ausmaß der mundgesundheitsbezogenen Lebensqualität zu bewerten und bei einer multiprofessionellen Behandlung (Zahnärzte, Ärzte, Psychotherapeuten u. a.) von belasteten Patienten zu berücksichtigen. Die relativ geringen Schwierigkeitsindizes [22] im OHIP-G 14 weisen darauf hin, dass der Fragebogen insbesondere bei hochbelasteten Patienten trennscharfe, d. h. differentielle Aussagen über deren mundgesundheitsbezogene Lebensqualität erlaubt und im Forschungsbereich als veränderungssensitives Messinstrument in der Prä-post-Diagnostik zur Evaluation von zahnmedizinischen Behandlungsmaßnahmen eingesetzt werden kann. Bereits laufende Studien in Hamburg deuten darauf hin, dass die Lebensqualität sich rapide bessert, wenn die Zahnbehandlung die ersten Hürden genommen hat.

Untersuchungen zu den Bemühungen um Verhaltensveränderungen zeigen, dass Kenntnisse über die psychosozialen Hintergründe der Problematik und ein patientenzentriertes Verhalten des Behandlers von entscheidender Bedeutung waren [26]. Ein wichtiger Faktor ist dabei, dass dem Patienten geholfen wird, selbst seine Problematik zu verbalisieren und somit Motivation und Kraft für bevorstehende Veränderungen zu bekommen [26]. Der in der vorliegenden Untersuchung verwendete Fragebogen zur mundgesundheitsbezogenen Lebensqualität spricht Themen an, die für den Patienten von großer persönlicher Bedeutung sind, aber möglicherweise nur selten während einer „normalen“ Zahnbehandlung zur Sprache kommen. Deshalb kann das OHIP-G 14 dem behandelnden Zahnarzt eine wertvolle klinische Hilfe sein, wenn es darum geht, dem Patienten zu helfen, sein Verhalten bezüglich Mundgesundheitsgewohnheiten und Inanspruchnahme zahnärztlicher Hilfe (Angstabbau) zu ändern.

Angesichts der Schwierigkeiten dieser Problematik muss aber auch betont werden, dass die Fähigkeiten des Be-

handlers, seinen Patienten zu den notwendigen Verhaltensänderungen zu verhelfen, nicht angeboren sind, sondern zuerst erlernt werden müssen. Eine Ausbildung in verhaltensformenden Techniken und eine stärkere Betonung der biopsychosozialen Aspekte des Berufes ist während des zahnärztlichen Studiums hochnützlich. Untersuchungen hierzulande zeigten das Interesse von Zahnmedizinstudenten und Zahnärzten an dieser Thematik. So gaben z. B. nach *Makuch, Reschke und Dürr* [20] über 80 % von 1016 Zahnärzten in Baden-Württemberg und Sachsen an, dass sie die

Notwendigkeit einer psychologischen Schulung festgestellt hatten. Zahlreiche Arbeiten, in Deutschland vor allem die von *Schneller* und Mitarbeitern, betonen die Bedeutung von verhaltensformenden Kenntnissen bei der täglichen Arbeit der Zahnärzte [30].

Vorbeugung und Therapie von Zahnbehandlungsängsten könnten im Gesundheitswesen mit relativ einfachen Mitteln auch zu wirtschaftlich sinnvollen Einsparungen führen. Bei der Bewertung dieser Interventionen sollte Effektivität in diesem Bereich allerdings nicht nur mit wirtschaftlichen Kenngrößen

gemessen werden, sondern es sollte auch die Reduktion von Morbidität und die Verbesserung der Lebensqualität der betroffenen Patienten in die Bewertung einbezogen werden [29]. DZZ

Korrespondenzadresse:

Dr. Mats Mehrstedt, Zahnarzt
Horner Landstraße 173
22111 Hamburg
Tel.: 0 40 / 651 73 24
Fax: 0 40 / 655 10 60
E-Mail: Mehrstedt@gmx.de

Literatur

1. Abrahamsson KH: Dental fear and oral health behavior: Studies on psychological and psychosocial factors. Diss. Universität Göteborg (2003)
2. Berggren U: Dental fear and avoidance. Diss. Universität Göteborg (1984)
3. Berggren U: Psychosocial effects associated with dental fear in adult dental patients with avoidance behaviours. *Psychol Health* 8, 185–196 (1993)
4. Corah NL, Gale EN, Illig SJ: Assessment of a dental anxiety scale. *J Am Dent Assoc* 97, 816–819 (1978)
5. Corah NL: Development of a dental anxiety scale. *J Dent Res* 48, 596 (1969)
6. Dilling H, Mombour W, Schmidt MH: Internationale Klassifikation psychischer Störungen. ICD-10 Kapitel V (F). Klinisch-diagnostische Leitlinien. 6. Auflage. Huber, Bern 2008, 172–173
7. Grawe K, Donati R, Bernauer F: Psychotherapie im Wandel: Von der Konfession zur Profession. Hogrefe, Göttingen 2001, 243–513, 651–671, 744–746
8. Hakeberg M: Dental anxiety and health. Diss. Universität Göteborg (1992)
9. Jöhren P, Margraf-Stiksrud J: Zahnbehandlungsangst und Zahnbehandlungsphobie bei Erwachsenen: Wissenschaftliche Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde. *Dtsch Zahnärztl Z* 57, 9–10 (2002)
10. Jöhren P, Enkling N, Heinen R, Sartory G: Clinical outcome of a short-term psychotherapeutic intervention for the treatment of dental phobia. *Quintessence Int* 38, 589–596 (2007) (nur Online)
11. Jöhren P, Staehle I, Döring S, Wolowski A: Leitfaden der Bundeszahnärztekammer: Psychosomatik in der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde. <http://www.bzaek.de/list/za/leitfadenbzaek06.pdf> 2007
12. John MT, Micheelis W.: Mundgesundheitsbezogene Lebensqualität in der Bevölkerung: Grundlagen und Ergebnisse des Oral Health Impact Profile (OHIP) aus einer repräsentativen Stichprobe in Deutschland. IDZ-Information 1/2003, Köln 2003
13. John MT, Micheelis W, Biffar R: Normwerte mundgesundheitsbezogener Lebensqualität für Kurzversionen des Oral Health Impact Profile. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 114, 784–791 (2004)
14. John MT, Miglioretti DL, LeResche L, Loepell TD, Hujoel P, Micheelis W: German short forms of the Oral Health Impact Profile. *Community Dent Oral Epidemiol* 34, 277–288 (2006)
15. John MT, Reißmann DR, Schierz O, Wassell RW: Oral health-related quality of life in patients with temporomandibular disorders. *J Orofac Pain* 21, 46–54 (2007)
16. John MT, Slade GD, Szentpétery A, Setz JM: Oral health-related quality of life in patients treated with fixed, removable, and complete dentures 1 month and 6 to 12 months after treatment. *Int J Prosth* 17, 503–511 (2004)
17. Kleinknecht RA, Klepac RK, Alexander LD: Origins and characteristics of fear of dentistry. *J Am Dent Assoc* 86, 842–848 (1973)
18. Kunzelmann K-H, Dünninger P: Wechselwirkung zwischen Angst vor dem Zahnarzt und Mundgesundheit. *Dtsch Zahnärztl Z* 45, 636–638 (1990)
19. Kvale G, Berggren U, Milgrom P: Dental fear in adults: a meta-analysis of behavioral interventions. *Community Dent Oral Epidemiol* 32, 250–254 (2004)
20. Makuch A, Reschke K, Dürr K: Das Unbehagen von Zahnärzten bei der Zahnbehandlung – Emotionale, kognitive und körperliche Belastungsfaktoren. In Sergl HG, Huppmann G, Kreyer G (Hrsg.): *Jahrbuch der Psychologie und Psychosomatik in der Zahnheilkunde*. Band 7. Hänsel-Hohenhausen, Egelsbach 2001, 36–57
21. Mehrstedt M: Zahnbehandlungsängste: Analyse empirischer Forschungsergebnisse aus der Literatur und Untersuchungsergebnisse aus der Praxis. Asanger Verlag, Heidelberg 2007, 47–67
22. Mehrstedt M, John MT, Tönnies S, Micheelis W: Mundgesundheitsbezogene Lebensqualität bei Patienten mit starken Zahnbehandlungsängsten. IDZ-Information 1/2007, Köln 2007
23. Micheelis W, Bauch J: Mundgesundheitszustand und -verhalten in der Bundesrepublik Deutschland. *Deutsche Ärzte-Verlag, Köln* 1991, 412–424
24. Micheelis W, Reich E: Dritte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS III). *Deutscher Ärzte-Verlag, Köln* 1999
25. Micheelis W, Schiffner U: Vierte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS IV). *Deutscher Zahnärzte Verlag, Köln* 2006
26. Miller WR, Rollnick S: *Motivational Interviewing. Preparing people for change*. New York 2002, 20–42, 52–84
27. Moore R: *The phenomenon of dental fear*. Diss. Universität Århus (1991)
28. Ng SKS, Leung WK: Oral health-related quality of life and periodontal status. *Community Dent Oral Epidemiol* 34, 114–122 (2006)
29. Reisine S, Locker D: Social, psychological, and economic impacts of oral conditions and treatments. In Cohen IK, Gift HC (Hrsg.): *Disease prevention and oral health promotion: Socio-dental sciences in action*. Munksgaard, Copenhagen 1995, 33–71

30. Schneller T, Micheelis W, Mittermeier D: Akzeptanz und Arbeitsstrategien zur Individualprophylaxe im Spiegel niedergelassener Zahnärzte in Deutschland. IDZ-Information 1/1998, Köln 1998
31. Schneller T: Verhaltenstherapeutische Maßnahmen zur Behandlung besonders ängstlicher Patienten. Zahnärztl Mitt 71, 487–490 (1981)
32. Slade GD, Spencer AJ: Development and evaluation of the Oral Health Impact Profile. Community Dent Health 11, 3–11 (1994)
33. Smith T, Getz T, Milgrom P, Weinstein P: Evaluation of treatment at a dental fears research clinic. Special Care Dent, May-June, 130–134 (1987)
34. Statistisches Bundesamt: Gesundheitsbericht für Deutschland. Stuttgart 1998, 116–121
35. Tönnies S, Mehrstedt M, Eisentraut I: Die Dental Anxiety Scale (DAS) und das Dental Fear Survey (DFS) – Zwei Messinstrumente zur Erfassung von Zahnbehandlungsängsten. Z Med Psychol 11, 63–72 (2002)
36. Willershausen B, Azrak B, Wilms S: Fear of dental treatment and its possible effect on oral health. Eur J Med Res 4, 72–77 (1999)

C. Wegner¹, J.M. Setz¹, A. Boeckler¹

Materialcharakteristik und Poliereigenschaft zahnärztlicher Gummipolierer nach der Autoklavierung



C. Wegner

In der zahnärztlichen Praxis werden für die Politur von Metallen, Keramiken und Kunststoffen spezielle Gummipolierer verwendet, die für einen mehrfachen Gebrauch hygienisch aufbereitet werden müssen. Ziel dieser Arbeit war die Bestimmung möglicher Veränderungen der Werkstoffeigenschaften dieser Polierer und deren klinische Poliereigenschaften durch wiederholte Autoklavierung.

16 verschiedene zahnärztliche Gummipolierer ($n = 5$) wurden untersucht. In einer speziellen Versuchsanordnung erfolgte die standardisierte Messung der Elastizität (E-Modul, MPa) vor, nach fünf und nach zehn Sterilisationsdurchgängen (134 °C). Mögliche Veränderungen der klinischen Poliereigenschaften wurden nach standardisierter Oberflächenpolitur von Probekörpern (Goldlegierung, Keramik, Prothesenkunststoff) mittels materialspezifischer Polierer (vor und nach zehnfacher Sterilisation) durch makroskopische und elektronenmikroskopische Evaluation der Oberflächenqualitäten bestimmt.

Die Dampfsterilisation hatte einen signifikanten ($p < 0,001$) Einfluss auf das elastische Verhalten aller getesteten Gummipolierer. Bis auf zwei Ausnahmen war nach zehnfacher Sterilisation eine Abnahme des E-Moduls der Polierkörper auf 13 % – 72 % des Ausgangswertes zu beobachten. Die standardisierte Überprüfung der klinischen Poliereigenschaften zeigte bei den getesteten Polierern auf allen drei Werkstoffen nach zehn Sterilisationszyklen eine deutliche Verschlechterung der jeweiligen Polierwirkung.

Schlüsselwörter: Politur, Sterilisation Oberflächenbearbeitung, Oberflächenqualität, E-Modul

Resilience value and polishing properties of dental rubber polishers after vapour sterilization

Rubber polishers are used by dentists and dental technicians for finishing metals, ceramics and dental acrylics. Sterilization of polishers is necessary to allow repeated use; however, a change of polishing properties can be seen if polishers are sterilized repeatedly. The aim of this study was to determine sterilization effects on rubber polishers.

16 different rubber polishers ($n = 5$) for several dental materials were investigated. Their resilience value was taken at the beginning of the study as well as after five and after ten vapour sterilization processes (134 °C). A possible change of polishing properties was measured by finishing precious metal alloy, ceramics and denture acrylics at the beginning and after ten vapour sterilizations.

Both, polisher resilience value and polishing properties were significantly worse after ten vapour sterilizations; a resilience value decline to 13 % – 72 % of initial data could be seen with 14 of 16 polishers.

An increase in polisher durability with regard to sterilization by material improvement would be desirable.

Keywords: polishing, sterilization, autoclave, rubber polisher, resilience value (E-modul)

¹ Klinik und Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

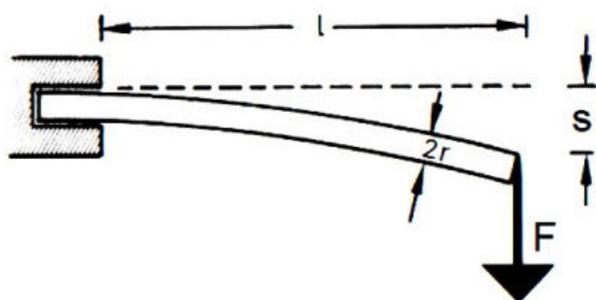


Abbildung 1 Elastizität eines runden Metallstabes nach Marxkors [10].

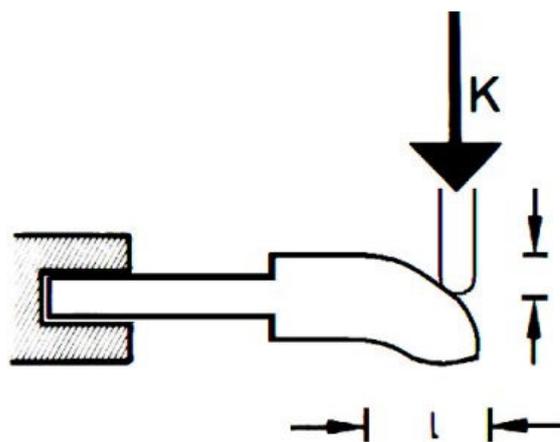


Abbildung 2 Anwendung der Formel auf den Versuchsaufbau.

1 Einleitung

In der Mundhöhle sind alle Dentalwerkstoffe konstant chemischen und mechanischen Einflüssen ausgesetzt. Betrachtet man diese Vorgänge genauer, ist es jedoch nicht der Werkstoff als Ganzes, sondern seine Oberfläche, die mit der Umgebung reagiert. Somit hat der Oberflächenzustand erheblichen Einfluss auf die Lebensdauer bzw. auf die Dauerfestigkeit eines Werkstücks. Je glatter die Oberfläche ist, desto längere Zeit oder desto öfter kann ein Werkstück mechanischen Belastungen ausgesetzt werden. Eine in der zahnärztlichen Technologie verbreitete Methode zur Erzielung besonders glatter Oberflächen ist die Politur. Dies geschieht einerseits durch eine Bearbeitung mit geringfügigem Materialabtrag, der sich nur graduell vom Schleifen unterscheidet, und andererseits durch plastische Deformation unter lokal hohen Druck- und Temperaturspitzen [2]. Ziel der Politur ist eine Verdichtung der Oberflächenstruktur, eine Verkleinerung der aktiven Oberfläche und eine Reduktion feinstruktureller Angriffspunkte [4, 8]. Durch diese Maßnahmen werden das chemische Verhalten sowie die physikalischen und mechanischen Eigenschaften des Materials verändert. Die Reduktion der Anfälligkeit für Korrosion, Risschäden und biologische Reaktionen bewirkt eine „Veredelung“ der Oberfläche [2, 3, 5].

In der zahnärztlichen Praxis werden für die Politur von Metallen, Keramiken und Kunststoffen größtenteils spezielle Gummipolierer verwendet. Fast alle zahnärztlichen Polierer haben

einen vergleichbaren Aufbau. Auf einem Metallschaft ist eine spezielle Matrixsubstanz aufgebracht. In diese Matrix sind Abrasionskörper wie z. B. gemahlene Gläser eingebracht. Während des Poliervorgangs werden die Abrasionskörper aus der Matrix verbraucht und herausgerissen. Zudem verformt sich der Gummipolierer wie ein einseitig eingespannter metallischer Rundstab der Länge l , an dessen freiem Ende die Kraft K angreift [10]. Die resultierende elastische Auslenkung s kann mittels des in Abbildung 1 dargestellten Schemas beschrieben werden. Die Fähigkeit zur mechanischen Verformung hat einen zentralen Einfluss auf die Poliereigenschaften eines Gummipolierers. Diese Eigenschaft des Polierers wird werkstoffwissenschaftlich durch das E-Modul beschrieben. Durch die physikalische Belastung, welche die Poliermatrix während der Sterilisation erfährt, kann es zu einer Veränderung im Elastizitätsverhalten kommen. Dieses kann eine Verschlechterung der klinischen Poliereigenschaften bewirken.

Das Robert-Koch-Institut teilt in seiner neusten Empfehlung [1] die Gummipolierer in die Gruppe „semikritisch B“ ein. Für diese Gruppe ist eine hygienische Aufbereitung durch eine automatische Thermodesinfektion (RDG) empfohlen. Alternativ kann eine Thermodesinfektion mit einem Dampfsterilisator vorgenommen werden. [1]. Die Hersteller von zahnärztlichen Polierern geben eine generelle Freigabe zur mehrfachen Sterilisation ihrer Produkte.

In einer von den Autoren durchgeführten, bisher nicht veröffentlichten,

anonymen Umfrage in 50 deutschen Zahnarztpraxen wurde mittels eines speziellen Fragebogens der Umgang mit Polieren bei der hygienischen Aufbereitung ermittelt. Dabei gaben 14 % der befragten Zahnärzte an, die Polierer nach Gebrauch zu sterilisieren. 4 % der Behandler verwendeten generell Neuartikel. 46 % der Befragten desinfizierten die Polierer nur im Bohrerbad und 30 % führten die hygienische Aufbereitung mittels Einwegtüchern durch Wischdesinfektion durch. 66 % der befragten Zahnärzte berichteten, dass sich durch das Sterilisieren die Poliereigenschaften der Polierer erheblich verschlechterten und Gummipolierer im Anschluss bei der Politur „zerbrechen“.

Aus der Literatur ist bekannt, dass die Sterilisation erheblichen Einfluss auf die Materialeigenschaften dentaler Werkstoffe ausübt. So beobachteten *Terheyden et al.* [14] einen erheblichen Einfluss der thermischen Sterilisation auf elastische Ligaturen aus Silikon und Polyurethan. Diese Ligaturen verloren nahezu 50 % ihrer Zugspannung und Bruchlast. *Thierry et al.* [15] wies auf NiTi-Materialien Oberflächenveränderungen nach, die durch Hitzesterilisation hervorgerufen wurden. *Rapisarda et al.* [11] beschreiben eine Veränderung der Schneideigenschaften von NiTi-Feilen nach dem Autoklavieren. *Lee et al.* [9] stellten Veränderungen der Oberflächenrauigkeit und der Friktion bei NiTi-Drähten fest, die eindeutig auf die Autoklavierung zurückzuführen sind. *Sutton et al.* [13] untersuchten die Frakturhäufigkeit von Kofferdammklam-

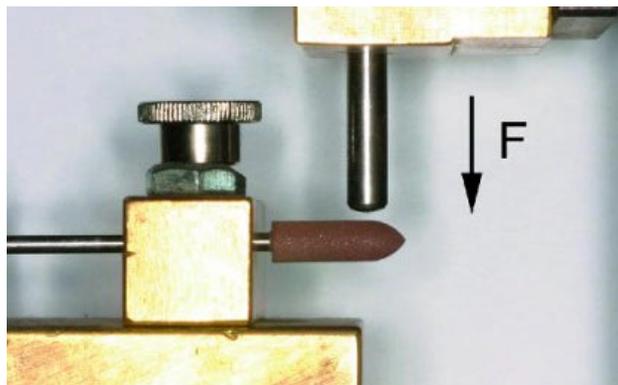


Abbildung 3 Detailansicht des Versuchsaufbaus mit eingespanntem Polierer.

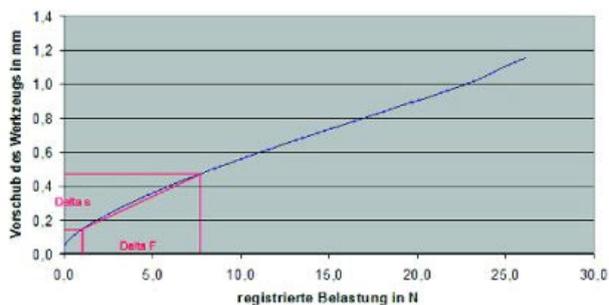


Abbildung 4 Spannungs-Dehnungs-Diagramm mit eingezeichneten Differenzen.

Nummer	Hersteller	Typ	Chargennummer	Verwendung
1	Buchs SG	Identoflex Composite	ID 5011/6 W 1001 CA	Kunststoff
2	Eve	Silikonpolierer	REF H4 LOT 95847	universal
3	Edenta	Exa Composite RA	Ord.Nr.0831RA-12	Kunststoff
4	Edenta	Cerapol Super grau	Ord.Nr.0371HP-12	Keramik
5	Edenta	Alphaflex	Ord.Nr.0141HP-12	Metall, Kunststoff
6	Ivoclar/Vivadent	Politip F „B“ grau	NOPA/6 #533602	Kunststoff
7	Meisinger	Greenie	Nicht bekannt	Metall
8	Meisinger	Brownie	Nicht bekannt	Metall
9	Meisinger	Schwarz (9580)	Nicht bekannt	Metall
10	Shark Dental	Polierer Brownie	0032RA-12 LOT K10.034	Metall
11	Shark Dental	Polierer Greenie	0132RA-12 LOT H05.001	Metall
12	Shark Dental	Polierer universal	0530RA-12 LOT K05.002	universal
13	Shark Dental	Polierer Technik Gold	0141HP-12 LOT G08.002	Metall
14	Meisinger	Blau	Nicht bekannt	Metall
15	Shofu	Amalgam grün	Nicht verfügbar	Metall
16	Shofu	Amalgam braun	Nicht verfügbar	Metall

Tabelle 1 Verwendete Polierer.

(Abb. 1-9 und Tab. 1-4: C. Wegner)

mern nach der Sterilisation und beschrieben einen Zusammenhang der Frakturhäufigkeit und der Anzahl der Sterilisationsvorgänge. In der internationalen Literatur finden sich keine Studien, in denen der Einfluss der Sterilisation auf die mechanischen Eigenschaften von Gummipolierern oder das klinische Polierverhalten derartig behandelter Gummipolierer untersucht wurde.

Ziel dieser Studie war die Untersuchung des Einflusses der Dampfsterilisation auf die mechanischen Werkstoffeigenschaften zahnärztlicher Gummipolierer. Weiterhin sollte ein möglicher Einfluss der Sterilisation auf die klinischen Poliereigenschaften derartig behandelter Instrumente untersucht werden.

2 Material und Methode

2.1 Vergleich der mechanischen Werkstoffeigenschaften

Unter Berücksichtigung dieser physikalischen Grundlagen sollten in einer geeigneten Versuchseinrichtung das Elastizitätsverhalten von Gummipolierern vor und nach Dampfsterilisation untersucht werden. Ausgehend von den theoretischen Überlegungen zur Verformung eines Rundstabes sollte dabei ein über den Schaft eingespannter Gummipolierer kontrolliert verformt werden (Abb. 2 und 3).

Da bestehende Systeme nur mit größerem Aufwand umzubauen waren, musste zunächst ein geeigneter Ver-

suchsaufbau entwickelt werden (Abb. 3). Hierbei wurde der eingespannte Gummipolierer mittels eines stumpfen metallischen, und durch einen schrittmotor-gesteuerten Druckkopfes kontrolliert elastisch verformt (Steuersoftware: LabView, National Instruments Corporation, Austin, USA). Der initiale Kontaktpunkt von Druckkopf und Polierer lag standardisiert 5 mm von der Poliererspitze entfernt. Alle Messungen erfolgten bei Zimmertemperatur. Die Wegauflösung des verwendeten Systems lag dabei mit 0,00625 mm über der anderer Systeme (z. B. Zwick Z005/TS1S). Die auf den Polierer wirkende Kraft wurde über den Schaft mit einer Wägezelle PW2C3 (HBM, Darmstadt, Deutschland) registriert. In einer Synchronmes-

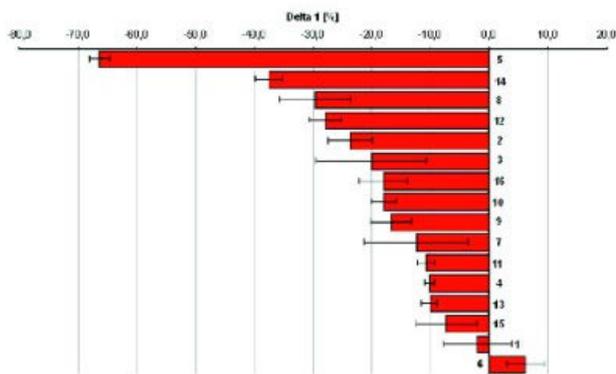


Abbildung 5 Prozentuale Abweichung vom Ausgangswert nach fünf Sterilisationszyklen.

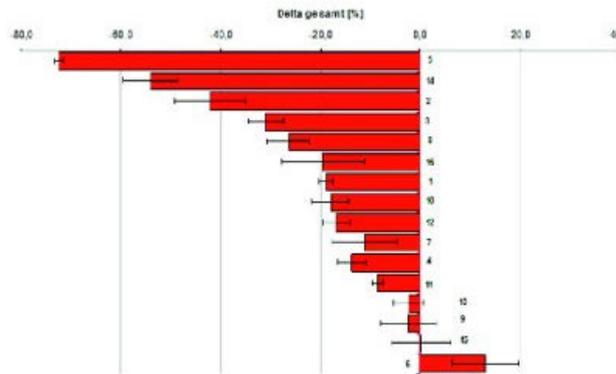


Abbildung 6 Prozentuale Abweichung vom Ausgangswert nach zehn Sterilisationszyklen.

Polierer	Delta 1 [%]	p	Delta 2 [%]	p	Delta gesamt [%]	p
Alphaflex	-66,4	***	-18,2	***	-72,5	***
Cerapol	-10,2	***	-3,9	*	-13,8	***
Exa Composite	-20,1	*	-13,7	**	-31	**
Identoflex	-2,1	-	-17,2	***	-18,9	**
Eve	-23,7	***	-24,2	***	-42,2	***
Meisinger blau	-37,5	***	-26,5	*	-54,1	**
Meisinger braun	-29,7	***	4,6	-	-26,5	**
Meisinger grün	-12,4	*	1,4	-	-11,2	*
Politip F1	6,2	***	6,4	***	13	-
Shofu Amalgam braun	-18	*	-1,9	-	-19,5	*
Shofu Amalgam grün	-7,3	***	8,1	-	0,2	***
Meisinger "schwarz"	-16,7	-	17,1	*	-2,5	-
Shark braun	-17,9	***	-0,1	-	-18	***
Shark Technik gold	-10,1	***	8,7	*	-2,3	-
Shark grün	-10,7	***	2,5	-	-8,5	*
Shark universal	-27,9	***	15,4	***	-16,8	***
Legende:	*	p ≤ 0,05				
	**	p ≤ 0,005				
	***	p ≤ 0,001				

Tabelle 2 Abweichung der Messergebnisse zum Ausgangswert zu den verschiedenen Messzeitpunkten.

sung wurde die für den jeweiligen Vorschub gemessene Kraft automatisch in eine Protokolldatei abgelegt. Hierbei wurde die Anzahl der gemessenen Wertepaare durch die Auflösung des Systems bestimmt. Ausgehend von den gemessenen Wertepaaren erfolgte für jeden Probestkörper die Erstellung eines spezifischen Kraft-Weg-Diagramms (Microsoft Excel).

Vorversuche mit dem entwickelten Versuchsaufbau zeigten, dass sich die

Verformung des Gummipolierers in seinem elastischen Bereich nicht durchgehend linear, sondern exponentiell verhält (Abb. 4). Um vergleichbare Aussagen treffen zu können, wurde ein Standard für die Auswertung der Graphen festgelegt. Dabei wurde davon ausgegangen, dass der praktisch tätige Zahnarzt beim Polieren einen Anpressdruck von 0,2 N bis 7 N anwendet [6, 7, 12]. Daher wurde der für die Auswertung zu betrachten-

de Teil des Graphen für diesen Bereich definiert und zur Vereinfachung als linear ansteigend oder abfallend angesehen (Abb. 4). Somit konnte für jeden getesteten Polierer zu jedem Messzeitpunkt ein individueller E-Modul bestimmt werden.

Alle Polierer wurden von den jeweiligen Herstellern originalverpackt geliefert. Um einen möglichen Einfluss der Größe und geometrischen Form der Gummipolierer auf die Unter-

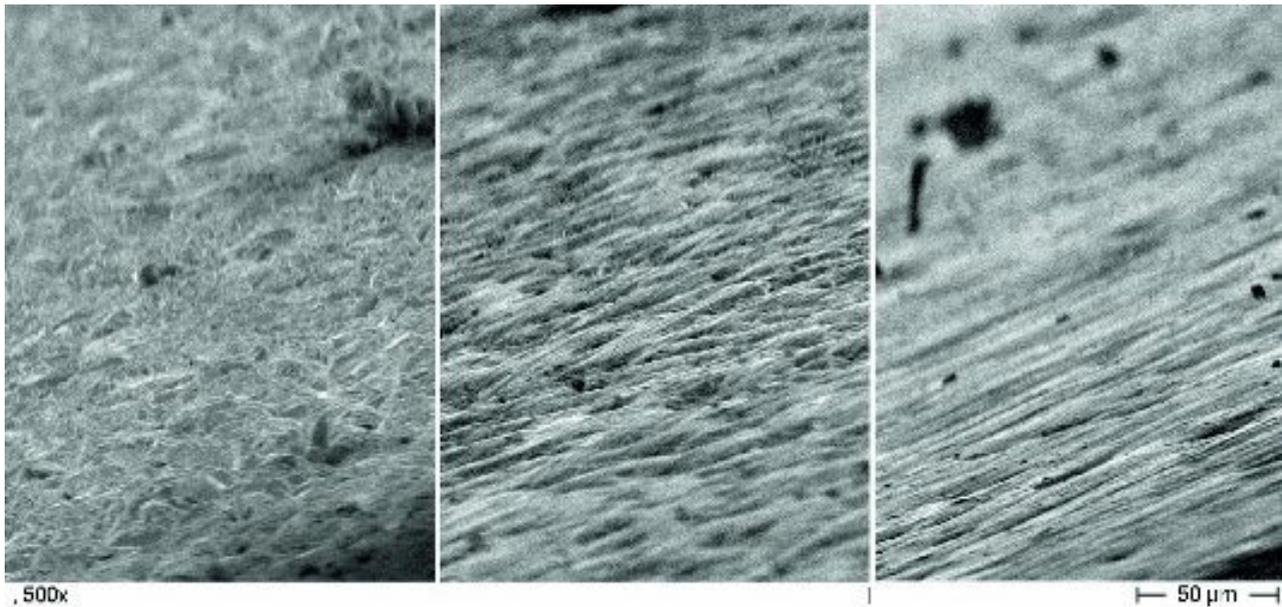


Abbildung 7 REM-Aufnahme der Goldlegierung vor Politur (links), mit sterilisiertem Polierer (Mitte) und mit unsterilisiertem, neuem Polierer (rechts) bearbeitet; Betrachtungswinkel jeweils 45 Grad.

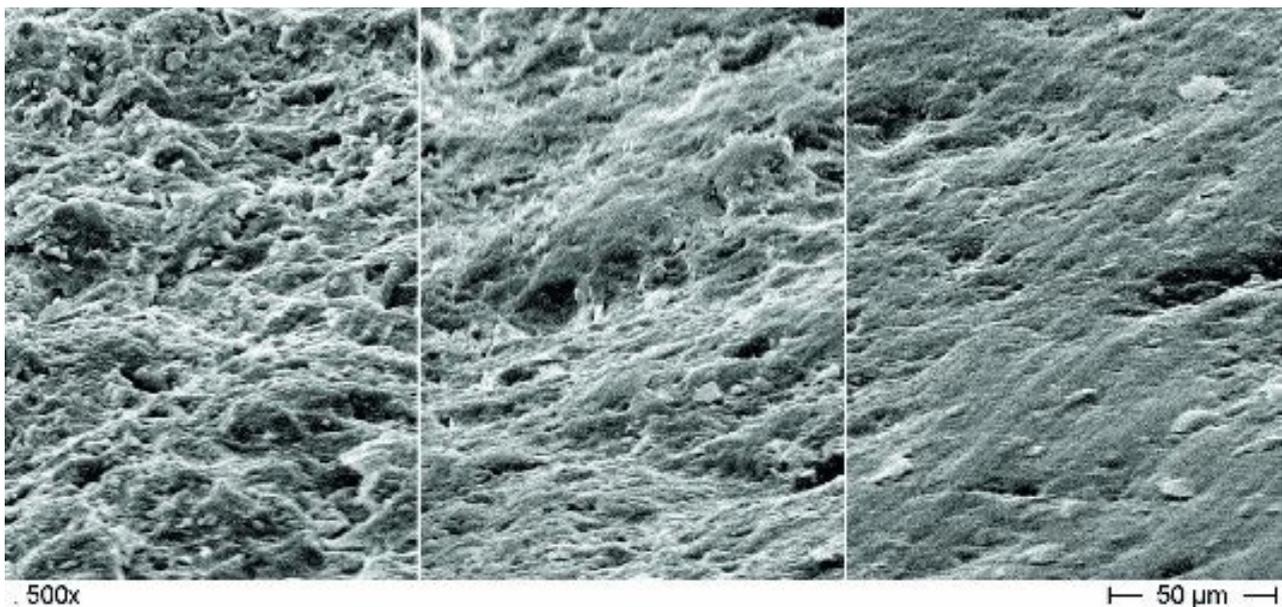


Abbildung 8 REM-Aufnahme der Keramik vor Politur (links), mit sterilisiertem Polierer (Mitte) und mit unsterilisiertem, neuem Polierer (rechts) bearbeitet; Betrachtungswinkel jeweils 60 Grad.

suchungsergebnisse zu minimieren, wurden nur Polierer mit näherungsweise identischen Abmessungen in die Studie eingeschlossen. Die durchschnittliche Länge des Polierkörpers betrug 15 mm, der durchschnittliche Durchmesser betrug 5 mm. Die Polierer (Tab. 1) wurden in Gruppen zu je fünf Polierern gleicher Firma und Bauart in einer speziell für diesen Versuch modifizierten Box (VDW, München,

Deutschland) eingeordnet. Zur genauen Identifikation der einzelnen Probekörper wurde die jeweilige Position in der Box in einem Protokoll festgehalten. Die Erfassung der Kraft-Weg-Kennlinie im definierten Bereich erfolgte für jeden Probekörper zu den jeweils vorgegebenen Messzeitpunkten. Aus den Werten der fünf Probekörper eines Produktes wurde jeweils der Mittelwert berechnet.

Wie oft ein Gummipolierer bis zum vollständigen Verschleiß benutzt werden kann, hängt von verschiedenen Faktoren ab und ist wissenschaftlich nicht gesichert. Nach den Erfahrungen der Autoren kann ein Gummipolierer bei normaler Belastung bis zu seiner Unbrauchbarkeit maximal zehnmal benutzt werden. Neben der Ausgangsmessung wurden somit die weiteren Messzeitpunkte nach fünf

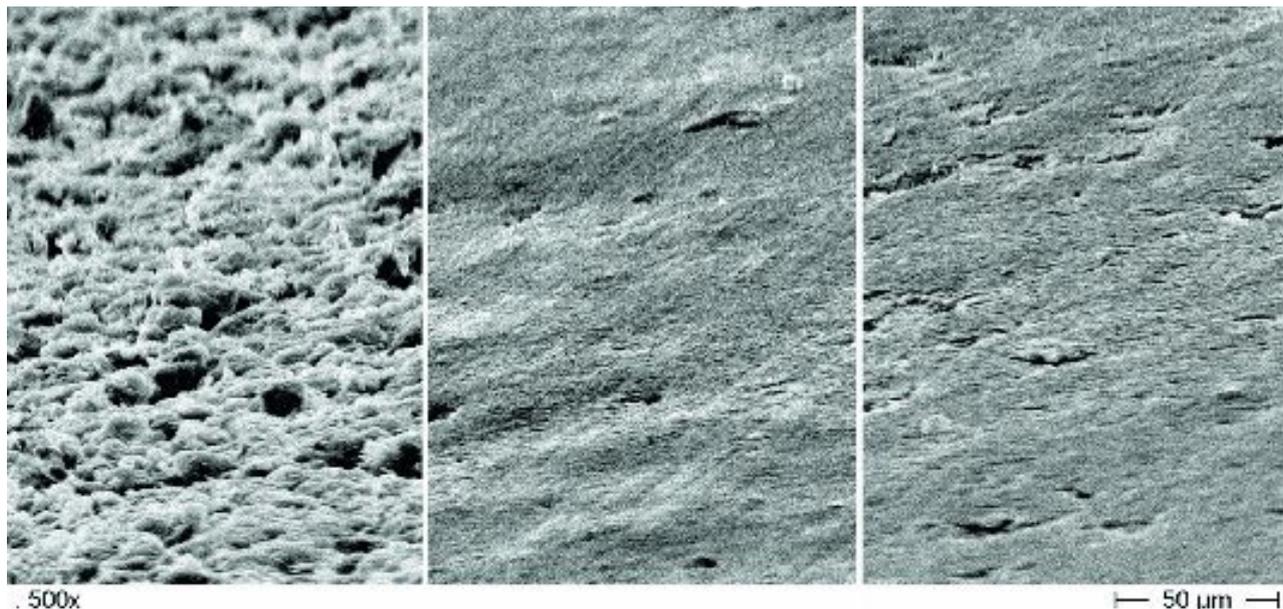


Abbildung 9 REM-Aufnahme des Prothesenkunststoffes vor Politur (links), mit sterilisiertem Polierer (Mitte) und mit unsterilisiertem, neuem Polierer (rechts) bearbeitet; Betrachtungswinkel jeweils 60 Grad.

	Gütegrade makroskopisch	Gütegrade REM
Grad 1	hochglänzend und glatt	homogene Oberfläche ohne Bearbeitungsspuren
Grad 2	glänzend und glatt	homogene Oberfläche mit feinen Bearbeitungsspuren
Grad 3	leicht glänzend und glatt	homogen Oberfläche mit seichten, dellenförmigen Vertiefungen
Grad 4	matt und glatt	homogene Oberfläche mit kleinen Erhebungen oder Vertiefungen ($\varnothing < 20 \mu\text{m}$)
Grad 5	matt und leicht zerkratzt	homogene Oberfläche mit größeren Erhebungen oder Vertiefungen ($\varnothing > 20 \mu\text{m}$)

Tabelle 3 Gütegrade der Oberflächen-Strukturbeurteilung (makroskopisch und REM) nach Wirz et al. [16].

bzw. zehn Sterilisationszyklen gewählt. Die Sterilisation erfolgte in einem Autoklav (Typ 24EPS, Melag oHG Medizintechnik, Berlin) bei 134 °C und zwei Bar. Das Erreichen der Arbeitstemperatur wurde über Indikatorstreifen kontrolliert und protokolliert. Zu den jeweiligen Messzeitpunkten (vor Sterilisation, nach fünf Sterilisationszyklen und nach weiteren fünf Sterilisationszyklen) wurde die Box geöffnet und jeder Polierer gemessen. Die Box wurde anschließend erneut versiegelt.

Der statistische Vergleich der Mittelwerte der einzelnen Polierer zu den jeweiligen Messzeitpunkten auf Signifikanzen erfolgte mittels t-Test bei gepaarten Stichproben ($p < 0,05$; Bonferoni; SPSS Inc. Chicago, USA).

2.2 Vergleich der klinischen Poliereigenschaften

Wie bereits dargestellt, kann die wiederholte Sterilisation von Gummipolierern zu einer Veränderung der Elastizität der Matrix des Polierkörpers führen. Somit kann davon ausgegangen werden, dass sich diese Veränderungen auch auf das klinische Polierverhalten auswirken. Untersuchungen zu dieser Fragestellung liegen bislang nicht vor. Aus diesem Grunde sollte in einem weiteren Versuchsaufbau der Einfluss der Dampfsterilisation auf die Poliereigenschaften der getesteten Probekörper exemplarisch untersucht werden. Laut Herstellerangaben waren die getesteten Polierer für die Materialien Gold, Kunststoff oder Keramik spezifiziert. Es wurde aus jedem dieser Materia-

lien entsprechend den jeweiligen Herstellerangaben ein Probekörper im Zahntechnischen Laboratorium der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik (Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg) in den Abmessungen 20 x 10 x 2 mm hergestellt (Keramik: EPS Empress, Vivadent-Ivoclar, Ellwangen, Deutschland; Goldlegierung: Degulor M, DeguDent GmbH, Hanau, Deutschland; Prothesenkunststoff: PalaXpress, Heraeus-Kulzer, Hanau, Deutschland). Die Oberfläche jedes Probekörpers wurde mit dem Scheibenschleifer (Struers Rotopol, Struers A/S, Kopenhagen, Dänemark, Körnung 360) geschliffen und anschließend mit einem Pulverstrahler (Aluminiumoxid, Körnung 110 µm, Fino GmbH, Bad Bocklet, Deutschland) für zehn Sekunden gestrahlt. Anschließend wurde die Test-

Material		Gütegrad	
		makroskopisch	REM
Keramik	Polierer – neu	3	2
	Polierer – 10 Sterilisationszyklen	4	3
	Kontrolle – unpoliert	5	4
Gold	Polierer – neu	2	2
	Polierer – 10 Sterilisationszyklen	3	3
	Kontrolle – unpoliert	5	4
Kunststoff	Polierer – neu	3	1
	Polierer – 10 Sterilisationszyklen	5	2
	Kontrolle – unpoliert	5	4

Tabelle 4 Bewertung der klinischen Poliereigenschaften (analog der Kriterien Tab. 3).

oberfläche jedes Testkörpers in drei gleiche Felder gegliedert. Die Politur erfolgte mit den für das jeweilige Material spezifizierten Gummipolierern (Tab. 1: Keramik – Polierer Nr. 4, Gold – Polierer Nr. 8, Kunststoff – Polierer Nr. 1). Ein Feld auf dem Testkörper blieb als Kontrolloberfläche unbehandelt. Ein weiteres Feld wurde mit einem neuwertigen und unsterilisierten Polierer behandelt. Das letzte Feld wurde mit einem zehnfach sterilisierten Polierer bearbeitet. Die Politur aller Testoberflächen erfolgte durch einen Behandler über jeweils 30 Sekunden.

Die Auswertung der Politurergebnisse der einzelnen Polierer auf den jeweiligen Testoberflächen erfolgte mittels Rasterelektronenmikroskopie (Hitachi S-520 SEM, Tokyo, Japan). Dazu wurden die bearbeiteten Oberflächen des Kunststoff- und Keramikttestkörpers mit Gold besputtert. Die Politurergebnisse der getesteten Polierer wurden für jedes Material ausgehend vom unbehandelten Oberflächenfeld klassifiziert. Bei der numerischen Ermittlung der Oberflächenqualität wurde dafür die von Wirz et al. [16] empfohlene Einteilung in Gütegrade angewendet (Tab. 4).

3 Ergebnisse

3.1 Vergleich der mechanischen Werkstoffeigenschaften

Bei der Messung des E-Moduls der getesteten Polierer vor der Sterilisation, zeigten sich zwischen den einzelnen Produkten signifikante Unterschiede in den Mittelwerten ($p < 0,01$). Um den Vergleich eines möglichen Einflusses der

Sterilisation auf die Elastizität der Polierer bestimmen zu können, wurden daher in der weiteren Untersuchung die prozentualen Veränderungen der E-Module der einzelnen Polierergruppen (E [%]) betrachtet.

Nach fünf Sterilisationsvorgängen zeigten sich deutliche Abweichungen im E-Modul der einzelnen Produkte. Zwei Polierer zeigten zum Messzeitpunkt 1 (nach fünf Sterilisationszyklen) keine Veränderungen im E-Modul. 13 der getesteten Polierer zeigten eine Abnahme, ein Polierer eine Zunahme des E-Moduls (Tab. 2). Die resultierenden prozentualen Veränderungen (Delta 1) waren bei drei Polierern signifikant und bei elf der 16 Polierer höchst signifikant (Tab. 2, Abb. 5).

Nach weiteren fünf Sterilisationsvorgängen zeigten sich im Vergleich zur Zwischenmessung erneute Abweichungen im E-Modul der einzelnen Produkte. Bei sechs Polierern kam es zu keiner weiteren Veränderung des E-Moduls. Bei weiteren sechs Produkten kam es zu einer Abnahme und bei vier Polierern zu einer Zunahme. Die resultierenden Veränderungen (Delta 2) waren bei vier Polierern signifikant, bei einem Polierer hoch signifikant und bei fünf der 16 Polierer höchst signifikant (Tab. 2).

Beim Vergleich der Elastizität über die gesamten zehn Sterilisationszyklen konnte bei drei Produkten ein zum Ausgangswert unveränderter Endwert registriert werden. Bei zwölf Produkten kam es zu einem Abfall und bei einem Polierer wurde eine Zunahme des E-Moduls festgestellt. In der Gesamtbetrachtung der prozentualen Abweichungen nach zehn Sterilisationszyklen (Delta gesamt) zeigten sich bei

drei Polierern signifikante, bei vier Polierern hoch signifikante und bei sechs der 16 Polierer höchst signifikante Veränderungen des E-Moduls (Tab. 2, Abb. 6).

3.2 Vergleich der klinischen Poliereigenschaften

Bei allen drei Werkstoffen zeigte sich sowohl makroskopisch wie auch im REM eine bessere Polierwirkung mit einem unbehandelten Gummipolierer gegenüber dem zehnfach sterilisierten Polierer (Abb. 7, 8 und 9).

Im Vergleich zu den neuwertigen Polierern wurde mit den zehnfach sterilisierten Polierern auf den Werkstoffen Keramik und Gold sowohl in der makroskopischen, wie auch in der elektronenmikroskopischen Ansicht eine um einen Gütegrad schlechtere Politur erzielt. Die Sterilisation des Kunststoffpolierers bewirkte in der makroskopischen Evaluation sogar eine um zwei Gütegrade schlechtere Politur (Tab. 4).

Diese Ergebnisse veranschaulichen den erheblichen Einfluss der Sterilisation auf die klinischen Poliereigenschaften.

4 Diskussion

4.1 Vergleich der mechanischen Werkstoffeigenschaften

Die einfache Desinfektion von Gummipolierern führt zu einer Reduktion der Zahl der Erreger. Keimfreiheit kann durch diese Methode nicht garantiert werden. Die vom Robert-Koch-Institut geforderte Aufbereitung dieser Instrumente durch automatische Thermodesinfektion bzw.

Sterilisation ist bei mehrfacher klinischer Anwendung von zahnärztlichen Gummipolierern unumgänglich.

Die Mehrzahl der Hersteller dentaler Gummipolierer geben eine generelle Freigabe zur Sterilisation ihrer Produkte. Dennoch scheuen sich viele Zahnärzte, diese Form der hygienischen Aufbereitung durchzuführen. Als Grund dafür werden häufig unerwünschte Veränderungen der Poliereigenschaften nach der Sterilisation angegeben.

Da die Poliereigenschaften eines Polierers unter anderem von der Elastizität der Gummimatrix abhängen, könnte die Veränderung des E-Moduls eine Erklärung für die subjektive Verschlechterung der Poliereigenschaften sein. Von Seiten der Hersteller wird eine Veränderung der Poliereigenschaften durch die Sterilisation verneint. Ein Studium der internationalen Literatur erbrachte keine Erkenntnis über vergleichbare Studien oder Untersuchungen, welche sich mit dem Einfluss von Sterilisationsverfahren auf zahnärztliche Gummipolierer beschäftigten. Somit existieren keine Angaben zu einem geeigneten Versuchsaufbau und entsprechenden Studienergebnissen.

Mit der verwendeten Versuchsanordnung war es möglich, das E-Modul eines zahnärztlichen Gummipolierers zu bestimmen und im Verlauf der durchgeführten Sterilisationen aufgetretene Veränderungen dieser Materialeigenschaften nachzuweisen.

Der t-Test bei gepaarten Stichproben erwies sich als sehr robust gegenüber geringen Abweichungen in der Normverteilung und lieferte zuverlässige Aussagen über die Unterschiede der Messdaten zu den verschiedenen Zeitpunkten. Die anschließende Korrektur der Daten des t-Testes nach Bonferroni ergab in der Gesamtheit betrachtet eine sichere Aussage hinsichtlich signifikanter Veränderungen.

Alle untersuchten Gummipolierer erfuhren durch die Sterilisation eine Veränderung der Biegefestigkeit. Eine derartige Beeinflussung der Materialeigenschaften zahnärztlicher Werkstoffe durch die Sterilisation wurde in ähnlichen Untersuchungen nachgewiesen [9, 11, 13, 14]. Durch die Sterilisation kam es sowohl zu einer Erhöhung als auch einer Verringerung des E-Moduls. Diese Veränderung war nur bei einem geringen Teil der getesteten Produkte gleichförmig. Bei der Mehrzahl der Po-

lierer waren die durch die Sterilisation hervorgerufenen Veränderungen der Biegefestigkeit weder hinsichtlich des Zeitpunktes des Auftretens noch des Umfangs der Veränderung identisch.

Die vorliegenden Ergebnisse zeigen, dass die Angaben der Hersteller der getesteten Polierer hinsichtlich des Einflusses der hygienischen Aufbereitung mittels Sterilisation auf die Poliereigenschaften nicht zutreffend sind. Da der Aufbau und die Zusammensetzung der Gummimatrix von den Produzenten als Betriebsgeheimnis betrachtet wird, sind detaillierte Vergleiche der jeweiligen Materialien und möglicher werkstoffkundlicher Veränderungen nicht möglich.

Die vom Robert-Koch-Institut als ausreichend beschriebene Aufbereitung mittels automatischer Thermodesinfektion scheint ein möglicher Ausweg zu sein. Anschließende Untersuchungen zum Einfluss dieser Aufbereitungsart werden folgen.

4.2 Vergleich der klinischen Poliereigenschaften

Es existieren zahlreiche Untersuchungen, welche sich mit den Poliereigenschaften unterschiedlicher zahnärztlicher Gummipolierer auf verschiedenen dentalen Materialien beschäftigten. Allerdings wurde dabei bisher nie der Einfluss einer thermischen Aufbereitung der Polierer auf das klinische Ergebnis untersucht.

Wie in der vorliegenden Studie gezeigt werden konnte, kam es durch die angewendete Sterilisation zu einer signifikanten Veränderung der Biegefestigkeit. Da diese Größe auf eine Veränderung der für die Poliereigenschaften eines Gummipolierers ausschlaggebenden Matrix schließen lässt, sollte ein derartiger Einfluss durch die vorliegende Studie untersucht werden.

Bei den exemplarisch getesteten Polierern führte die Sterilisation durchschnittlich zu einer 20%igen Verringerung der Biegefestigkeit. Im Vergleich der Poliereigenschaften dieser Instrumente zeigte sich auf allen untersuchten Werkstoffen sowohl in der makroskopischen, als auch in der elektronenmikroskopischen Auswertung eine Verschlechterung der Poliereigenschaften. Diese Ergebnisse stützen die von vielen Behandlern subjektiv bemerkten Veränderungen von Gummipolierern nach thermischer Sterilisati-

on. Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung deuten auf einen Zusammenhang zwischen einem durch Sterilisation veränderten E-Modul und den klinischen Poliereigenschaften zahnärztlicher Gummipolierer hin. Weitere standardisierte Tests durch die jeweiligen Hersteller wären unter den Aspekten der Qualitätssicherung und den ökonomischen Erfordernissen eine zahnärztliche Praxis wünschenswert.

5 Schlussfolgerung

16 für die Sterilisation freigegebene, zahnärztliche Gummipolierer wurden auf eine mögliche Veränderung des E-Moduls der Gummimatrix durch die Sterilisation getestet. Die Elastizität der Polierer wurde vor, nach fünf und nach zehn Sterilisationsvorgängen bestimmt. Alle Produkte zeigten eine signifikante Veränderung der Elastizität. Nach zehn Sterilisationszyklen kam es bei 14 Polierern zu einer Verringerung und bei zwei Polierern zu einer Erhöhung des E-Moduls gegenüber dem Ausgangswert. Zur Überprüfung eines eventuellen Einflusses der Autoklavierung auf die klinischen Poliereigenschaften wurden die Oberflächen verschiedener Probekörper unterschiedlicher zahnärztlicher Materialien nach der standardisierten Politur jeweils mit einem unbehandelten und einem zehnfach sterilisierten Gummipolierer evaluiert. Im Vergleich zu den neuwertigen Produkten zeigten bei allen drei Werkstoffen die mit einem autoklavierten Polierer bearbeiteten Oberflächen sowohl makroskopisch und als auch elektronenmikroskopisch schlechtere Qualitäten. Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse scheint eine Aufbereitung über die Sterilisation der Gummipolierer nicht empfehlenswert. Ob dem vom Robert-Koch-Institut alternativ empfohlenen Weg der automatischen Thermodesinfektion der Vorzug zu geben ist, werden anschließende Untersuchungen zeigen. DZZ

Korrespondenzadresse:

Dr. Christian Wegner
Assistenz Zahnarzt
Klinik und Poliklinik für Zahnärztliche
Prothetik
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Große Steinstr. 19
06108 Halle
E-Mail: zahndoktor@gmail.com

J. Pistorius¹, K. Hammal¹, J. Kraft¹, A. Pistorius²

Korrelation zwischen Mundhygiene und bio-psycho-sozialem Stress, bestimmt durch die Speichelcortisolkonzentration, mit der Mundgesundheit schwangerer Frauen



J. Pistorius

Parodontopathien während der Schwangerschaft gehören nach aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen zu den Faktoren, die eine Frühgeburt bzw. Entwicklungshemmungen des Fetus bedingen können. Um eine Pathologisierung der parodontalen Strukturen durch schwangerschaftsbedingte Modifikationen des Parodontiums zu vermeiden, ist eine besonders sorgfältige Mundhygiene gravider Patientinnen nötig. In der vorliegenden explorativen Studie sollte zum einen das Mundhygieneverhalten schwangerer im Vergleich zu nichtschwangeren Frauen und zum anderen der Einfluss von Stressfaktoren auf die parodontale Gesundheit verifiziert werden. Hierzu wurden 51 schwangere und 47 nichtschwangere Frauen vergleichbaren Alters klinisch untersucht. Die physische und psychische Belastung der untersuchten Frauen wurde mittels eines Fragebogens ermittelt und anhand der Bestimmung des morgendlichen Speichelcortisolspiegels objektiviert. Im Vergleich zur Kontrollgruppe zeigten die schwangeren Frauen eine schlechtere Mundhygiene sowie schlechtere Werte für den GI, den CPI und den PBI bei vergleichbaren API-Werten. Ein Zusammenhang zwischen den im Fragebogen angegebenen psychischen und physischen Stressbelastungen und den Werten des morgendlichen Speichelcortisols konnte nicht verifiziert werden. Lediglich der CPI stand in Zusammenhang mit der Höhe der subjektiv empfundenen Stressbelastung und nahm mit steigender Belastung zu. Schwangere Frauen hatten generell einen höheren Speichelcortisolwert als nichtschwangere.

Schlüsselwörter: Schwangerschaft, Mundhygiene, Stress, Cortisol, Mundgesundheit

Correlation between oral hygiene and psychosocial stress proved by salivary cortisol levels with oral health situation of pregnant women

Periodontal illness is one potential factor for low birth weight and preterm delivery. Therefore periodontal changes during pregnancy require careful oral hygiene in pregnant women to minimize the danger of manifesting pathological periodontal changes. This investigation should on one hand compare oral hygiene of pregnant and non-pregnant women, and on the other hand it should give an explorative description of potential influences of pregnancy-related stress factors on periodontal health. Therefore 51 pregnant and 47 non-pregnant women underwent a clinical dental assessment. Information about physical and psychological stress was obtained by means of a questionnaire and proved by determination of morning saliva cortisol levels. Pregnant women showed worse oral hygiene behavior compared to the controlgroup as well as worse values for GI, PBI and CPI in common with comparable values for API. Correlations between psychological or physical burdens which were indicated in the questionnaire and morning-saliva-cortisol-values couldn't be found. Women with more stressing burdens only showed worse values for CPI. Pregnant women generally had higher saliva-cortisol-values than non pregnant ones.

Keywords: pregnancy, oral hygiene, stress, cortisol, oral health

¹ Institut für Zahnärztliche Werkstoffkunde und Technologie, Johannes Gutenberg-Universität Mainz

² Poliklinik für Zahnerhaltungskunde, Johannes Gutenberg-Universität Mainz

1 Einleitung

Die Zeit der Schwangerschaft ist geprägt von tief greifenden Veränderungen der hormonellen Situation, die die Funktion nahezu aller Organsysteme beeinflussen. Für die Schwangere spürbar sind Symptome wie morgendliche Übelkeit, Heißhungerattacken, Verdauungsbeschwerden sowie vermehrter Harnrang.

Vom ersten bis zum dritten Trimenon kennzeichnen Schwangerschaft erhaltende und Wachstum fördernde Hormone die endokrin-metabole Lage der Schwangeren. Die Auswirkungen dieser hormonellen Umstellung zeigen sich häufig auch in der Mundhöhle in Form parodontaler Veränderungen [11]. Die so genannte „Schwangerschafts-assoziierte Gingivitis“, eine Form der durch systemische Faktoren modifizierten Plaque-induzierten Gingivitis, zeigt sich in einer erhöhten Blutungsneigung sowie einer gesteigerten Empfindlichkeit des Parodontiums, auch beim Zähneputzen. Die Gingiva ist hyperplastisch modifiziert und kann livide verfärbt sein. Bei vergleichbarer Mundhygiene ist das Auftreten von Gingivitiden bei Schwangeren signifikant höher, als bei Nicht-Schwangeren [9]. Zwar bilden sich in den meisten Fällen mit der Hormonumstellung vor der Geburt und post partum die Entzündungserscheinungen wieder auf das Stadium vor der Schwangerschaft zurück, jedoch sollte in jedem Falle versucht werden, durch besonders sorgfältige Mundhygiene eine Verstärkung der „Schwangerschafts-assoziierten Gingivitis“ zu vermeiden. Denn Parodontopathien während der Schwangerschaft werden als Risikofaktoren für das Auftreten von Frühgeburten sowie fetalen Entwicklungsverzögerungen diskutiert [4, 16]. Vor allem, wenn bereits vor der Gravidität eine chronische Parodontitis vorlag, ist eine exzellente Mundhygiene während der Schwangerschaft angeraten, um eine Gefährdung von Mutter und Kind zu verhindern.

Gravide Frauen zeigen zudem häufig, in Abhängigkeit vom Schwangerschaftsstadium, eine Labilisierung des psychischen Gleichgewichts und in Folge dessen eine eingeschränkte Belastbarkeit bzw. erhöhte Stressempfindlichkeit.

In der „Social Readjustment Rating Scale“ nach *Holmes und Rahe*, die unter-

schiedliche Lebensveränderungen nach ihrer Wichtigkeit bewertet, steht eine Schwangerschaft mit 40 Adaptationspunkten auf Rang 12 der 43 definierten Lebensveränderungen und wird somit im oberen Drittel eingeordnet. Der neueren Stressforschung liegen zahlreiche Beobachtungen vor, die zeigen, dass der Organismus tatsächlich mit einer Vielzahl neuroendokriner und hormoneller Reaktionen auf Stressoren antworten kann [15]. Sowohl der Zusammenhang zwischen beruflichem oder privatem Stress sowie Lebensveränderungen und dem Auftreten von Parodontopathien wurde in mehreren Studien beschrieben als auch eine Verschlechterung chronischer Parodontitiden durch Intensivierung der Stressoren [1, 3, 7, 8].

Aus einer früheren Untersuchung an 500 schwangeren Frauen hatten sich Hinweise ergeben, dass nicht nur schlechte Mundhygiene, sondern auch schwangerschaftsspezifischer Stress zu einer Verschlechterung der parodontalen Gesundheitssituation führen kann. Deshalb sollte in der vorliegenden Pilotstudie an einer kleinen Zahl von Frauen überprüft werden, ob sich Unterschiede zeigten in der parodontalen Gesundheitssituation von schwangeren Frauen mit höherer Stressbelastung im Vergleich zu Frauen mit als gering empfundener Stressbelastung, bei vergleichbarer Mundhygiene. Als zusätzlich objektivierbares Kriterium für die Einschätzung der Gestresstheit, sollte der Cortisolspiegel im morgendlichen Speichel dienen.

2 Material und Methode

Es nahmen insgesamt 51 schwangere und 47 nichtschwangere Frauen vergleichbaren Alters an der Studie teil. Die Probandinnen wurden genau über den Studienablauf informiert und nahmen freiwillig teil. Bei den schwangeren Patientinnen handelte es sich um Teilnehmerinnen verschiedener Geburtsvorbereitungskurse, die zur klinischen Untersuchung in die Ambulanz der Universitätszahnklinik Mainz bestellt wurden. Die Kontrollgruppe rekrutierte sich aus Patientinnen vergleichbaren Alters derselben Ambulanz. Da es sich um eine explorative Pilotstudie handelte, wurden im Vorfeld keine Fallzahlberechnungen

vorgenommen. Ausschlusskriterium für die Teilnahme an dieser Studie war das Vorhandensein von systemischen Erkrankungen, die zu einer Beeinflussung der parodontalen Situation führen könnten. Die Probandinnen wurden gebeten, einen Fragebogen auszufüllen, eine Speichelprobe zur Bestimmung des Cortisolwertes abzugeben und an einer klinischen Untersuchung teilzunehmen.

Um die Mundgesundheitssituation der Frauen objektiv beurteilen zu können wurden der Plaque-Index (*Sillness und Loe* 1946), der Papillenblutungs-Index (*Sachser und Mühlemann* 1975), der Parodontal-Index (*Russel* 1956) und der Gingivaindex (*Loe und Sillness* 1963) jeweils an den Ramfjordzähnen erhoben. Um individuelle körperliche bzw. psychische Belastungen verifizieren zu können, wurden die Probandinnen gebeten, einen Fragebogen auszufüllen, der Aufschluss über die momentane berufliche und familiäre Situation, Arbeitsbelastung, Ruhezeiten, Lebenseinstellung, Stressempfinden, Mundhygiene, Krankheiten, Medikamentenkonsum und Schlafqualität geben sollte. Die graviden Probandinnen erhielten darüber hinaus spezielle Fragen zum Verlauf der Schwangerschaft.

Die Fragen konnten entweder mit ja/nein oder frei beantwortet werden. Bei einigen Fragen waren auch Mehrfachantworten möglich oder es sollten bestimmte Aussagen in einer numerischen Skala von 1 bis 5 im Sinne von Schulnoten bewertet werden, z. B. die Einschätzung des eigenen Typs (optimistisch oder pessimistisch), das momentane Stressempfinden oder die Qualität des Nachtschlafes.

Um die Stressbelastung anhand der im Fragebogen einzeln angegebenen Faktoren in ihrer Gesamtheit bewerten zu können, wurden folgende Belastungsparameter zusammengefasst: Einstellung zur Arbeit, Typeinschätzung, Güte und Dauer des Schlafs, Muskelverspannung, Belastung durch die Schwangerschaft. Es wurden zwei Gruppen gebildet: Diejenigen, die ihre Belastung durch unterschiedliche Stressfaktoren eher hoch, mit Werten > 3, und diejenigen, die ihre Belastung durch Stressfaktoren eher niedrig, mit Werten < 3, einschätzten.

Als Kontrollmedium für das Vorhandensein von Stress wurde der Cortisolwert des Speichels bestimmt und aus-

gewertet. Die Probandinnen wurden gebeten, eine Speichelprobe abzugeben, um den jeweiligen Cortisolgehalt dieser Probe zu ermitteln. Unter Berücksichtigung der zirkadianen Rhythmik der Cortisolsekretion wurden die Frauen mittels eines kurzen Anleitungszettels angewiesen, den Speichel um 8.00 Uhr morgens abzugeben, indem sie auf einer herkömmlichen zahnmedizinischen Watterolle solange kauten und diese im Mund behielten, bis sie sich komplett mit Speichel vollgesogen hatte. Dann sollte die Rolle in ein kleines Reagenzröhrchen gespuckt werden, das sich luftdicht verschließen ließ. Anschließend wurden die gesammelten Speichelproben anonymisiert, codiert und bei -20 °C unzentrifugiert tiefgefroren. Die Auswertung wurde im Institut für Klinische Chemie und Laboratoriumsmedizin der Universitätskliniken Mainz mit Hilfe des automatischen Chemolumineszenz-Testverfahrens ACS: 180 (Bayer Vital GmbH u. Co KG, 53463 Fernwald, Deutschland) vorgenommen. Die Proben wurden aufgetaut und bei einer Drehzahl von 10.900 U/min⁻¹ für die Dauer von 15 Minuten zentrifugiert. Nach Abschluss der Cortisolwertbestimmung wurden die Proben vernichtet. Eine Vorlage bei der Ethikkommission erfolgte wegen des oben beschriebenen Prozedere nicht, da sämtliche Speichelproben vor der Auswertung anonymisiert und im Anschluss vernichtet wurden.

An dem Tag der Speichelabgabe war auch der Fragebogen auszufüllen, da einige Fragen auf die vergangene Nacht und den vorangegangenen Tag bzw. auf bestimmte stressauslösende Situationen bezogen waren. Um einen eventuellen Zusammenhang mit den Cortisolwerten im Speichel feststellen zu können, sollte diese Reihenfolge eingehalten werden. Der Fragebogen wurde mit derselben Codierung wie die zugehörige Speichelprobe versehen und nach Abschluss der Untersuchungsphase statistisch ausgewertet. Als Maß für die Stärke des Zusammenhangs zwischen quantitativen Variablen wurden Rangkorrelationskoeffizienten nach *Spearman* berechnet. Zusammenhänge zwischen kategorialen Variablen wurden mit Hilfe von Kontingenztafeln und Fishers exaktem Test untersucht. Der Kruskal-Wallis-Test wurde zur Überprüfung der Signifikanz mehrerer unabhängiger Stichproben hinsichtlich ihrer zentralen Tendenz angewen-

det. Die Gleichheit/Ungleichheit der Mediane zweier verbundener Stichproben wurde mittels des Wilcoxon-Tests geprüft.

Als statistisch auffällig galt eine Irrtumswahrscheinlichkeit: p-Werte $\leq 0,05$.

Speichelproben von Probandinnen, bei denen die Cortisolwerte durch Einnahme bestimmter Medikamente eventuell beeinflusst sein konnten, sowie solche mit zu geringer Speichelmenge wurden aus der Auswertung herausgenommen.

In der Gruppe der schwangeren Probandinnen standen 29 auswertbare Speichelproben zur Verfügung, in der Gruppe der Nichtschwangeren waren es 42.

Die statistische Auswertung wurde mittels SAS am Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik durchgeführt.

3 Ergebnisse

Allgemeine Angaben

51 schwangere und 47 nicht schwangere Frauen im Alter von 16 bis 43 Jahren nahmen an der Studie teil.

Etwa drei Viertel der befragten Schwangeren waren zum Zeitpunkt der Befragung verheiratet (76,5 %), 22 % lebten mit Partner und 2 % allein. In der Kontrollgruppe waren 11 % verheiratet, 55 % lebten mit Partner und 34 % allein.

16 % der schwangeren und 4 % der nichtschwangeren Probandinnen waren ohne feste Beschäftigung. Die Anzahl der Arbeitsstunden von schwangeren (Median 30) und nicht-schwangeren Frauen (Median 40) zeigte eine Mehrbelastung der nichtschwangeren Probandinnen ($p = 0,0002$), während beide Gruppen bezüglich der Freizeit am vorangegangenen Tag vergleichbare Zeiten angaben (Median: 5 Stunden).

Die Auswertung der Selbsteinschätzung des eigenen Typs zeigte, dass sich schwangere Frauen häufiger als optimistisch einschätzten als nichtschwangeren ($p = 0,0179$). Die Frage nach der Schlafqualität ergab, dass die Schwangeren zwar länger schliefen ($p = 0,0218$), jedoch eine schlechtere Schlafqualität aufwiesen ($p = 0,0178$), da sie unruhiger schliefen ($p = 0,047$) und doppelt so häufig unter Einschlafproblemen litten wie die nichtschwangeren Vergleichsgruppe (29 % zu 14,8 %).

Einen hohen Erholungswert durch den Nachtschlaf gaben daher mehr nichtschwangere Frauen an als schwangere ($p = 0,025$). Die subjektive Einschätzung der eigenen Gestresstheit zeigte keine relevanten Unterschiede zwischen beiden Gruppen.

Mundhygiene

Die Kontrollgruppe nichtschwangerer Probandinnen putzte ihre Zähne signifikant häufiger als die Schwangeren ($p = 0,017$). Jede dritte nichtschwangere Frau (34 %) putzte nach eigenen Angaben mindestens dreimal täglich die Zähne aber nur jede siebte Schwangere (14 %). Dafür putzten 16 % der Schwangeren nur einmal täglich Zähne, während dies nur 2 % der Nichtschwangeren taten, und doppelt so viele Schwangere wie Nichtschwangeren erklärten, manchmal das Putzen ganz zu versäumen (S: 17,7 % vs. NS: 8,5 %). Auch in der Anwendung von Zahnseide bestätigte sich die bessere Mundhygiene der Kontrollgruppe ($p = 0,033$ %).

Erwartungsgemäß beantworteten die schwangeren Probandinnen die Frage nach Zahnfleischbluten häufiger positiv als die Kontrollgruppe ($p = 0,0001$). Beim Lächeln schöne Zähne zeigen zu können war für den überwiegenden Teil beider Gruppen von hohem Wert (S: 78,5 %; NS: 81 %).

Spezielle Angaben der schwangeren Probandinnen

Alle Schwangeren befanden sich in der zweiten Schwangerschaftshälfte. 37 % der Schwangeren gaben an, unter einer problematischen Schwangerschaft zu leiden, was Beschwerden wie Kopf- und Unterleibsschmerzen, anhaltende Übelkeit und Erbrechen, Blutungen und Schwindelanfälle beinhaltete. 40 % fühlten sich durch die Schwangerschaft mittelmäßig und weitere 40 % stark bis sehr stark belastet. Sorgen und Ängste bezüglich der Zeit nach der Geburt gaben 47 % der Befragten an; die Übrigen fühlten sich der neuen Herausforderung gewachsen.

Zahnmedizinische Probleme in Form vermehrten Zahnfleischblutens hatten 31 % der Schwangeren, 6 % litten unter Schmerzempfindlichkeit ihrer Zähne, 4 % klagten über Parodontitiden, während 55 % keinerlei orale Pro-

bleme angaben. Insgesamt erklärten 45 % der Befragten, seit Beginn der Schwangerschaft verstärkt auf ihre Mundhygiene zu achten.

Klinische Parameter im Vergleich

Der Plaqueindex (PI) ergab keinen signifikanten Unterschied zwischen Schwangeren und Nichtschwangeren. Dennoch zeigten sich signifikante Unterschiede zwischen den beiden Gruppen im Vergleich des PBI ($p = 0,0001$), des CPI ($p = 0,0022$) und des GI ($p = 0,0009$). Die Schwangeren hatten hier jeweils deutlich höhere Werte.

Nur in der Kontrollgruppe, nicht aber in der Gruppe der schwangeren Probandinnen, zeigte sich ein deutlicher Zusammenhang der täglichen Zahnputzfrequenz zu einigen Parodontalindizes: PI ($p = 0,0079$), PBI ($p = 0,0266$). Ebenso verhielt es sich mit den Folgen des völligen Weglassens des Zähneputzens: PI ($p = 0,0018$), PBI ($p = 0,0062$), GI ($p = 0,0185$).

Ein anderes Bild zeigte sich im Zusammenhang der Parodontalindizes mit der Wertschätzung eines ästhetischen Zahnbildes beim Lächeln. Während eine hohe Wertschätzung in der Kontrollgruppe lediglich in Korrelation zum Plaque-Index stand ($p = 0,0285$), zeigte sich in der Gruppe der schwangeren Probandinnen eine Korrelation zum PI ($p = 0,0007$), dem PBI ($p = 0,0449$) und dem GI ($p = 0,0436$).

Stresskorrelierte Ergebnisse

Um eventuelle Zusammenhänge zwischen dem Vorhandensein von Stress und Mundgesundheitsparametern feststellen zu können, wurde zunächst die subjektive Einschätzung der eigenen Gestresstheit mit unterschiedlichen Parodontalindizes in Beziehung gesetzt. Hier zeigten sich keinerlei Zusammenhänge. Daraufhin wurden verschiedene Parameter als stressende Faktoren zusammengefasst: Schlafdauer und -qualität, optimistische oder pessimistische Grundeinstellung, Abneigung gegen die Arbeitssituation, Selbsteinschätzung der eigenen Gestresstheit, Auftreten von Zähneknirschen oder Kaumuskelverspannungen. Bei Schwangeren kam das Belastungsempfinden durch die Schwangerschaft sowie Sorgen um die Zukunft und/oder die Gesundheit des

Kindes hinzu. Statistisch relevant war in der Gesamtgruppe lediglich der Zusammenhang zwischen erhöhtem Stress und dem CPI ($p = 0,0244$). In der Gruppe der Schwangeren zeigte sich lediglich ein Zusammenhang zwischen erhöhtem Stress und dem PI ($p = 0,0540$).

Die Speichelcortisolwerte standen weder in Zusammenhang zu einzelnen noch zu kumulierten Stressfaktoren noch zu den erhobenen Parodontalindizes.

Eine schlechtere Schlafqualität stand sowohl bei den Schwangeren als auch bei der Kontrollgruppe in Zusammenhang mit einem subjektiv erhöhten Stressempfinden (S: $p = 0,0253$; NS: $p = 0,0056$).

Cortisolgehalt des Speichels

Die Speichelproben von nichtschwangeren und schwangeren Frauen unterschieden sich hinsichtlich der Höhe des Cortisolspiegels deutlich ($p = 0,0079$). Der mittlere Cortisolwert der Kontrollgruppe betrug $0,26 \mu\text{g/dl}$ (Median: $0,22 \mu\text{g/dl}$), derjenige der Schwangeren lag bei $0,54 \mu\text{g/dl}$ (Median: $0,48 \mu\text{g/dl}$).

4 Diskussion

Ein besonderes Augenmerk galt in dieser Studie der parodontalen Gesundheit sowie der Qualität der Mundhygiene im Vergleich schwangerer und nichtschwangerer Frauen. Da seit Jahren die Auswirkungen der hormonellen Umstellung auf das Parodontium schwangerer Frauen bekannt sind und eine verbesserte Aufklärung dieser Frauen über die Notwendigkeit einer intensivierten Mundhygiene gefordert wird, überraschte die Tatsache, dass weniger als die Hälfte der untersuchten Frauen angaben, ihrer Mundhygiene seit Beginn der Schwangerschaft mehr Aufmerksamkeit zu schenken. Der klinisch erhobene Plaqueindex zeigte sogar eine tendenziell schlechtere Mundhygiene der Schwangeren im Vergleich zur Kontrollgruppe, auch bei denjenigen, die angegeben hatten, seit der Schwangerschaft mehr auf ihre Mundhygiene zu achten. Die Beantwortung des Fragebogens bestätigte die schlechtere Mundhygiene der Schwangeren. Sie putzten seltener ihre Zähne, benutzten weniger häufig Zahnseide und versäumten öfter ganz das Zähneputzen. Obwohl jede dritte

Schwangere über verstärktes Zahnfleischbluten und jede Zehnte über gingivale Entzündungen und erhöhte Schmerzempfindlichkeit klagte, gingen sie nicht häufiger zum Zahnarzt als die Kontrollgruppe. Natürlich erschweren vor allem im ersten Trimenon schwangerschaftsspezifische Phänomene wie morgendliche Übelkeit, ein verstärkter Würgereflex sowie Veränderungen des zircadianen Rhythmus die Mundhygiene; zum anderen sind Weisheiten wie „Jede Schwangerschaft kostet einen Zahn“ offenbar weiterhin Bestandteil des kollektiven Gedächtnisses und mithin bequeme Erklärungsmuster für das Auftreten oraler Beschwerden. Es besteht aber offenbar nach wie vor auch ein erhebliches Aufklärungs- und Motivationsdefizit bezüglich der Notwendigkeit einer intensivierten Mundhygiene und zahnärztlicher Kontrolle während der Schwangerschaft.

Die klinische Untersuchung bestätigte die erhöhte Blutungsneigung der Schwangeren bei vergleichbarem Plaqueindex ($p = 0,0001$) sowie das Vorhandensein von Pseudotaschen auf Grund der hyperplastischen Gingivastruktur. Andere Autoren beschrieben bereits diese überschießende Reaktion der Gingiva auf bakterielle Reize als eine der Auswirkungen des erhöhten Steroidhormonspiegels [9, 19]. Dieser Zusammenhang wird in der vorliegenden Studie bestätigt, da der Gesundheitszustand des Parodontiums bei schwangeren Frauen weniger stark mit der Qualität der Mundhygiene korreliert war als bei der Kontrollgruppe.

Einen positiven Einfluss auf das Mundhygieneverhalten der Gesamtgruppe hatte die Wertschätzung eines schönen Zahnbildes. Vor allem für die Gruppe der schwangeren Frauen zeigte sich ein starker Einfluss der ästhetischen Wertschätzung auf diverse Mundhygieneparameter.

Die Studienergebnisse dokumentierten einen gravierenden Unterschied in der Menge des freien Speichelcortisols zwischen schwangeren und nichtschwangeren Frauen. Dies entspricht den Ergebnissen zahlreicher wissenschaftlicher Studien, die ebenfalls einen Anstieg des Cortisolspiegels während der Schwangerschaft beobachteten [6, 12].

Die Bestimmung des Speichelcortisols sollte in dieser Pilotstudie als objek-

tivierbares Kriterium für das Vorhandensein von Stress dienen. Es ließen sich jedoch weder in der Kontrollgruppe noch bei den Schwangeren Zusammenhänge zwischen der Höhe des im Fragebogen angegebenen Stresses und der Höhe des freien Cortisols feststellen. Auch ein stressabhängiger Vergleich innerhalb der Gesamtgruppe zeigte keinen Zusammenhang zur Höhe des Speichelcortisolspiegels. Im Gegenteil hatten diejenigen Frauen, die eine hohe Stressbelastung angegeben hatten, im Durchschnitt niedrigere Cortisolwerte als die Übrigen. In der Literatur lassen sich unterschiedliche Aussagen zu diesem Thema finden. Es wurden Unterschiede in der Auswirkung von Arbeits- und emotionalem Stress beschrieben [10]. Einige Autoren fanden deutliche Zusammenhänge zwischen erhöhtem Stress und morgendlichen Werten von Cortisol im Speichel [17], in anderen Studien zeigte sich kein [18] oder sogar ein konträrer Zusammenhang [2]. Die explorativen Ergebnisse der vorliegenden Studie bestätigten eher die zuletzt genannten Ergebnisse von *Steptoe* [17] und *Burton* [2]. Die einmalige Bestimmung des morgendlichen Speichelcortisols erwies sich in dem vorliegenden Studiendesign als nicht geeignet zur Verifizierung erhöhten Stresses während der Schwangerschaft. Eine Mehrfachbestimmung des Speichelcortisols im Tagesverlauf könnte eventuell aussagekräftigere Ergebnisse erzielen. Dies war jedoch im Rahmen dieser Pilotstudie aus Kostengründen nicht durchführbar.

Die Ausgangsvermutung der vorliegenden Studie, dass die auf Grund der hormonellen Situation labile parodon-

tale Gesundheit schwangerer Frauen nicht nur durch die Güte der Mundhygiene sondern auch durch die Stärke des subjektiv empfundenen Stresses während der Schwangerschaft beeinflusst werde, konnte durch die vorliegenden Ergebnisse nicht bestätigt werden. Zwar zeigte sich ein Zusammenhang zwischen höherem Stress und einem erhöhten Plaque-Index, der auch von *Deinzer* [5] beschrieben wurde und die Annahme unterstützt, dass erhöhter Stress zu einer Vernachlässigung der Mundhygiene und damit zu erhöhten Plaquemengen führt. Die übrigen Parodontalparameter standen jedoch in keinem Zusammenhang zur Höhe des Stresses. Da auch in der Kontroll- bzw. Gesamtgruppe außer dem CPI keine weiteren Zusammenhänge zu erhöhtem Stress dargestellt werden konnten, bedarf es eventuell stärkerer Differenzierung der Stressfaktoren sowie ihrer zeitlichen Qualität und Intensität, um aussagekräftigere Ergebnisse zu erlangen. Da gutes Coping die potentiellen Auswirkungen von Stress deutlich zu reduzieren vermag, kann auch dieser hier nicht erfasste Faktor Einfluss auf die Ergebnisse genommen haben [7, 14, 20].

Als Folge erhöhten subjektiv empfundenen Stresses zeigte sich eine verminderte Schlafqualität. Dieser Zusammenhang war in der Kontrollgruppe ausgeprägter als bei den Schwangeren, obwohl Letztere insgesamt eine deutlich schlechtere Schlafqualität angegeben hatten. Dies lässt vermuten, dass während der Schwangerschaft auch andere Faktoren als Stress, nämlich z. B. der erhöhte Harndrang, Kindsbewegungen oder auch Wadenkrämpfe den Schlaf beeinträchtigen.

5 Schlussfolgerung

Die Ergebnisse dieser Pilotstudie unterstreichen einmal mehr die Notwendigkeit einer intensiven Aufklärung und Betreuung schwangerer Frauen hinsichtlich einer sorgfältigen Mundhygiene und zahnärztlicher Prophylaxe. Hierbei zeigte sich, dass die Wertschätzung eines ästhetischen Zahnbildes beim Lächeln gerade bei Schwangeren offenbar sehr motivierend für eine gute Mundhygiene wirkt. Dies sollte sich der beratende Zahnarzt zu Nutze machen. Dagegen konnten kaum Zusammenhänge zwischen dem Auftreten von Stress und der parodontalen Gesundheit, weder bei Schwangeren noch bei der Kontrollgruppe, nachgewiesen werden. Die morgendlichen Cortisolwerte des Speichels standen in deutlichem Zusammenhang mit der hormonellen Situation der untersuchten Frauen, nicht aber mit der Intensität des angegebenen physischen und psychischen Stresses. In zukünftigen Untersuchungen sollte die zeitliche Dauer und Intensität einzelner Stressfaktoren stärker differenziert und Möglichkeiten des Coping berücksichtigt werden. DZZ

Korrespondenzadresse:

Dr. J. Pistorius
Institut für Zahnärztliche Werkstoffkunde und Technologie
Johannes Gutenberg-Universität Mainz
Augustusplatz 2
55131 Mainz

Literatur

- Baum A, Schaeffler MA, Lake CR: Psychological and endocrinological correlates of chronic stress at Three Mile Island. In *Perspectives on Behavioral Medicine*. Vol. 2. Neuroendocrine control and behavior. New York: Academic Press (1995)
- Breivik T, Thrane PS, Murison R, Gjermo P: Emotional stress effects of immunity, gingivitis and periodontitis. *Europ J Oral Science* 104, 327–334 (1996)
- Croucher R, Marcenes WS, Torres MCMB, Hughes WS, Sheiham A: The relationship between life-events and periodontitis. *J Clin Periodontol* 24, 39–43 (1997)
- Deinzer R, Hilpert D, Bach K, Schawacht M, Herforth A: Effects of academic stress on oral hygiene – a potential link between stress and plaque associated disease? *J Clin Periodont* 28, 459–464 (2001)
- Demey-Ponsart E, Sulon J, Sodoyez JC, Bourque J, Gaspard UJ, Van Cauwenberge H: Free salivary steroids and plasma hormones in women. *J Gyn Obstetrique Biol Reprod* 15, 615–619 (1986)
- Genco RJ, Ho AW, Grossi SG, Dunford RG, Tedesco LA: Relationship of stress, distress and inadequate coping behaviors to periodontal disease. *J Periodontol* 70(7), 711–723 (1999)

7. Green LW, Tryon WW, Marks B, Huryn J: Periodontal disease as a function of life event stress. *J Human Stress* 12, 32–36 (1986)
8. Loe H: Periodontal changes in pregnancy. *J Periodontol* 36, 209 (1965)
9. Mascarenhas P, Gapski R, Al-Shammari K, Wang HL: Influence of sex hormones on the periodontium. *J Clin Periodont* 30, 671–681 (2003)
10. Meulenberg PMM, Hofman JA: The effect of oral contraceptive use and pregnancy on the daily rhythm of cortisol and cortisone. *Clin Chimica Acta* 190, 211–222 (1990)
11. Monteiro da Silva AM, NewmannHN, Oakley DA: A review: Psychosocial factors in inflammatory periodontal diseases. *J Clin Periodont* 22, 516–526 (1995)
12. Ockenfels M, Porter LP, Smyth J, Kirschbaum C, Hellhammer DH, Stone AA: Effect of chronic stress associated with unemployment on salivary cortisol: Overall cortisol levels, diurnal rhythm, and acute stress reactivity. *Psychosom Med* 57, 460–467 (1995)
13. Offenbacher S, Jared HL, O'Reilly PG, et al: Potential pathogenic mechanisms of periodontitis-associated pregnancy complications. *Ann Periodontol* 3, 233 (1998)
14. Schreinicke G, Hinz A, Kratsch J, Huber B, Voigt G: Stress-related changes in saliva cortisol. *Int Archiv Occupational Environmental Health* 62, 319–321 (1990)
15. Shimomitsu T, Odagiri Y: Endocrinological Assessment of extreme stress. In Theorell T: *Everyday Biological Stress Mechanisms*. *Adv Psychosom Med* 22, 35–51 (2001)
16. Siqueira FM, Cota LO, Costa JE, Haddad JP, Lana AM, Costa FO: Intrauterine growth restriction, low birth weight, and preterm birth: adverse pregnancy outcomes and their association with maternal periodontitis. *J Periodontol* 78(12), 2266–2276 (2007)
17. Steptoe A, Wardle J, Lipsey Z, Mills R, Oliver G, Jarvis M, Kirschbaum C: A longitudinal study of workload and variations in psychological well-being, cortisol, smoking and alcohol consumption. *Ann Behav Med* 20, 84–91 (1998)
18. Theorell T, Ahlberg-Hulten G, Sigala E, Perski A, Soserholm M, Kaller A, Eneroth PA: A psychosocial and biomedical comparison between men in six contrasting service occupations. *Work Stress* 4, 51–63 (1990)
19. Tilakaratne A, Soory M, Ranasinghe AW, Sorea SMX, Ekanayake SL, De Silva M: Periodontal disease status during pregnancy at 3 months post-partum, in a rural population of Sri-Lankan women. *J Clin Periodontol* 27, 787–792 (2000)
20. Van Eck M, Berkhof H, Nicolson N, Sulon J: The effect of perceived stress, traits, mood states, and stressful daily events on salivary cortisol. *Psychosom Med* 58 (1996)

M. Berneburg¹, G. Göz¹

Untersuchungen zur Gesichtsästhetik – ein Update



M. Berneburg

Ziel: Ziel dieses Übersichtsreferats ist es, darzustellen, welchen Einfluss das Profil, das Lippenprofil, das Bildungsniveau des Betrachters und besondere Merkmale auf die Gesichtsästhetik haben. Es wird auf die beste Methode zur Messung der Attraktivität hingewiesen.

Methode: Die Ergebnisse eigener Untersuchungen wurden herangezogen. Für die Literatursuche wurde die elektronische Medline-Datenbank Pub Med (www.pubmed.gov) und die Literaturverzeichnisse aller ausgewählten Beiträge verwendet.

Ergebnisse: Das „ideale“ Gesicht weist einen Durchschnittsprofilverlauf mit vollen und leicht protrusiven Lippen auf. Ein hohes Bildungsniveau des Betrachters führt zu einer kritischeren Beurteilung. Symmetrie und Durchschnittlichkeit aber vor allem besondere Merkmale steigern die Attraktivität. Diese Merkmale sollten ein Frauengesicht sowohl kindlich und reif als auch ausdrucksvoll erscheinen lassen. Die Vorliebe für ein besonders attraktives Männergesicht ist umstritten.

Schlussfolgerung: Es existiert eine allgemeine, angeborene Vorstellung von einem „idealen“ Gesicht, die sich im Laufe der Zeit verändern kann. Am besten eignet sich die Anthropometrie zur Messung der Gesichtsästhetik.

Schlüsselwörter: Gesichtsästhetik, Lippen, Profil, Bildungsniveau, besondere Merkmale

Investigation of facial aesthetics – an update

Aim: Aim of this review is to show the influence of facial and lip-profile, the education of the observer and distinguishing features upon the facial aesthetics. The best methods for measurement of attractiveness are pointed out.

Method: Results of our own studies were used. For a literature search the electronic Medline database Pub Med (www.pubmed.gov) and the reference-list of all employed publications were used.

Results: The “ideal” face is characterized by an average profile with full and slightly protrusive lips. Higher education of the observer results in a more critical evaluation. Symmetry and averageness but especially distinguishing features increase attractiveness. These features should make a female face appear childlike as well as mature and also expressive. Preferences as to what constitutes a particular attractive male face are controversial.

Conclusion: A common inborn idea exists of what constitutes an “ideal” face which can change in time. Anthropometric methods represent the best methods for measurement of facial aesthetics.

Keywords: Facial aesthetics, lips, profile, level of education, distinguishing features

¹ Poliklinik für Kieferorthopädie, Universität Tübingen

1 Einleitung

Schöne Menschen hält man für netter, intelligenter, interessanter und für sozial kompetenter [21]. Der Hauptfaktor, der die Attraktivität eines Menschen ausmacht, ist das Gesicht [25].

Um dem Wunsch der Patienten nach einem attraktiven Äußerem nachzukommen, sollten Kieferorthopäden darüber informiert sein, welche Frauen- und Männergesichter die Öffentlichkeit für am schönsten hält, damit sie positiv auf die Attraktivität der dentofazialen Ästhetik einwirken können. Aus der älteren Literatur wird deutlich, dass der Ursprung der Kieferorthopädie auf dem Wunsch beruht, die dentale Ästhetik zu verbessern [3]. Es existieren zahlreiche Publikationen über die Kennzeichen von Schönheit und Ästhetik.

Nach der Meinung von *Cellerino* [6] ist das Schönheitsideal angeboren und kulturübergreifend. Seine These begründet er damit, dass bereits neun Monate alte Babys von Erwachsenen als attraktiv eingestufte Gesichter überdurchschnittlich lang betrachten.

Zahlreiche weitere Autoren bestätigen *Cellerinos* Ansicht [7, 16, 20]. Allerdings wird die Beurteilung der Attraktivität durch äußere Einflüsse, z. B. die Berufsausbildung, psychologische und soziale Faktoren geprägt [11]. In der Literatur findet man, dass Zahnmediziner Profilverläufe in der Regel kritischer bewerten als Laien [14, 31]. Auch der Grad der Bildung hat Auswirkung auf die Beurteilung der dentofazialen Ästhetik [9, 13].

Die Fachliteratur gibt Hinweise darauf, dass sich das Schönheitsideal im Lauf der Zeit geändert hat und vor allem die Beurteilung des Kinns und der Lippen modischen Schwankungen unterworfen ist [1, 31]. Anhand von Modezeitschriften konnte nachgewiesen werden, dass bei der Beurteilung von Frauengesichtern über den Zeitraum von 1900 bis 2000 in den aktuelleren Ausgaben Frauen mit volleren und protrusiveren Lippen bevorzugt wurden [1, 44].

Dieser Artikel fasst die Ergebnisse der Publikationen und eigener Untersuchungen zusammen und versucht, auf dieser Basis gemeinsame Schönheitsmerkmale herauszuarbeiten. Zusätzlich wird darauf hingewiesen, welche Methode sich am besten eignet, die Attraktivität eines Gesichts zu bestimmen.

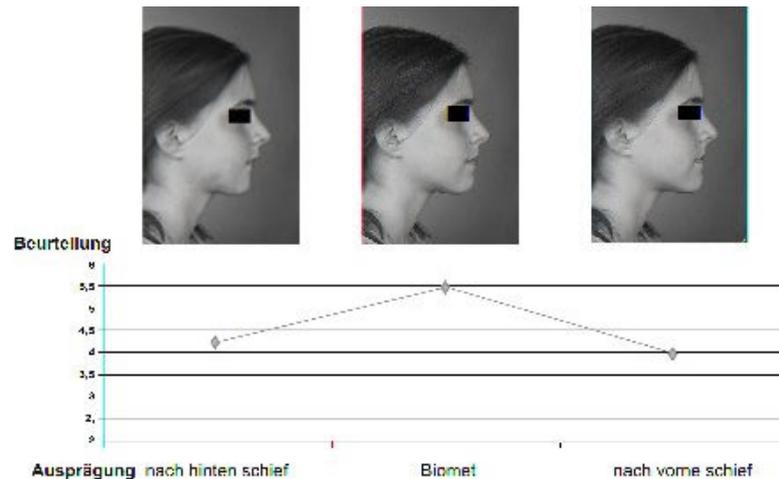


Abbildung 1 Das Biometgesicht (Bild in der Mitte) wurde im Schnitt signifikant über 5, d. h. überdurchschnittlich attraktiv bewertet, wohingegen der nach hinten schiefe (linkes Bild) und der nach vorne schiefe Profilverlauf (rechtes Bild) deutlich schlechter bewertet wurden.

Figure 1 On average the straight average face (middle picture) was evaluated as more attractive with scores above five whereas the extreme variant of the retrognathic (left picture) and prognathic (right picture) profile lines were evaluated as markedly less attractive.

2 Methode

Zur Darstellung allgemeingültiger Schönheitsmerkmale eines attraktiven Gesichts wurden hauptsächlich die Ergebnisse eigener Untersuchungen herangezogen. Für die Literatursuche wurde die elektronische Medline-Datenbank Pub Med (www.pubmed.gov) verwendet. Die Schlagwörter „aesthetics“, „beauty“ und „face (facial)“ wurden auf unterschiedliche Art und Weise mit den Begriffen „standards“, „perception“, „profile“, „symmetry“, „anthropometry“, „cephalometry“ und „averageness“ kombiniert. Weiterhin wurden die Literaturverzeichnisse aller ausgewählten Beiträge in die Suche mit einbezogen.

Wenn die oben gestellten Fragen beantwortet werden konnten, wurden die gefundenen Arbeiten weiter ausgewertet. Es wurde nur englisch- und deutschsprachige Literatur verwendet. Zahlreiche Meinungsartikel sowie einige Beiträge aus Lehrbüchern wurden ausgeschlossen, da bei diesen keine externe Begutachtung vorlag.

Aufgrund der großen Variabilität in Material und Methode waren die so ausgewählten Veröffentlichungen untereinander nur schwer vergleichbar. Außerdem wurden die meisten Untersuchungen weder randomisiert noch verblindet durchgeführt, weshalb auf

eine Einteilung nach Evidenzstufen verzichtet wurde.

3 Das faziale Schönheitsideal

Profilverlauf

Ein wesentlicher Faktor für die Beurteilung der Attraktivität des Gesichts ist der Profilverlauf [38].

Bei der Untersuchung von Profilverläufen kam *Spyropoulos* [38] zu der Schlussfolgerung, dass der Durchschnittsprofilverlauf die attraktivste Seitenansicht darstellt. Auch wenn Probanden Profile entwerfen sollten, die sie für besonders schön hielten, zeichneten sie ideale Gesichter, die aus der Abstraktion des oft Gesehenen mit mittlerer Ausprägung der möglichen Charakteristika entstanden [37].

In eigenen Untersuchungen [14] konnten wir diese Aussagen bestätigen und kamen zu der Schlussfolgerung, dass heutzutage in Deutschland das Biometgesicht von repräsentativen Populationen als am attraktivsten beurteilt wird (Abb. 1). Die Unterteilung der Probanden in Zahnmediziner und Laien ergab, dass sich die beiden Gruppen bei der Beurteilung des Biometgesichts kaum voneinander unterschieden. Allerdings wurden die extrem nach vorne



Abbildung 2 Linkes Foto: Patientin mit bukkaler Multibracket-Apparatur. Rechtes Foto: Patientin ohne bukkale Multibracket-Apparatur.
Figure 2 Left picture: patient with labial multibracket appliance. Right picture: patient without labial multibracket appliance.

oder hinten schiefen Ausprägungen des Profils von den Zahnmedizinern signifikant kritischer und somit schlechter bewertet als von den Laien. Darüber hinaus stellten wir fest, dass die Gesichtsästhetik nur zu einem geringen Anteil durch das Profil beeinflusst wird. Andere Faktoren z. B. das Lippenprofil haben ebenso einen wichtigen Einfluss auf das Äußere. Diese Aussage wird von zahlreichen kieferorthopädischen Autoren geteilt [31, 38, 42].

Lippenprofil

Die Lippen sind das zentrale Merkmal des unteren Gesichtsdrittels. Sind sie voll und gut definiert, lassen sie eine Person jünger, gesünder und attraktiver erscheinen als dieselbe Person mit dünnen und flachen Lippen [5, 23].

Im Laufe der letzten Jahre hat die Vorliebe für vollere und protrusivere Lippenprofile zugenommen [1, 44]. Sowohl *Hier* [12] als auch *Matoula* [24] geben an, dass ein repräsentativer Anteil der Kaukasier mittlerweile protrusivere Lippen bevorzugt als die von *Ricketts* [34] angegebenen Richtwerte, die 1968 anhand von Durchschnittswerten ermittelt wurden.

Eine wichtige Aufgabe der Kieferorthopädie besteht in der Verbesserung der Gesichtsästhetik. Aus diesem Grund sollten Kieferorthopäden über die Auswirkungen von Proklination oder Reklination der Frontzähne auf die Lippenveränderungen informiert sein. In einer von uns durchgeführten Studie manipulierten wir die Position der Frontzähne, indem wir Brackets auf die bukkalen Zahnflächen aufbrachten und dadurch die Lippen etwas stärker unterfütterten (Abb. 2). Wir kamen zu der Schlussfolge-

rung, dass eine bukkale Multibracket-Apparatur die Lippenkonfiguration nur unwesentlich änderte und kaum Einfluss auf die Attraktivität des Gesichts hatte – doch leicht auffallende Veränderungen wurden eher als positiv bewertet [4]. Dies ist in Übereinstimmung mit *Stephens* [39], der angab, dass durch Extraktionen verursachte geringfügige Veränderungen des Lippenprofils dem Betrachter kaum auffielen.

Einfluss des Bildungsniveaus auf die Beurteilung der Attraktivität des Gesichts

Die Beurteilung der Attraktivität wird durch äußere Einflüsse, beispielsweise die Berufsausbildung, psychologische und soziale Faktoren geprägt [11]. So fand beispielsweise *Tickle* [41] heraus, dass sozial ökonomisch privilegierte Kinder eine ungünstige Gebissituation insgesamt negativer beurteilten als nicht privilegierte. *Tung* [43] hielt fest, dass Kinder von kulturellen Minderheiten nicht so streng bewerteten wie ihre Altersgenossen.

Weiterhin hat auch der Grad der Bildung Auswirkung auf die Beurteilung der dentofazialen Ästhetik. *Flores-Mir* [10] fand heraus, dass gut ausgebildete Frauen im Gegensatz zu schlecht ausgebildeten Probanden dentale Okklusionsabweichungen am kritischsten bewerteten. Auch unsere Untersuchungsergebnisse ergaben, dass akademische Beobachter die dentofaziale Ästhetik kritischer beurteilten als nicht-akademische [13] (Abb. 3). Wir stellten fest, dass die weiblichen Nicht-Akademiker ähnliche Abstufungen wie die weiblichen und männlichen Akademiker machten, nur dass sie insgesamt bessere Noten

verteilten. Die männlichen Nicht-Akademiker hingegen stufen überhaupt nicht nach Grad der Anomalieausprägung ab, sondern bewerteten alle weiblichen Profile einschließlich der Profile mit extremer Kinnvorlage oder -rücklage als überdurchschnittlich attraktiv. In Übereinstimmung mit *Flores-Mir* [9] kamen wir zu der Schlussfolgerung, dass Männer mit niedrigem Bildungsniveau weniger kritisch auf die Veränderung nur eines Merkmales reagieren als Männer mit höherem Bildungsniveau oder als Frauen.

Symmetrie

Die Meinungen der Autoren in der Fachliteratur über den Einfluss der Symmetrie auf die Attraktivität des Gesichts sind geteilt. Viele unter ihnen sind davon überzeugt, dass die vollkommene Symmetrie eines Gesichts einen entscheidend positiven Einfluss auf die Attraktivität hat [2, 32].

Andere hingegen äußern, dass sich die Symmetrie nicht auf die Schönheit auswirkt, sie räumen allerdings ein, dass stark asymmetrische Gesichter an Attraktivität verlieren [6, 19].

Little [22] begründet diese unterschiedlichen Ansichten über die Symmetrie damit, dass der kulturelle Hintergrund der befragten Probanden mit berücksichtigt werden muss: sowohl *Little* als auch *Zeidel* [45] halten Symmetrie für ein Zeichen von Gesundheit und deswegen bewerten Menschen aus Drittweltländern, die noch für Gesundheit und Überleben kämpfen müssen, absolut symmetrische Gesichter als deutlich attraktiver als Menschen aus Industrienationen [22].

Die einzig randomisiert und kontrolliert durchgeführte klinische Untersuchung – und somit die aussagekräftigste Studie unter ihnen – von *Faure* [8] kommt zu der Schlussfolgerung, dass die Symmetrie nicht entscheidend für ein besonders schönes Gesicht ist. *Faure* teilte 36 Frontalbilder dem Zufallsprinzip entsprechend in elf absolut symmetrisch gestaltete und in 25 unveränderte Gesichter auf. Anschließend wurden abermals dem Zufallsprinzip folgend entweder elf absolut symmetrische oder elf unveränderte und 25 Kontrollbilder Probanden zur Beurteilung nach Attraktivität vorgelegt. Die Probanden beurteilten die asymmetrischen

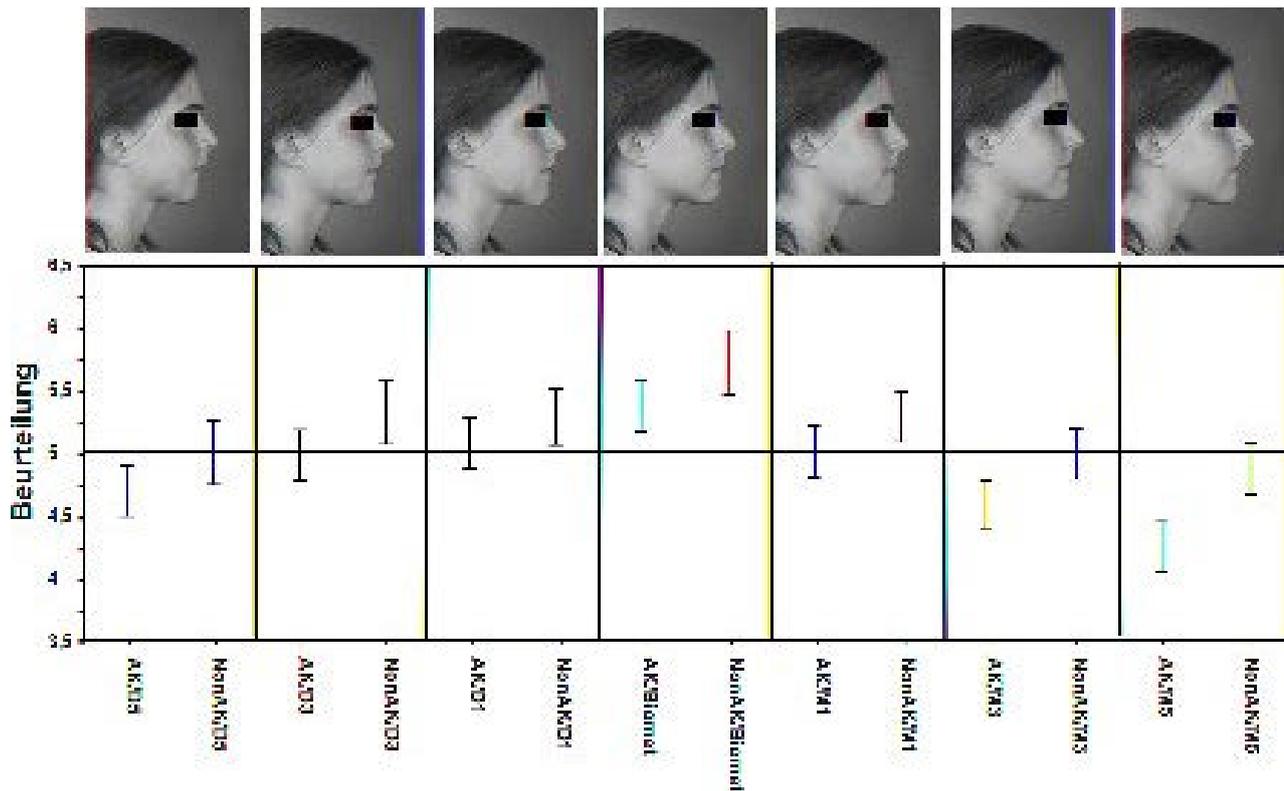


Abbildung 3 Y-Achse: Beurteilung. Werte > 5 = überdurchschnittlich attraktiv. Werte < 5 = weniger attraktiv.

X-Achse: AK = Akademiker. NonAK = keine Akademiker. D5 = nach hinten schiefer Profilverlauf stärkster Ausprägung. D3 = nach hinten schiefer Profilverlauf mittlerer Ausprägung. D1 = nach hinten schiefer Profilverlauf leichtester Ausprägung. Biomet = gerades Durchschnittsprofil. M1 = nach vorne schiefer Profilverlauf leichtester Ausprägung. M3 = nach vorne schiefer Profilverlauf mittlerer Ausprägung. M5 = nach vorne schiefer Profilverlauf stärkster Ausprägung. Die Abbildung zeigt, dass die Akademiker im Schnitt schlechter bewerten als die Nicht-Akademiker. Bei der stärksten Ausprägung des nach vorne schiefen Profilverlaufs M5 ist der Unterschied signifikant (Abb. 1-3: M. Berneburg)

Figure 3 Y-axis: Evaluation. Values above 5: attractive. Values below 5: less attractive.

X-axis: AK = university graduates. NonAK = non-graduates. D5 = retrognathic profile line of strongest degree. D3 = retrognathic profile line of middle degree. D1 = retrognathic profile line of mildest degree. Biomet = strait average face. M1 = prognathic profile line of mildest degree. M3 = prognathic profile line of middle degree. M5 = prognathic profile line of strongest degree. The figure shows that on average university graduates give lower scores compared to non-graduates. This difference is statistically significant in M5, the prognathic profile line of strongest degree.

normalen Gesichter als attraktiver als die symmetrischen. Symmetrie ist in diesem Fall nur eine spezielle Form von Durchschnittlichkeit [2].

Durchschnittlichkeit

Der Evolutionstheorie zufolge bevorzugen Individuen bei der Partnerwahl in der Regel durchschnittliche gegenüber extremen äußeren Erscheinungsformen. Gesichter mit Ausprägungen von Merkmalen nahe der Mitte (etwa mittlere Nasengröße, mittlerer Augenabstand) weisen eine geringere Anfälligkeit für genetische Mutationen und eine größere Überlebenschance auf [33].

Diese Aussage wurde mit Hilfe der digitalen Technologien untermauert: Langlois [20] zeigte, dass Gesichter, die

aus vielen Gesichtern produziert wurden als am attraktivsten beurteilt wurden. Sie wiesen nach, dass die Attraktivität stieg, umso mehr Merkmale der Durchschnittlichkeit angepasst wurden.

In der aktuellen Literatur wird zwar weiterhin bestätigt, dass Durchschnittsgesichter attraktiv sind, sie allerdings aber nicht zu den besonders attraktiven Gesichtern zählen, da die schönsten Gesichter auch extreme Züge aufweisen [6, 17].

In einer gut angelegten, kontrollierten Studie mit ausreichendem Evidenzniveau konnte Perrett [30] nachweisen, dass Schönheit wesentlich komplexer ist als einfach nur Durchschnittlichkeit. Er stellte fest, dass das Durchschnittsgesicht von 60 Frauen unattraktiver war als das Durchschnittsgesicht von den 15

attraktivsten Frauen aus der gleichen Gruppe.

Offensichtlich weist das Durchschnittsgesicht der 15 attraktivsten Frauen noch weitere besondere Merkmale auf, die es überdurchschnittlich schön werden lassen.

Besondere Merkmale

- Dentale Ästhetik

Die dentale Ästhetik hat nur einen geringen Einfluss auf die Gesichtsästhetik [40]. In der Literatur findet man Angaben über einige wenige Konstellationen, die sich direkt auf die Attraktivität auswirken: Engstände oder Lücken im Frontzahnbereich beeinflussten die Gesichtsästhetik negativ im Gegensatz zu gut ausgeformten, orthoinklinierten

oder leicht protrudierten Frontzähnen [3, 36].

- Geschlechtsspezifische Merkmale
Baudouin [2] ist der Meinung, dass ein besonders schönes Frauengesicht volle Lippen, große Augen, prominente Wangenknochen, dünne Augenbrauen, eine kleine Nase und Kinn aufweisen sollte. Im Zentrum des Gesichts befinden sich somit Merkmale, die das Kindchenschema repräsentieren, in der Peripherie kommt sexuelle Reife zum Ausdruck. Seiner Meinung nach wirkt ein solches Frauengesicht auf Männer besonders anziehend.

In einem Übersichtsartikel formuliert *Edler* [7] die Hypothese, dass ein besonders attraktives Frauengesicht die folgenden Merkmale in Kombination aufweisen müsste: es sollte sowohl kindlich, was an den Beschützerinstinkt appelliert, als auch reif, ein Ausdruck für Dominanz, als auch ausdrucksvoll, d. h. besonders ansprechend sein. Große, in weitem Abstand stehende Augen, hohe Stirn, kleine Nase und Kinn sowie volle Lippen repräsentieren die kindlichen Merkmale (z. B. Brigitte Bardot). Prominente Wangenknochen stehen für Reife (z. B. Cindy Crawford) und ein breites Lächeln und hohe geschwungene Augenbrauen machen ein Frauengesicht ausdrucksvoll (z. B. Julia Roberts). Mit dieser Hypothese fasst *Edler* die wichtigsten Merkmale für ein attraktives Frauengesicht zusammen. Allerdings bleibt ungeklärt, wie stark diese Merkmale ausgeprägt sein sollten, um die Attraktivität tatsächlich zu steigern und nicht negativ zu beeinflussen. Beispielsweise wirkt sich bereits eine Verbreiterung des Augenabstandes um 20 % negativ auf die Gesichtsattraktivität aus [8].

Für Männer stellt *Edler* [7] ebenfalls eine Hypothese auf. Bei diesem Geschlecht sollten allerdings die Merkmale der Reife, wie prominente Wangenknochen, große Kiefer, starkes Kinn, dünne Lippen und dicke Augenbrauen dominieren.

Diese für Männer aufgestellte Hypothese wird in der Literatur kontrovers diskutiert. *Perrett* [29] ist der Ansicht, dass solche Merkmale einen Mann kalt

und unehrlich erscheinen lassen, weshalb Frauen Männergesichter mit weiblichen Merkmalen vorziehen. Hingegen unterstützt *Scheib* [35] *Edlers* Hypothese, was er damit begründet, dass ein solches Männergesicht Frauen einen Hinweis auf eine besonders gute genetische Ausstattung gibt.

Cellerino [6] legt sich bei der Definition eines besonders attraktiven Männergesichts überhaupt nicht fest und erläutert, dass Frauen je nach Menstruationszyklus oder Lebenssituation unterschiedliche Varianten eines Männergesichts attraktiv finden. Zur Zeit ihres Eisprunges oder auf der Suche nach kurzzeitigen Partnern bevorzugen Frauen Männergesichter, die besonders maskulin wirken. Weniger maskuline Gesichter werden von Frauen bevorzugt, die auf der Suche nach einem dauerhaften Lebensgefährten sind [28].

Für besonders attraktive Frauengesichter lassen sich leichter Regeln aufstellen als für Männergesichter. Das Schönheitsempfinden für ein ästhetisches Frauengesicht ist angeboren und kulturübergreifend [6, 7, 40]. Allerdings weiß man mittlerweile, dass sich die Vorstellung von einem „idealen“ Gesicht im Laufe der Zeit verändert und modischen Schwankungen unterworfen ist [1, 27].

4 Bestimmung der Attraktivität des Gesichts

Bei Messungen zu Fragen der Ästhetik sollte der Anthropometrie gegenüber der Kephalometrie der Vorzug gegeben werden, da dieses Verfahren dreidimensional, noninvasiv, valide, vielfältig einsetzbar und einfach durchführbar ist [7, 15]. Darüber hinaus scheint der bei der Anthropometrie auftretende Messfehler geringer zu sein als der Fehler bei der Auswertung von Fernröntgenseitenbildern [18]. Auch *Edler* [7] kommt in seinem Übersichtsartikel zu der Schlussfolgerung, dass die Anthropometrie zu den wertvollsten Verfahren zählt, um Richtwerte für die faziale Ästhetik zu ermitteln.

Gründe, die Röntgenkephalometrie zur Evaluation der Ästhetik nicht anzu-

wenden, bestehen darin, dass die Gesichter nur zweidimensional dargestellt werden können [7] und die strenge Einhaltung von kephalometrischen Richtwerten weder zu harmonischen noch zu schöneren Gesichtern führt [26].

5 Schlussfolgerung

Es existiert eine allgemeine, angeborene Vorstellung von einem „idealen“ Gesicht, die sich allerdings im Laufe der Zeit verändern kann.

Schöne Gesichter weisen einen Durchschnittsverlauf auf, wobei vor allem volle und leicht protrusive Lippen einen positiven Einfluss auf die Attraktivität haben. Die Beurteilung der Attraktivität wird auch durch das Bildungsniveau beeinflusst. Bezüglich psychologischer und sozialer Faktoren beurteilen privilegierte Menschen mit hohem Bildungsniveau die Attraktivität der dentofazialen Erscheinung kritischer. Weiterhin tragen Symmetrie und Durchschnittlichkeit maßgeblich zur Steigerung der Attraktivität eines Gesichts bei, allerdings sind für außergewöhnlich schöne Gesichter vor allem besondere Merkmale verantwortlich. Diese Merkmale sollten ein Frauengesicht sowohl kindlich als auch reif und ausdrucksvoll erscheinen lassen. Die Vorliebe für ein besonders attraktives Männergesicht ist umstritten, da Frauen bei ihrer Beurteilung entscheidend durch Menstruationszyklus oder Lebenssituation beeinflusst werden.

Im Laufe der Zeit kann sich das Schönheitsideal entsprechend den modischen Schwankungen verändern.

Bei Messungen zu Fragen der Ästhetik sollte der Anthropometrie gegenüber der Kephalometrie der Vorzug gegeben werden. DZZ

Korrespondenzadresse:

Dr. Mirjam Berneburg
Poliklinik für Kieferorthopädie
Osianderstr. 2-8
72076 Tübingen
E-Mail:
mirjam.berneburg@med.uni-tuebingen.de

Literatur

1. Auger TA, Turley PK: The female soft tissue profile as presented in fashion magazines during the 1900s: a photographic analysis. *Int J Adult Orthodont Orthognath Surg* 14, 7–18 (1999)
2. Baudouin JY, Tiberghien G: Symmetry, averageness, and feature size in the facial attractiveness of women. *Acta Psychol (Amst)* 117, 313–332 (2004).
3. Berg R: Orthodontic treatment – yes or no? A difficult decision in some cases. A contribution to the discussion. *J Orofac Orthop* 62, 410–421 (2001)
4. Berneburg M: Beurteilung des Lippenprofils durch Zahnmediziner und Laien. *Kieferorthopädie* 22, 185–191 (2008)
5. Byrne PJ, Hilger PA: Lip augmentation. *Facial Plast Surg* 20, 31–38 (2004)
6. Cellerino A: Psychobiology of facial attractiveness. *J Endocrinol Invest* 26, 45–48 (2003)
7. Edler RJ: Background considerations to facial aesthetics. *J Orthod* 28, 159–168 (2001)
8. Faure JC, Rieffe C, Maltha JC: The influence of different facial components on facial aesthetics. *Eur J Orthod* 24, 1–7 (2002)
9. Flores-Mir C, Silva E, Barriga MI, Lagraverre MO, Major PW: Lay person's perception of smile aesthetics in dental and facial views. *J Orthod* 31, 204–209 (2004)
10. Flores-Mir C, Silva E, Barriga MI, Valverde RH, Lagraverre MO, Major PW: Laypersons' perceptions of the esthetics of visible anterior occlusion. *J Can Dent Assoc* 71, 849 (2005)
11. Giddon DB: Orthodontic applications of psychological and perceptual studies of facial esthetics. *Semin Orthod* 1, 82–93 (1995)
12. Hier LA, Evans CA, BeGole EA, Giddon DB: Comparison of preferences in lip position using computer animated imaging. *Angle Orthod* 69, 231–238 (1999)
13. Honn M, Dietz K, Eiselt ML, Göz G: Attractiveness of facial profiles as rated by individuals with different levels of education. *J Orofac Orthop* 69, 20–30 (2008)
14. Honn M, Dietz K, Godt A, Göz G: Perceived relative attractiveness of facial profiles with varying degrees of skeletal anomalies. *J Orofac Orthop* 66, 187–196 (2005)
15. Honn M, Göz G: The ideal of facial beauty: a review. *J Orofac Orthop* 68, 6–16 (2007)
16. Iwawaki S, Eysenck HJ, Gotz KO: A new Visual Aesthetic Sensitivity Test (VAST): II. cross-cultural comparison between England and Japan. *Percept Mot Skills* 49, 859–862 (1979)
17. Johnston VS FM: Is beauty in the eye of the beholder? *Ethol Sociobiol* 14, 183–199 (1993)
18. Landes CA, Bitsakis J, Diehl T, Bitter K: Introduction of a three-dimensional anthropometry of the viscerocranium. Part I: measurement of craniofacial development and establishment of standard values and growth functions. *J Craniomaxillofac Surg* 30, 18–24 (2002)
19. Langlois JH: What is average and what is not average about attractive faces? *Psychological Science* 5, 214–220 (1994)
20. Langlois JH: Infant preferences for attractive faces: Rudiments of stereotype? *Dev Psychol* 23, 363–369 (1987)
21. Low KK: Attitudes and perceptions of adults towards orthodontic treatment in an Asian community. *Community Dent Oral Epidemiol* 21, 31–35 (1993)
22. Little AC, Apicella CL, Marlowe FW: Preferences for symmetry in human faces in two cultures: data from the UK and the Hadza, an isolated group of hunter-gatherers. *Proc Biol Sci* 274, 3113–3117 (2007)
23. Maloney BP: Cosmetic surgery of the lips. *Facial Plast Surg* 12, 265–278 (1996)
24. Matoula S, Panchez H: Skeletofacial morphology of attractive and non attractive faces. *Angle Orthod* 76, 204–210 (2006)
25. Mueser KT: You are only as pretty as you feel: facial expression as a determinant of physical attractiveness. *J Pers Soc Psychol* 46, 469–478 (1984)
26. Nanda RS, Ghosh J: Facial soft tissue harmony and growth in orthodontic treatment. *Semin Orthod* 1, 67–81 (1995)
27. Nguyen DD, Turley PK: Changes in the Caucasian male facial profile as depicted in fashion magazines during the twentieth century. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 114, 208–217 (1998)
28. Penton-Voak IS, Perrett DI, Castles DL, Kobayashi T, Burt DM, Murray LK, Minamisawa R: Menstrual cycle alters face preference. *Nature* 399, 741–742 (1999)
29. Perrett DI, Lee KJ, Penton-Voak I, Rowland D, Yoshikawa S, Burt DM, Henzi SP, Castles DL, Akamatsu S: Effects of sexual dimorphism on facial attractiveness. *Nature* 394, 884–887 (1998)
30. Perrett DI, May KA, Yoshikawa S: Facial shape and judgements of female attractiveness. *Nature* 368, 239–242 (1994)
31. Pogrel MA: What are normal esthetic values? *J Oral Maxillofac Surg* 49, 963–969 (1991)
32. Rhodes G: Are average facial configurations attractive only because of their symmetry? *Psychological Science* 10, 52–58 (1999)
33. Rhodes G: The evolutionary psychology of facial beauty. *Ann Rev Psychol* 57, 199–226 (2006)
34. Ricketts RM: Esthetics, environment, and the law of lip relation. *Am J Orthod* 54, 272–289 (1968)
35. Scheib JE, Gangestad SW, Thornhill R: Facial attractiveness, symmetry and cues of good genes. *Proc Biol Sci* 266, 1913–1917 (1999)
36. Schlosser JB, Preston CB, Lampasso J: The effects of computer-aided antero-posterior maxillary incisor movement on ratings of facial attractiveness. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 127, 17–24 (2005)
37. Sergl HG, Zentner A, Krause G: An experimental study of the esthetic effect of facial profiles. *J Orofac Orthop* 59, 116–126 (1998)
38. Spyropoulos MN, Halazonetis DJ: Significance of the soft tissue profile on facial esthetics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 119, 464–471 (2001)
39. Stephens CK, Boley JC, Behrents RG, Alexander RG, Buschang PH: Long-term profile changes in extraction and nonextraction patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 128, 450–457 (2005)
40. Tatarunaite E, Playle R, Hood K, Shaw W, Richmond S: Facial attractiveness: a longitudinal study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 127, 676–682 (2005)
41. Tickle M, Kay EJ, Bearn D: Socio-economic status and orthodontic treatment need. *Community Dent Oral Epidemiol* 27, 413–418 (1999)
42. Tulloch C, Phillips C, Dann C: Cephalometric measures as indicators of facial attractiveness. *Int J Adult Orthodont Orthognath Surg* 8, 171–179 (1993)
43. Tung AW, Kiyak HA: Psychological influences on the timing of orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 113, 29–39 (1998)
44. Yehezkel S, Turley PK: Changes in the African American female profile as depicted in fashion magazines during the 20th century. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 125, 407–417 (2004)
45. Zaidel DW, Aarde SM, Baig K: Appearance of symmetry, beauty, and health in human faces. *Brain Cogn* 57, 261–263 (2005)

U. Schlagenhauf¹

Zur Geschichte der Parodontologie in Deutschland

Gründung der Arbeitsgemeinschaft für Parodontosenforschung

Im Jahr 1924 gründeten *Oskar Weski*, *Hans Sachs* und *Robert Neumann* die Arbeitsgemeinschaft für Parodontosen-Forschung (ARPA). Zentraler Beweggrund zur Schaffung der ARPA war es, die bis zu diesem Zeitpunkt im Wesentlichen nur an den Universitäten geführte Debatte über die Ursachen der Erkrankungen des Zahnhalteapparates auf eine breitere Basis zu stellen und alle am Problem interessierten Zahnärzte aus dem In- und Ausland zur Mitarbeit zu bewegen. Durch Einrichtung einer ARPA-Zentralstelle sollte ein rascher und kontinuierlicher

den Strukturen des Zahnhalteapparates als das Krankheitsbild der Parodontose.

Standardisierung der parodontalen Befunderhebung und Aufnahme qualitätsgesicherter parodontaler Therapie in die zahnmedizinische Grundversorgung

Vorrangiges Ziel der ersten Arbeitssitzungen der ARPA war die Entwicklung einheitlicher Standards zur Befundung und Dokumentation parodontaler Erkrankungen. Der sogenannte Parodontosestatus sollte eine bis dato nicht existente Vereinheitlichung der Befun-

derte Kommissionen zur Erarbeitung verbindlicher Diagnose- und Therapiestandards gebildet. Als erster Erfolg dieser Bemühungen gelang es der ARPA 1928 mit den für das Sanitätswesen der Reichswehr Verantwortlichen einen Parodontose-Vertrag abzuschließen. Die zahnärztliche Versorgung der 100.000 Mann starken Reichswehr erfolgte zum damaligen Zeitpunkt durch freie Zahnärzte in niedergelassener Praxis. Diesen wurde nun Gelegenheit gegeben, Zahnbetterkrankungen bei Angehörigen der Reichswehr nach den im Vertrag festgelegten Regularien gegen Kostenerstattung zu behandeln. Auf breiter Basis konnte sich jedoch eine nach den Vorgaben der ARPA qualitätsgesicherte Parodontalthherapie in der deutschen Zahnärzteschaft zunächst nicht durchsetzen. Dies lag zum einen am mangelnden Problembewusstsein der damaligen Kollegenschaft, da nur wenige während ihrer universitären Ausbildung Kenntnisse über parodontale Erkrankungen hatten erwerben können und zum anderen bedeutete die standardisierte parodontale Befunderhebung einen nicht unwesentlichen zusätzlichen organisatorischen Aufwand, der damals noch weitgehend von staatlichen Regulierungen verschonten Praxen. Erst mehr als 40 Jahre später sollte es gelingen, einen standardisierten Parodontalbefund als verbindlichen Bestandteil parodontaler Diagnostik in der Kassenpraxis zu etablieren.



Abbildung 1

Gründungssitzung der ARPA Internationale. Von links nach rechts: Held, Loos, Jaccard, Weski, Hulin.

(Foto: aus [1])

Informationsfluss über die aktuellsten Erkenntnisse zur Ätiologie und Therapie parodontaler Erkrankungen von den forschenden Universitäten an die niedergelassene zahnärztliche Kollegenschaft erreicht werden. Das ARPA-Gründungsmitglied *Oskar Weski* prägte darüber hinaus den Begriff Parodontium als biologisch-funktionelle Einheit aller Gewebe des Zahnhalteapparates und definierte den progredienten Zerstörungsprozess an

dung und Dokumentation parodontaler Erkrankungen ermöglichen. Auf Antrag von *Fritz Heinz Witt*, dem Geschäftsführer des sogenannten wirtschaftlichen Verbandes (WV), wurde 1926 beschlossen, bei der Behandlung der Parodontose in der Sozialversicherung ein Vorgehen nach verbindlichen Richtlinien vorzuschreiben. Hierzu wurden umgehend zwei der sozialhygienischen Sektion der ARPA angeglie-

Kooperation mit der Inneren Medizin

Von Anfang an waren sich die Verantwortlichen der ARPA darüber einig, dass eine Lösung des komplexen Krankheitsproblems Parodontose nur in enger Zusammenarbeit mit der Inneren Medizin

¹ Klinik u. Polikliniken für ZMK, Abteilung für Parodontologie, Pleicherwall 2, 97070 Würzburg

gelingen könne. Die Behandlung der Parodontosen setze eine grundsätzlich andere Einstellung des Zahnarztes voraus, die ärztliche Seite trete mehr in den Vordergrund.

Daher führte die ARPA 1929 in Bad Tölz erstmalig in Zusammenarbeit mit Vertretern der Inneren Medizin eine Tagung durch, die dem vielfältigen und engen Zusammenhang zwischen Allgemeingesundheit und parodontaler Gesundheit gewidmet war. Als Fazit stellte der Chefredakteur der Zahnärztlichen Mitteilungen *Fritz Salomon* fest: „Die Tagung hat gezeigt, dass die ARPA nicht einem engeren Forschungskreis, sondern der Zahnheilkunde von morgen dient“. Ebenfalls 1929 erschien die Erstausgabe der von der ARPA herausgegebenen Zeitschrift „Paradentium“. Sie war nach dem Willen der Herausgeber den Grenzfragen der Medizin und Odontologie gewidmet und sollte die Diskussionen über die Ursachen und Therapie der Parodontose Zahnärzten wie Ärzten zugänglich machen.

Internationalisierung der ARPA

Die ARPA wurde seit ihrer Gründung auch von vielen ausländischen Zahnärzten aktiv mitgestaltet. Die 1932 in Zürich erfolgte Gründung der ARPA Internationale durch nationale Arbeitsgemeinschaften aus Deutschland, Frankreich, Italien, der Schweiz, der Tschechoslowakei sowie Finnland gab der Internationalität der bisherigen Zusammenarbeit nun einen offiziellen Rahmen.

Die ARPA im Nationalsozialismus

Die Machtergreifung der Nationalsozialisten im Jahr 1933 hatte für die ARPA und ihre Mitglieder schwerwiegende Konsequenzen. In der Folge der Gleichschaltungspolitik verlor die ARPA wie alle anderen wissenschaftlichen Fachgesellschaften ihre Unabhängigkeit und wurden in die Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGfZ) zwangseingegliedert. Die verbrecherischen NS-Rassegesetze führten darüber hinaus dazu, dass jüdischen Zahnärzten in einer perfiden zeitlichen Se-

quenz nacheinander Beamtenstatus, universitäre Lehrbefugnis und das Recht auf die zahnärztliche Berufsausübung entzogen wurden, um schließlich die Verbliebenen völlig entrechtet der physischen Vernichtung zuzuführen. Da gerade jüdische Zahnärzte wie etwa *Gottlieb*, *Hirschfeld*, *Kantorowicz* oder das ARPA-Gründungsmitglied *Sachs* entscheidend zur damals weltweit führenden Stellung Deutschlands und Österreichs auf dem Gebiet der parodontologischen Forschung beigetragen hatten, führte deren erzwungene Emigration zu einem substantiellen Verlust akademischer Kompetenz, dessen negative Folgen bis in die heutige Zeit spürbar blieben.

Neugründung der ARPA, Nachkriegsjahre

Nach der Zwangsauflösung aller deutschen Vereine und Gesellschaften durch die Siegermächte, erfolgte im Jahr 1948 die Neugründung der ARPA unter dem Münsteraner Anatomen *Herbert Siegmund* als 1. Vorsitzenden. 1950 wurde die deutsche ARPA dank der Unterstützung des langjährigen Präsidenten der ARPA Internationale *René Jaccard*/Genf als erste deutsche wissenschaftliche Fachgesellschaft überhaupt nach dem II. Weltkrieg wieder in die internationale Gemeinschaft aufgenommen. 1969 wurde der von *Schulte* maßgeblich gestaltete Parodontalstatus erstmalig verpflichtende Grundlage einer von den gesetzlichen Krankenkassen finanzierten systematischen Parodontaltherapie.

Parodontologie als eigenständiges universitäres Kernfach

Beim Treffen der deutschen Hochschullehrer für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde 1970 in Bad Homburg wurde auf Antrag des damaligen Präsidenten der deutschen ARPA *Eugen Fröhlich* einstimmig der Beschluss gefasst, separate Lehrstühle für das Fach Parodontologie zu schaffen und die Parodontologie als eigenständiges Prüfungsfach in die zahnärztliche Approbationsordnung aufzunehmen. Der Konsens über diese Vision *Fröhlichs* war unter den nachfolgenden Generationen zahnärztlicher

Hochschullehrer jedoch deutlich weniger ausgeprägt, so dass heute 39 Jahre nach dem Beschluss von Bad Homburg lediglich zwei von 31 universitären zahnärztlichen Ausbildungsstätten in Deutschland eigenständige Lehrstühle für Parodontologie aufweisen. In der Mehrzahl aller Fälle ist das Fach Parodontologie Lehrstühlen des sogenannten Fächerkanons Zahnerhaltung zugeordnet, bildet dort aber eher selten das primäre Forschungs- und Kompetenzgebiet des verantwortlichen Lehrstuhlinhabers.

Auflösung der ARPA Internationale, Gründung der DGP

Aufgrund eines fehlenden Konsens über die weiteren Ziele bzw. aufgrund der fehlenden Bereitschaft anderer europäischer parodontologischer Fachgesellschaften ebenfalls der ARPA Internationale beizutreten, kam es 1971 zu deren Auflösung und in Folge zur Gründung der Deutschen Gesellschaft für Parodontologie (DGP e.V.) als legitimer Nachfolgerin der Arbeitsgemeinschaft für Parodontologie.

Fachzahnarzt für Parodontologie

Ralf Mutschelknauf, der 1. Präsident der DGP, setzte sich in den Jahren seiner Präsidentschaft aktiv für die formale Anerkennung einer Spezialisierung auf dem Gebiet der Parodontologie durch die regionalen Zahnärztekammern ein. Die Reaktion der Verantwortlichen in der Landespolitik reichte von breiter Zustimmung bis völliger Ablehnung und mündete im Jahr 1983 in der Einführung einer fachzahnärztlichen Gebietsbezeichnung Parodontologie durch die Zahnärztekammer Westfalen-Lippe. Da andere Zahnärztekammern dem Beispiel Westfalen-Lippe nicht folgten, verabschiedete die DGP 1991 eine eigene Weiterbildungsordnung zur Erlangung des Titels eines Spezialisten für Parodontologie der DGP. Hierdurch sollte auch außerhalb des Kammerbereichs Westfalen-Lippe allen in der Parodontologie ausgewiesenen Experten die Gelegenheit gegeben werden, ihre fachspezifische Expertise formal dokumentieren zu kön-

nen. Die bundesweite Anerkennung des von der DGP verliehenen Spezialistentitels als fachzahnarztäquivalente Qualifikation durch die zuständigen Zahnärztekammern bleibt bis zum heutigen Tag ein zentrales Anliegen der DGP.

Gründung der European Federation of Periodontology

Im Jahre 1988 erfolgte unter maßgeblicher deutscher Beteiligung die Gründung der European Federation of Periodontology (EFP), des Dachverbandes aller europäischen parodontologischen Fachgesellschaften, zu deren erster Vorsitzenden *Lavin Flores de Jacoby* gewählt wurde.

Die DGP im wiedervereinigten Deutschland

1990 wurden die Mitglieder der Deutschen Gesellschaft für Periodontologie der DDR in die DGP aufgenommen und *Lavin Flores de Jacoby* 1990 zur ersten DGP-Präsidentin im wiedervereinigten Deutschland gewählt.

Die ARPA Wissenschaftsstiftung

Um die parodontologische Forschung langfristig auf eine unabhängige Finanzierungsbasis stellen zu können, initiierte DGP-Präsident *Jörg Meyle* die 2003 erfolgte Gründung der ARPA Wissenschaftsstiftung, welche trotz bescheidener Anfänge mittlerweile die größte wissenschaftliche Stiftung im Bereich der Zahnheilkunde in Deutschland darstellt.

Aktuelle Trends und Zukunftsperspektiven

Die Daten der vierten deutschen Mundgesundheitsstudie aus dem Jahr 2005 belegten erneut eine hohe Prävalenz behandlungsbedürftiger parodontaler Erkrankungen in Deutschland bei gleichzeitigem Fehlen flächendeckend wirksamer Versorgungskonzepte, sowie einem generellen Mangel an parodontologisch geschulten Spezialisten. Es bleibt daher weiterhin das Hauptanliegen der DGP durch Förderung von Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen auf allen Kom-

petenzstufen sowie durch Beratung der Verantwortlichen in der Hochschul- und Gesundheitspolitik, der Kostenträger und der Vertreter der zahnärztlichen Standespolitik im Konsens wirksame Konzepte zur ursachengerichteten Lösung der drängenden parodontitisassoziierten Gesundheitsprobleme unserer Bevölkerung zu erarbeiten. DZZ

Korrespondenzadresse:

Prof. Dr. Ulrich Schlagenhauf,
Klinik u. Polikliniken für ZMK
Abteilung für Parodontologie
Pleicherwall 2, 97070 Würzburg
Tel.: 09 31 / 201 – 7 26 20
Fax: 09 31 / 201 – 7 26 80
E-Mail:
schlagenhauf@klinik.uni-wuerzburg.de

Literatur

1. Bertzbach K: Geschichte der ARPA-DGP 1924–1974. Deutsche Gesellschaft für Parodontologie, Köln 1980

Implantologie 2009



Grenzen überwinden – gemeinsam handeln

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

14.–16. Mai 2009 · Berlin



Informationen: www.dgi-ev.de
Registrierung: www.dgi-event.de





FORTBILDUNGSKURSE DER APW

Termin: 18.04.2009

(Sa 09.00 – 17.00 Uhr)

Thema: „Prothetisch orientierte Implantologie“

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

Kursort: Hamburg

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

Kursnummer: ZF-07;

9 Fortbildungspunkte

Termin: 24.04.2009

(Fr 09.00 – 17.00 Uhr)

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

Referent: Marga Ree, DDS, MSc

Kursort: München

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

Kursnummer: EA-01;

8 Fortbildungspunkte

Termin: 08./09.05.2009

(Fr 14.00 – 18.30 Uhr,

Sa 09.00 – 17.00 Uhr)

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

Referent: PD Dr. Jürgen Manhart

Kursort: Gauting

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

Kursnummer: ZF-31;

13 Fortbildungspunkte

Termin: 09.05.2009

(Sa 09.00 – 18.00 Uhr)

Thema: „Erfolge und Misserfolge in der Kinderzahnheilkunde“

Referent: Dr. Curt Goho

Kursort: Frankfurt

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

Kursnummer: ZF-19;

9 Fortbildungspunkte

Termin: 12./13.06.2009

(Fr 14.00 – 19.00 Uhr,

Sa 08.30 – 16.00 Uhr)

Thema: „Funktionsdiagnostik und -therapie“

Referent: Prof Dr. Dr. h.c. Georg Meyer

Kursort: Greifswald

Kursgebühr: 630,00 € für Nicht-Mitgl./ 600,00 € für DGZMK-Mitgl./ 580,00 € für APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF-13;

14 Fortbildungspunkte

Termin: 13.06.2009

(Sa 09.00 – 17.00 Uhr)

Thema: „Klinische Anwendung von MTA“

Referent: OA Dr. Johannes Mentz

Kursort: Heidelberg

Kursgebühr: 510,00 € für Nicht-Mitgl./ 480,00 € für DGZMK-Mitgl./ 460,00 € für APW-Mitgl./ 430,00 € für EA-Teilnehmer

Kursnummer: EA-02;

12 Fortbildungspunkte

Termin: 13.06.2009

(Sa 09.00 – 17.00 Uhr)

Thema: „APW-Select – Update Ästhetik“

Referenten: Dr. Markus Striegel,

Dr. Thomas Schwenk, Prof. Dr. Daniel Edelhoff, Prof. Dr. Roland Frankenberger

Kursort: Prien am Chiemsee

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

Kursnummer: ZF-37;

8 Fortbildungspunkte

Termin: 29.07.2009

(Sa 09.00 – 17.00 Uhr)

Thema: „Regenerative Parodontaltherapie: Gewusst wie, wo und wann?“

Referent: Prof. Dr. Peter Eickholz

Kursort: Frankfurt

Kursgebühr: 140,00 € für Nicht-Mitgl./ 110,00 € für DGZMK-Mitgl./ 90,00 € für APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF-21;

4 Fortbildungspunkte

Termin: 04./05.09.2009

(Fr 14.00 – 18.00 Uhr,

Sa 09.00 – 16.00 Uhr)

Thema: „The Art of Endodontic Microsurgery“

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

Kursort: Frankfurt a. M.

Kursgebühr: 890,00 € für Nicht-Mitgl./ 860,00 € für DGZMK-Mitgl./ 840,00 € für APW-Mitgl./ 810,00 € für EA-Teilnehmer

Kursnummer: EA-03;

14 Fortbildungspunkte

Termin: 05.09.2009

Thema: „Plastisch-ästhetische Parodontaltherapie“

Referent: Prof. Dr. Dr. Anton Sculean

Kursort: Mainz

Kursgebühr: 480,00 € für Nicht-Mitgl./ 450,00 € für DGZMK-Mitgl./ 430,00 € für APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF-22;

10 Fortbildungspunkte

Termin: 18./19.09.2009

(Fr 14.00 – 19.00 Uhr,

Sa 09.00 – 18.00 Uhr)

Thema: „Das WWW der roten Ästhetik: Warum, Wie und Womit“

Referent: Dr. Raphael Borchard

Kursort: Münster

Kursgebühr: 890,00 € für Nicht-Mitgl./ 860,00 € für DGZMK-Mitgl./ 840,00 € für APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF-02;

16 Fortbildungspunkte

Termin: 18./19.09.2009

(Fr 15.00 – 19.00 Uhr,

Sa 09.00 – 17.00 Uhr)

Thema: „Die klinische Funktionsanalyse – eine Schnittstelle zur erfolgreichen Behandlung von CMD-Patienten“

Referent: PD Dr. Peter Ottl

Kursort: Uniklinik Frankfurt

Kursgebühr: 660,00 € für Nicht-Mitgl./ 630,00 € für DGZMK-Mitgl./ 610,00 € für APW-Mitgl.

Kursnummer: ZF-14;

15 Fortbildungspunkte

R. Biffar¹

Die Mecklenburg-Vorpommersche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde an den Universitäten Greifswald und Rostock e.V. stellt sich vor



Die Mecklenburg-Vorpommersche Gesellschaft für Zahn-, Mund-, u. Kieferheilkunde wurde am 15. September 1950 in Güstrow gegründet. Die Gründungsinitiative ging von Prof. Dr. Reinmöller, Rostock und Prof. Dr. Hübner, Greifswald aus. Die offizielle Bezeichnung lautete damals „Medizinisch-wissenschaftliche Gesellschaft für Zahn-, Mund-, und Kieferheilkunde für Mecklenburg“. Die Gesellschaft gehörte somit zu den letzten im Osten Deutschlands gegründeten zahnärztlichen wissenschaftlichen Gesellschaften. Der Zusammenschluss der Ärzte und Zahnärzte entsprach damals einem tiefen Bedürfnis, der langjährigen kriegsbedingten Isolierung von der internationalen Wissenschaftsentwicklung entgegenzuwirken und dem hieraus erwachsenen hohen Bedarf an Information und Kommunikation gerecht zu werden.

Schon die Gründungsvorsitzenden legten Wert auf die enge Anbindung der Zahnmedizin an die allgemeine Medizin. Dies reichte bis zur Überlegung, ob die Gründung einer eigenen zahnärztlichen Gesellschaft außerhalb der Medizin überhaupt sinnvoll sei oder ob nicht eine zu starke Separierung der Zahnmedizin befürchtet werden muss. Aus der heutigen Situation eine überraschende Weitsicht in der damaligen Einschätzung.

Die sechs verschiedenen Namen der Gesellschaft zu Zeiten der DDR, ihre Aufspaltung und Wiedervereinigung spiegeln die regionalen politischen Entwicklungen in den Bezirken wieder. Die Gesellschaft führte bereits seit 1967 die beiden Universitäten und erst die Landesteile dann die Bezirke im Namen. Erst die Wiedervereinigung 1989 und die Wiedererrichtung der Länderstrukturen führten zum heutigen Namen.



Abbildung 2 Prof. Dr. Reiner Biffar ist der Vorsitzende der Mecklenburg-Vorpommerschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde an den Universitäten Greifswald und Rostock e.V.



Abbildung 1

Tagungshotel der Gesellschaft am Strand von Rostock-Warnemünde.

(Foto: ZÄK-MV)

Gemäß ihrer Statuten ist die Gesellschaft verpflichtet den wissenschaftlich basierten Erfahrungsaustausch in Zusammenarbeit mit anderen Gesellschaften und den zahnärztlichen Standesorganisationen zu fördern. Neben den wissenschaftlichen Veranstaltungen soll sie fachlich Einfluss auf die Aus-, Weiter- und Fortbildung im Fachgebiet nehmen und an der Lösung von Schwerpunktaufgaben der medizinischen Forschung sowie der Überleitung der Ergebnisse in die Praxis mitarbeiten. Schwerpunkt ihrer Tätigkeit ist auch die Mitarbeit an der prognostischen Einschätzung und der

¹ Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Alterszahnmedizin und Medizinische Werkstoffkunde, Rotgerberstrasse 8, 17475 Greifswald

Lösung zahnmedizinischer Problemstellungen für den optimalen Gesundheitsschutz der Bevölkerung. Die Gesellschaft hat derzeit 408 Mitglieder und ist selbst Mitglied in der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e.V. Zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses an den Hochschulen und in der Praxis lobt die Gesellschaft jedes Jahr einen Teil ihrer Mittel aus.

Seit der Gründung der Zahnärztekammer MV im Jahr 1990 besteht eine bis heute gedeihliche und beispielhafte Zusammenarbeit zwischen Kammer und Fachgesellschaft, die selbstverständlicher Teil des kollegialen Dialoges in unserem Bundesland ist. Dies zeigt

sich besonders, wenn gemeinschaftlich Jahrestagung und Zahnärztetag traditionell in Rostock-Warnemünde abgehalten werden, die im Norden Deutschlands zu den am besten besuchten zahnärztlichen Veranstaltungen gehören (Abb. 1). 2009 tagen wir vom 4. bis 6. September 2009 mit dem Schwerpunktthema „Implantologie“. Daneben finden unter der Leitung der Gesellschaft seit mehreren Jahren in den Städten Greifswald, Güstrow, Neubrandenburg und Rostock Symposien und Workshops zu jeweils aktuell interessierenden Fragestellungen reges Interesse.

Weitere Informationen zur Gesellschaft finden Sie unter www.zmkmv.de im Internet.

Vorstand der Gesellschaft:

Prof. Dr. R. Biffar, Greifswald (Vorsitzender),
Priv.-Doz. Dr. D. Pahncke, Rostock (Stellvertretender Vorsitzender),
Priv.-Doz. Dr. F. Stahl de Castillon, Rostock (Schatzmeisterin),
Dr. M. Seide, Parow (Schriftführerin),
Prof. Dr. W. Sümmig, Greifswald,
Dr. H.-J. Koch, Burg Stargard,
DS G. Flemming, Rostock,
Dr. H. Möhler, Schwerin.

Adresse:

Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Alterszahnmedizin und Medizinische Werkstoffkunde, Rotgerberstrasse 8, 17475 Greifswald
Sekretariat: Tel.: +49 38 34 / 86 71 40;
Fax: +49 38 34 / 86 71 48
Homepage: www.zmkmv.de
E-Mail: biffar@uni-greifswald.de 

Neues Mitglied im Vorstand der DGZMK

Die Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e.V. (DGZMK) ist mit 19.000 Mitgliedern die größte zahnärztliche, wissenschaftliche Vereinigung in Europa. Alle assoziierten Fachgesellschaften der DGZMK mit jeweils mehr als 1.000 Mitgliedern sind im Vorstand vertreten. Neu im Vorstand der DGZMK ist Dr. Bernd Reiss, Vorsitzender der Deutschen Gesellschaft für computergestützte Zahnheilkunde e.V. (DGCZ) und Vorsitzender der Arbeitsgemeinschaft für Keramik in der Zahnheilkunde e.V. (AG Keramik). Dr. Reiss arbeitet als niedergelassener Zahnarzt in

Malsch, erhielt 1996 den Walther-Engel-Preis der Akademie für zahnärztliche Fortbildung Karlsruhe und übt dort eine Lehrtätigkeit aus. Er war 1998 bis 2008 Herausgeber des „International Journal of Computerized Dentistry“, das Medline-gelistet, weltweit das einzige zitierfähige, wissenschaftliche Fachorgan für Digitaltechnik in der Zahnmedizin ist. Dr. Reiss organisiert alljährlich den Masterkurs der DGCZ für niedergelassene Zahnärzte und CAD/CAM-Anwender, das Symposium der International Society of Computerized Dentistry (ISCD) sowie das Keramik-Symposium der AG Ke-

ramik mit der Verleihung des „Forschungspreises Vollkeramik“.

Digitaltechnik ist aus der heutigen Zahnheilkunde nicht mehr wegzudenken; sie hat viele Arbeitsabläufe vereinfacht und neue Werkstoffe und Behandlungsmethoden für die Zahnheilkunde nutzbar gemacht. Durch den Sitz von Dr. Reiss im Vorstand der DGZMK steht den Fachgesellschaften ein umfangreiches, wissenschaftlich und praktisch erschlossenes Knowhow zur Verfügung. 

Dr. Wolfgang Bengel, Vizepräsident der DGZMK

Wir feiern 7 Jahre Dental Magazin!



Ab sofort
in neuem
Layout

Jetzt abonnieren – und 6 x jährlich die Faszination Zahnmedizin erleben!

Wir verlosen 7 Senseo-Kaffeemaschinen, 7 iPods-Nano und 70 gebundene Notizbücher unter den neuen Abonnenten. Teilnahmeschluss ist der 31. Dezember 2009.

Ja, ich möchte gerne Abonnent des Dental Magazins werden. Ich erhalte 6 mal jährlich das Dental Magazin frei Haus für 60,- €.

Vorname / Name

Straße / Postfach

Land / PLZ / Ort

Telefon

E-Mail

Widerrufsrecht: Mir ist bekannt, das ich diese Bestellung ohne Begründung innerhalb von 14 Tagen schriftlich beim Deutschen Ärzte-Verlag GmbH, Dieselstraße 2, 50859 Köln widerrufen kann. Zur Fristwahrung genügt die rechtzeitige Absendung (Datum des Poststempels). Das Abo verlängert sich automatisch um ein Jahr, wenn es nicht bis 6 Wochen vor Ende des Kalenderjahres gekündigt wird.

Datum, Unterschrift

per Fax 02234 / 70 11 6218 oder per Telefon 02234 / 70 11 218

 Deutscher
Ärzte-Verlag



TAGUNGSKALENDER

2009

25.04. – 25.04.2009, Saarbrücken

Saarl. Gesellschaft für zahnärztliche Fortbildung

Thema: „Was muss ich eigentlich von der Werkstoffkunde wissen“

Auskunft: Haus der Zahnärzte, Puccinistraße 2, 66119 Saarbrücken, Tel.: 06 81 / 58 60 80

11.05. – 12.05.2009, Raischholzhausen

Arbeitskreis Epidemiologie und Public Health (AK EPH)

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

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

14.05. – 16.05.2009, Berlin

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

Thema: „Grenzen überwinden – gemeinsam handeln“

Auskunft: www.dgi-event.de

15.05. – 16.05.2009, Hannover

Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Zahnerhaltung

Thema: „Basisversorgung vs. Luxusversorgung“

Auskunft: www.dgz-online.de

15.05. – 16.05.2009, Eisenach

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

Thema: „42. Symposium“

Auskunft: www.dgzpw.de

21.05. – 23.05.2009, Wiesbaden

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

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

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

03.06. – 06.06.2009, Wien

Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie

Thema: „59. Jahrestagung“

Auskunft: www.mkg-chirurgie.de

05.06. – 06.06.2009, Wuppertal

Bergischer Zahnärzterverein

Thema: „Tipps und Tricks für die Praxis“

Auskunft: Tel.: 02 02 / 425 05 67, E-Mail: info@bzaev.de

13.06.2009, Mainz

Interdisziplinärer Arbeitskreis Zahnärztliche Anästhesie

Thema: „Tag der Schmerzausschaltung“

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

13.06.2009, Prien (Chiemsee)

Akademie Praxis und Wissenschaft (APW)

Thema: „APW Select – Update Ästhetik“

Auskunft: www.dgzmk.de, E-Mail: apw.barten@dgzmk.de

17.06. – 20.06.2009, München

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

Thema: „16. Jahrestagung“

Auskunft: www.iapd2009.org

26.06. – 27.06.2009, Düsseldorf

Arbeitsgruppe für angewandte multimediale Lehre (AG-AML)

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

Auskunft: www.dgz-online.de

04.07.2009, Düsseldorf

Saarl. Gesellschaft für zahnärztliche Fortbildung

Thema: „Update Implantologie: Wissenschaft trifft Praxis“

Auskunft: Haus der Zahnärzte, Puccinistraße 2, 66119 Saarbrücken, Tel.: 06 81 / 58 60 80

11.09.2009, Düsseldorf

Saarl. Gesellschaft für zahnärztliche Fortbildung

Thema: „18. Saarländischer Zahnärztetag 2009, Generalthema: Alterszahnheilkunde“

Auskunft: Haus der Zahnärzte, Puccinistraße 2, 66119 Saarbrücken, Tel.: 06 81 / 58 60 80

16.09. – 19.09.2009, Münster

4. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Epidemiologie

Thema: „Epidemiologie und patientenorientierte Forschung“

Auskunft: www.dgepi2009.de

18.09. – 19.09.2009, Westerbürg

Deutsche Gesellschaft für Ästhetische Zahnheilkunde (DGÄZ)

Thema: „Interna 2009“

Auskunft: www.dgaez.de

19.09.2009, Mainz

Interdisziplinärer Arbeitskreis Zahnärztliche Anästhesie

Thema: „Notfalltag“

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

25.09. – 26.09.2009, Wiesbaden

21. Jahrestagung des Arbeitskreises für Psychologie und Psychosomatik

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

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

09.10.2009, Esslingen

Gnathologischer Arbeitskreis Stuttgart

Thema: „GAK Spezial“

Auskunft: www.gak-stuttgart.de

10.10.2009, Esslingen

Interdisziplinärer Arbeitskreis für Forensische Odonto-Stomatologie (AKFOS)

Thema: „33. Jahrestagung“

Auskunft: Dr. Dr. Klaus Rötzscher, E-Mail: roetzscher.klaus.dr@t-online.de

17.10.2009, Heidelberg

Akademie Praxis und Wissenschaft (APW)

Thema: „APW Kontrovers – Heidelberger Kolloquium“

Auskunft: www.dgzmk.de, E-Mail: apw.barten@dgzmk.de

31.10.09, Münster

Westfälische Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde

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

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

Gewinnen mit „Zuwendung“

Fotowettbewerb zum Deutschen Zahnärztetag 2009



Nach dem großen Erfolg, den der Fotowettbewerb des Deutschen Zahnärztetages 2008 zu verbuchen hatte, wird für das Jahr 2009 wieder ein Fotowettbewerb ausgeschrieben. Teilnehmen kann jeder, eingereicht werden sollte eine bis maximal drei Abbildungen im Format 30 x 40 cm, zusätzlich die Bilddatei in einer Größe von ca. 1024 x 768 Pixeln. Ausdruck und Datei

Einsendeschluss ist der 15. September 2009.

Das Thema des Fotowettbewerbs ist der Begriff „Zuwendung“, wobei natürlich nicht der steuerrechtliche bzw. haushaltstechnische Begriff gemeint ist, sondern die Zuwendung, die das Wesen der ärztlichen Tätigkeit ausmacht. Dabei kann der Begriff auch im sehr übertrage-

Fremdbestimmung der ärztlichen Tätigkeit mit minutengenauen Vorgaben über Behandlungsabläufe bleibt oft wenig Zeit für humanistische Ideale. Fehlende Zuwendung wird von den Patienten häufig mit größerem Interesse an homöopathischen oder anderen alternativen Heilmethoden quittiert. Dabei wird nicht mangelnde fachliche Kompetenz des Arztes vom Patienten beklagt, sondern fehlende Zeit und Zuwendung. Das Vertrauen des Patienten, das aus dieser Zuwendung resultiert, ist eine wichtige Grundlage für den Heilerfolg. In einem Medizinbetrieb, der zu erkalten droht, ist Zuwendung das größte Kapital der Medizin.

Ein solches Bild der Zuwendung wird gesucht, ein Bild das zeigt, wie wir uns anderen Menschen zuwenden oder Dingen, denen wir Aufmerksamkeit und Zeit schenken. Auch wenn der Zuwendung die Zielgerichtetheit fehlt, sie ohne Absicht geschenkt wird, wird sie häufig mit Freude und tieferem Verstehen des Anderen belohnt.

Belohnt werden die Bilder, die diesen Begriff der Zuwendung fotografisch am schönsten visualisieren.

Nehmen Sie teil und zeigen Sie eine der schönsten Seiten ärztlichen Handelns mit Ihren besten Bildern! **DZZ**

Dr. W. Bengel,
Vizepräsident der DGZMK



Beispiel eines Fotos zum Begriff „Zuwendung“.

(Foto: Cornelia Schorr)

sind an das Büro der DGZMK in Düsseldorf zu senden (dgzmk@dgzmk.de; Liesegangstr. 17 a, 40211 Düsseldorf).

Wie auch im Jahr 2008 stehen im Jubiläumsjahr der DGZMK wertvolle Sachpreise und Fortbildungsgutscheine zur Verfügung. Eine Jury wird die Siegerbilder ermitteln.

nen Sinn interpretiert werden. Ein Bild von Sonnenblumen, die sich der Sonne zuwenden, würde ebenfalls zu dem Thema passen, so wie das eines Hundebesitzers, der sich seinem Vierbeiner widmet.

Gerade in einer Zeit, in der sich das Berufsbild des Arztes dramatisch wandelt, in einer Zeit zunehmender

DZZ – Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift**Herausgeber**

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

Schriftleitung

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

Redaktionsbeirat der DGZMK

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

Nationaler Beirat / National Advisors

N. Arweiler, Freiburg; M. Baumann, Köln; J. Becker, Düsseldorf; T.
Beikler, Düsseldorf; P. Diedrich, Aachen; J. Eberhard, Hannover; P.
Eickholz, Frankfurt; H. Eufinger, Bochum; R. Frankenberger, Erlan-
gen; K. A. Grötz, Wiesbaden; B. Haller, Ulm; Ch. Hannig, Freiburg;
M. Hannig, Homburg/Saar; D. Heidemann, Frankfurt; E. Hellwig,
Freiburg; R. Hickel, München; B. Hoffmeister, Berlin; S. Jepsen,
Bonn; B. Kahl-Nieke, Hamburg; M. Kern, Kiel; A. M. Kielbassa, Ber-
lin; B. Klaißer, Würzburg; J. Klimek, Gießen; W. Klimm, Dresden;
K.-H. Kunzelmann, München; H. Lang, Rostock; J. Lissou, Hom-
burg/Saar; C. Löst, Tübingen; A. Mehl, München; J. Meyle, Gießen;
E. Nkenke, Erlangen; W. Niedermeier, Köln; K. Ott, Münster; P. Ottl,
Rostock; S. Peters, Leichlingen; W. H.-M. Raab, Düsseldorf; T. Rei-
ber, Leipzig; R. Reich, Bonn; E. Schäfer, Münster; H. Schliephake,
Göttingen; G. Schmalz, Regensburg; P. Schopf, Frankfurt; H.-J. Sta-
ehle, Heidelberg; H. Stark, Bonn; J. Strub, Freiburg; P. Tomakidis,
Freiburg; W. Wagner, Mainz; M. Walter, Dresden; M. Wichmann,
Erlangen; B. Willershausen, Mainz; B. Wöstmann, Gießen; A.
Wolowski, Münster

Internationaler Beirat / International Advisors

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

Redaktionelle Koordination

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

Organschaften

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

Verlag

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

Geschäftsführung

Jürgen Führer, Dieter Weber

Leiter Zeitschriftenverlag

Norbert Froitzheim, Froitzheim@aerzteverlag.de

Vertrieb und Abonnement

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

Erscheinungsweise

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

Verantwortlich für den Anzeigenteil

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

Verlagsrepräsentanten

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

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

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

Herstellung

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

Datenübermittlung Anzeigen

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

Layout

Sabine Tillmann, Sybille Rommerskirchen

Druckerei

L.N. Schaffrath, Geldern

Konten

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

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



Auflage lt. IVW 4. Quartal 2008

Druckauflage: 17.367 Ex.

Verbreitete Auflage: 16.867 Ex.

Verkaufte Auflage: 15.825 Ex.

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

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

64. Jahrgang

ISSN 0012-1029

Urheber- und Verlagsrecht

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

ICX⁺templant
Konusdichtigkeit durch Präzision ...

59,€*

Is ICX-Implantat
als Länge
im Grundanker
von Markt.

... Konusdichtigkeit durch Präzision ...

Fordern Sie bei uns die Ergebnisse
der Spaltmessung* über die
Konusdichtigkeit, durch das akkreditierte
Robert Mathys Institut, Bettlach, Schweiz, am
ICX-templant-Abutment-Interface an.

*Detaillierte Informationen unter:
Service-Tel.: 02643 902000-0



**made in
Germany**

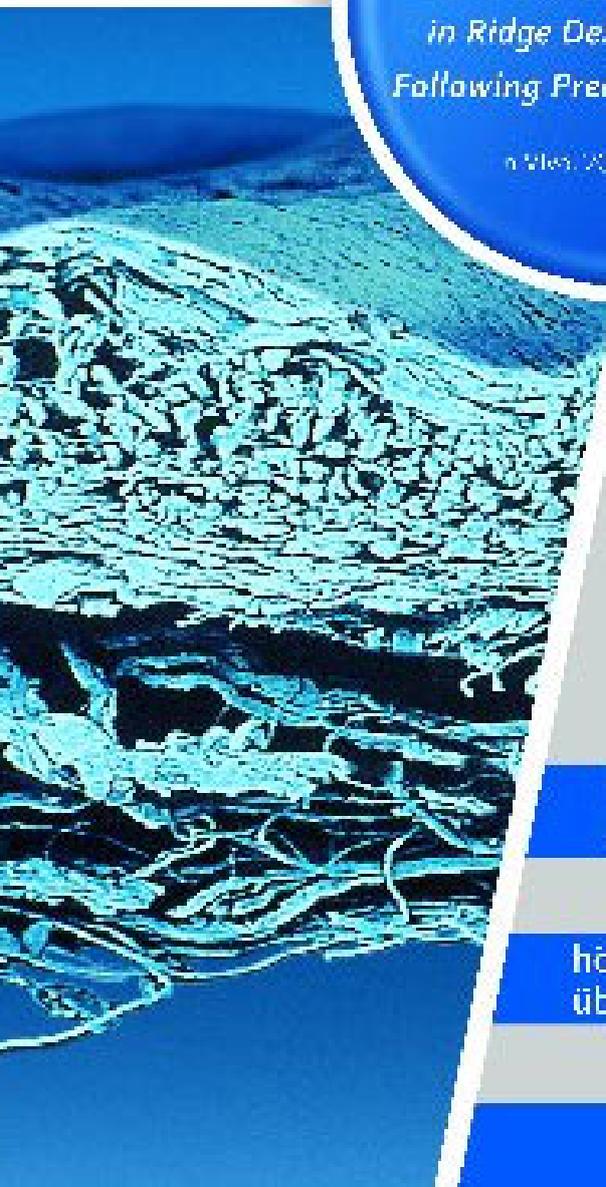
www.volksimplantat.de

Bessere Knochenqualität mit Geistlich Bio-Gide®*

Kim M. et al.

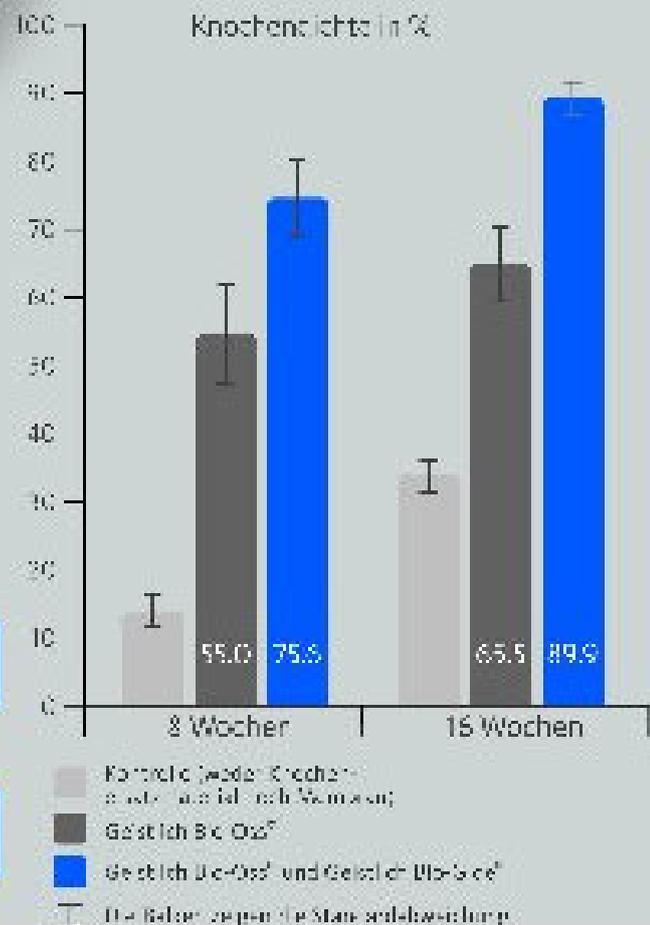
*Effect of Bone Mineral with or
without Collagen Membrane
in Ridge Dehiscence Defects
Following Premolar Extraction.**

J Clin Med 2008; 22(1): 28-36



bessere
Ästhetik

höhere Implantat-
überlebensrate



LEADING REGENERATION

Bitte senden Sie mir:

per Fax an 07228 9624-10

- Wissenschaftliche Informationen über Geistlich Bio-Gide®
- Aktuelle Studie Kim et al. in J Clin Med 2008*
- Ich wünsche eine telefonische Beratung