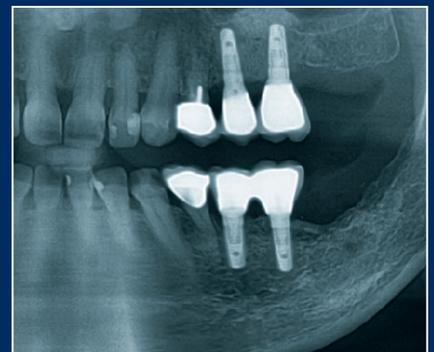
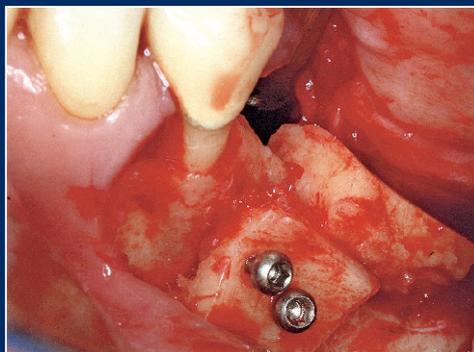
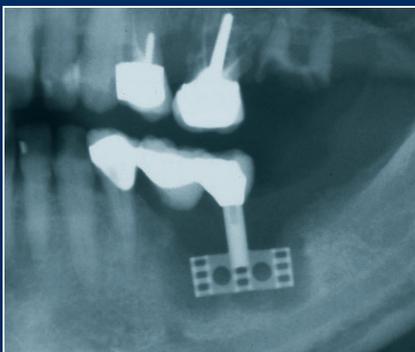


Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift German Dental Journal

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



Schwerpunkt Speichel:

Wechsel der Implantatgenerationen:
Ein implantologischer Fallbericht über 23 Jahre

Speichel, Kaugummi und Mundgesundheit –
hat die „chemische Zahnbürste“ eine Zukunft?

Mundtrockenheit – Hintergründe und Therapie
eines zunehmenden Problems

Multitalent Speichel: Bekanntes und Neues
zu Zusammensetzung und Funktion

Das Original
bleibt einzigartig.

BEWIESEN:

Die frühe Membranvas-
kularisierung fördert die
Knochenregeneration.¹

¹ Schwarz F. et al. Clin. Oral Implants
Res. 2008; 19: 402-412

Geistlich Bio-Gide® – Das Original

SICHER: 15 Jahre klinische Erfahrung

BEWIESEN: Mehr als 150 wissenschaftliche Studien

ERFAHREN: 160 Jahre Geistlich Kollagen Kompetenz

Bitte senden Sie mir: per Fax an 07223 9624-10

- Flyer | Das Original bleibt einzigartig
 Studie | Schwarz F. et al. Clin. Oral Implants Res. 2008



 swiss made



Dr. Susanne Schwarting

Zahnmedizin meets Schlafmedizin

Was hat Schnarchen mit Sekundenschlaf-Unfällen auf Autobahnen zu tun und was geht das Zahnmediziner an? Viel...

In Heft 4/2012 der DZZ konnten Sie, verehrte Kolleginnen und Kollegen, den Tätigkeitsbericht 2011 der Deutschen Gesellschaft Zahnärztliche Schlafmedizin DGZS lesen.

Im Jahre 2000 hat eine Handvoll niedergelassener Kollegen diese neue Fachgesellschaft gegründet. Anfangs mit Verwunderung betrachtet von Zahnmedizinern und auch von Schlafmedizinern, hat sich die Situation nennenswert gewandelt. Es zeigt sich national und international, dass Zahnmediziner eine wichtige Rolle spielen in der Diagnostik und Therapie schlafbezogener Atmungsstörungen. 30 Millionen Deutsche schnarchen und 2–4 % der Bevölkerung haben eine Schlafapnoe. Zahnmediziner sind als Behandler dieser Volkskrankheit gefragt.

Die Deutsche Gesellschaft Zahnärztliche Schlafmedizin hat sich zum Ziel gesetzt,

- die kompetente Instanz zu sein für alle zahnmedizinische Belange bei der Erkennung und Behandlung von Schlafstörungen
- über den wissenschaftlichen und praktischen Einsatz intraoraler Geräte zur Behandlung von Schlafatmungsstörungen zu informieren
- die interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Zahnmedizinern und Schlafmedizinern zu fördern.

Das in 11 Jahren Erreichte belohnt das ehrenamtliche Engagement. Unser Ziel, ein deutschlandweites Netz von schlafmedizinisch fortgebildeten Zahnmedizinern aufzubauen, wird dieser Tage durch die Aufnahme des 1000.sten Mitgliedes gekrönt. Man findet schlafmedizinisch fortgebildete Zahnmediziner über die Internetseite der DGZS unter www.dgzs.de. Durch Erlangung der Zertifizierung können Zahnmediziner ihre fachliche Qualifikation gegenüber Patienten, Überweisern und Kostenträgern ausweisen. 2008 hat die DGZMK die DGZS als kooperierende Fachgesellschaft unter ihr Dach geholt. Als Meilenstein konnten wir die Thematik der Unterkie-

ferprotrusionsschienen bei schlafbezogenen Atmungsstörungen 2009 in die „S3-Leitlinie Nicht-erholsamer Schlaf/ Schlafstörungen“ der Deutschen Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin einbringen und zwar mit höchstem Empfehlungsgrad A.

Es freut uns, dass unsere Bemühungen in Deutschland mittlerweile als Vorbild dienen für nachfolgend gegründete Fachgesellschaften auf dem Gebiet der „dental sleep medicine“ in anderen europäischen Ländern wie Großbritannien, den Niederlanden, Italien, Spanien und Portugal.

Eine Volkskrankheit mit ca. 95 % nicht diagnostizierten Betroffenen erfordert Handeln insbesondere vor dem Hintergrund der unerwünschten Folgen wie Bluthochdruck, Herzinfarkt, Schlaganfall und Autounfälle durch Sekundenschlaf. Auch Zahnmediziner sind hier gefragt.

Als Vorsitzende der DGZS möchte ich die universitären Kolleginnen und Kollegen aufrufen, die zahnärztliche Schlafmedizin in den neuen nationalen Lernzielkatalog zu implementieren, so dass approbierte junge Zahnmediziner im klinischen Studium zumindest davon gehört haben. Die niedergelassenen Kolleginnen und Kollegen ermuntere ich, ihr „normales“ zahnärztliches Klientel auch unter dem Gesichtspunkt der Schlafmedizin zu betrachten und sie werden feststellen, wie viele Patienten mit Schlafapnoe-Syndrom täglich auf ihren Behandlungsstühlen sitzen, ohne dass Sie es bisher wahrgenommen haben.

Zahnmedizin meets Schlafmedizin – kein kurzes Rendezvous, sondern eine aufstrebende interdisziplinäre Zusammenarbeit als neue Therapiesäule zum Wohle von Patienten mit schlafbezogenen Atmungsstörungen!

DZZ

Mit freundlichen kollegialen Grüßen

Schwarting

Dr. Susanne Schwarting

■ **PRAXIS / PRACTICE**

EINLEITUNG / INTRODUCTION

K. König

Speichel, Kaugummi und Mundgesundheit – hat die „chemische Zahnbürste“ eine Zukunft?**3**

■ **WISSENSCHAFT / RESEARCH**

ORIGINALARBEIT / ORIGINAL ARTICLE

L. Laurisch

Mundtrockenheit – Hintergründe und Therapie eines zunehmenden Problems

Dry mouth – background and treatment of an increasing problem**6**

W. Buchalla

Multitalent Speichel: Bekanntes und Neues zu Zusammensetzung und Funktion

Multi-talented saliva: known and unknown aspects in composition and function**14**



Aufruf für Anträge an die Hauptversammlung der DGZMK

Die Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
findet am **Freitag, den 09. November 2012**, von 17.30 bis 19.00 Uhr
im Congress Center der Messe Frankfurt statt.

Hierzu laden wir alle Mitglieder herzlich ein und bitten um zahlreiches Erscheinen.
Anträge an die Hauptversammlung sind bis zum 14. September 2012 per Einschreiben an die

Geschäftsstelle der DGZMK
Liesegangstr. 17 a
40211 Düsseldorf zu richten.

Düsseldorf, den 05. Juni 2012



Prof. Dr. Dr. Hennig Schliephake
Präsident der DGZMK





KONGRESSPROGRAMM • JETZT ANMELDEN • FRÜHBUCHERKONDITIONEN

Gastgeber:



Hessen
Rheinland-Pfalz



mit dem
Europäischem
Forum Zahnmedizin
und dem
Hessischen
Zahnärztetag

QUINTESSENZ VERLAG



Info dental mitte



DEUTSCHER ZAHNÄRZTETAG

MEIN KONGRESS

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

2012

Zahnmedizin interdisziplinär



RESTAURATION

REKONSTRUKTION

REGENERATION

WISSENSCHAFT ZUKUNFT

www.dtzt.de

Stand: 29.5.2012



Sehr verehrte Kolleginnen und Kollegen,

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

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

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

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

Mit kollegialen Grüßen

Prof. Dr. Dr.
Henning Schliephake
Präsident der DGZMK

Dr. Peter Engel
Präsident der
BZÄK

Dr. Michael Frank
Präsident der
LZK Hessen

Dr. Michael Rumpf
Präsident der
LZK Rheinland-Pfalz

Das Programm

MITTWOCH 07.11.2012	DONNERSTAG 08.11.2012	FREITAG 09.11.2012	SAMSTAG 10.11.2012
KZBV KZBV Vertreterversammlung	KZBV KZBV Vertreterversammlung	 BZÄK Bundesversammlung	 BZÄK Bundesversammlung
 VHZMK Fachgruppen	 VHZMK Mitgliederversammlung	 DGZMK Mitgliederversammlung	Studententag
		 Pressekonferenz	
		KONGRESSPROGRAMM	KONGRESSPROGRAMM
		 Workshops/Seminare Premium Partner	
		 DGK Tagung	Freie Kurzvorträge
		Freie Kurzvorträge	Dentsply Förderpreis
		ZFA Programm / Praxisteam	ZFA Programm / Praxisteam
		 Posterausstellung	 Posterausstellung
		 Premium Partner Ausstellung	 Premium Partner Ausstellung
		Symposien der Arbeitskreise	Symposien der Arbeitskreise
	 Festakt Deutscher Zahnärztetag		
	Get Together & Pre-Checkin		

-  Arbeitsgemeinschaft Arbeitswissenschaft und Zahnheilkunde
-  Arbeitskreis Ethik
-  Arbeitskreis Ethno- und Paläo-Zahnmedizin
-  Arbeitskreis Geschichte der Zahnheilkunde
-  Arbeitskreis Halitosis
-  Arbeitsgemeinschaft für Keramik in der Zahnheilkunde e.V.
-  Deutsche Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde
-  Transdisziplinärer Arbeitskreis Regenerative Medizin
-  Arbeitsgemeinschaft für Röntgenologie in der DGZMK
-  Arbeitskreis Wehrmedizin
-  Interdisziplinärer Arbeitskreis für Zahnärztliche Anästhesie
-  Arbeitskreis Zahnärztliche Behindertenbehandlung
-  Bundesverband der Zahnmedizinstudenten in Deutschland
-  Young Dentists
-  mit dem 17. Europäischen Forum Zahnmedizin und dem Hessischen Zahnärztetag

Der Kongress –

Freitag, 09. November 2012

VORMITTAG

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

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

PRAXIS

Zahnerhaltung

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

Prothetik / Kieferorthopädie

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

Kieferorthopädie

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

Trauma

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

FORSCHUNG & LEHRE: ARBEITSKREISE PROGRAMM FÜR DAS PRAXISTEAM

NACHMITTAG

PRAXIS

Parodontologie

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

Zahnerhaltung / Parodontologie

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

Prothetik

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

Kieferorthopädie / Kinderzahnheilkunde

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

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

FORSCHUNG & LEHRE: ARBEITSKREISE PROGRAMM FÜR DAS PRAXISTEAM



Redaktionelle Änderungen vorbehalten.

Programmtraster



Samstag, 10. November 2012

VORMITTAG

PRAXIS Endodontie

- 09:00 – 10:00 Berthold & Galler: Der Weg zur regenerativen Endodontie – Dialog zwischen Klinik und Wissenschaft
10:00 – 10:30 Wesselink: Regeneration bei apikaler Parodontitis – Möglichkeiten und Grenzen der endodontischen Therapie

Implantologie

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

Medizin

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

Allgemeinmedizin

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

STUDENTENTAG | FORSCHUNG & LEHRE: ARBEITSKREISE PROGRAMM FÜR DAS PRAXISTEAM

NACHMITTAG

PRAXIS Implantologie

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

Kinderzahnheilkunde

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

Forum Zukunft – was ist praxisreif?

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

STUDENTENTAG | FORSCHUNG & LEHRE: ARBEITSKREISE PROGRAMM FÜR DAS PRAXISTEAM

KONGRESSABSCHLUSS 16:00 – 17:15
Die Zahnmedizin auf dem Weg in die Zukunft
Wie die neuen Technologien die Behandlungsabläufe verändern
Weber (Tufts University, Boston USA)

Redaktionelle Änderungen vorbehalten.



„Restauration – Rekonstruktion – Regeneration“ Das Premium Jahrbuch Expertenwissen für alle Kongressteilnehmer

INHALTSVERZEICHNIS

VITA Zahnfabrik „Der Natur entsprechend – Die perfekte Restauration“	EMS Electro Medical Systems „Das integrierte Prophylaxekonzept – Den Therapieerfolg sichern“
Geistlich Biomaterials „Konkurrenz für Mutter Natur – Evidenz regenerativer Maßnahmen“	DAISY Akademie + Verlag „Auf den Cent kalkuliert – Honorarmanagement prothetischer und implantologischer Restaurationen“
DÜRR DENTAL „Lückenlose Hygiene – Die Bedeutung der Prozesskette in der zahnmedizinischen Versorgung“	DAMPISOFT Software Der Regeneration – vorbeugen – Durch Work-Life Balance den Praxiserfolg sichern
J. Morita Europe „Den Workflowmanagen – Therapieplanung, Qualitätssicherung und Zeitmanagement“	Deutsche Ärzteversicherung „Zeit der Regeneration – Gut abgesichert für das Leben nach der aktiven Berufszeit“
Astra Tech Dental „Implantatprothetik – Konzepte zur Gestaltung individueller Suprakonstruktionen“	Deutsche Apotheker- und Ärztebank „Mein Profil – Modernisierung bei Praxisübernahme oder neue Praxis gründen“



WORKSHOPS 16:30 – 19:00



Astra Tech Dental Workshop

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

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

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

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



Geistlich Biomaterials Workshop

Zahn raus – was nun? Augmentative Maßnahmen nach Zahnverlust

Dr. Matthias Mayer MMSc, Frankfurt



SEMINARE 16:30 – 19:00



Daisy Seminar

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

Sylvia Wuttig, DAISY Akademie + Verlag Heidelberg – Leipzig



Dampsoft Seminar

Führen in der Zahnarztpraxis – mit leistungsgerechter Entlohnung zu Praxiserfolg

Christian Henrici, Jens Pätzold



EMS Seminar

Entfernung oraler Biofilme mittels niedrigabrasiven Pulverstrahlen

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



Morita Seminar

3D-Anwendertreffen

Dr. Thomsen, Dr. Renner, Dr. Blume



VITA Seminar

Ästhetische Herausforderungen bei (Implantat) prothetischen Front- und Seitenzahnversorgungen

Dr. Petra Güß, Uni Freiberg, Dr. Karl Lehmann, Uni Mainz

KONGRESSANMELDUNG**Fortbildungsakademie Zahnmedizin Hessen
im Auftrag des Quintessenz Verlags**

per Fax: 069-42 72 75 194

online unter www.dtzt.de

oder per Post an:

Fortbildungsakademie Zahnmedizin Hessen
GmbH, Rhonestr. 4, 60528 Frankfurt**Vielen Dank für Ihr Interesse am
Deutschen Zahnärztetag 2012.**Mit dem folgenden Formular können Sie sich
für das wissenschaftliche Programm am 09. und
10. November 2012 anmelden.Wenn Sie sich bis zum 30.09.2012
anmelden, erhalten Sie einen vergünstigten
Frühbuche Preis.Für DGZMK-Mitglieder gelten ebenfalls spezielle
Konditionen.Hiermit möchte ich mich verbindlich
anmelden: m / w, Titel

Name, Vorname

Praxis, Universität, Firma

Straße, Hausnr.

PLZ Ort

Tel./ Fax

E-Mail

Ich bin DGZMK-Mitglied ja nein

- Ja, ich möchte auch
am „Festakt Deutscher Zahnärztetag“
am Donnerstag, den 08.11.2012
im Saal Harmonie (CMF) mit anschließendem
Get-Together teilnehmen.
Die Teilnahme ist kostenfrei.

www.dtzt.de

Zahnarzt/Zahnärztin (DGZMK-Mitglieder)
Frühbuche: (bis 30.09.2012) 328,- €
Spätbuche: (ab 01.10.2012) 365,- €

Zahnärzt/Zahnärztin (Nicht-Mitglieder)
Frühbuche: (bis 30.09.2012) 373,- €
Spätbuche: (ab 01.10.2012) 415,- €

**Assistent/in / Zahnarzt/Zahnärztin im
Ruhestand / postgrad. Studierende**
(jew. mit Nachweis)
Frühbuche: (bis 30.09.2012) 265,- €
Spätbuche: (ab 01.10.2012) 295,- €

Zahntechniker/-in
Frühbuche: (bis 30.09.2012) 265,- €
Spätbuche: (ab 01.10.2012) 295,- €

Studierende (nur mit Nachweis)
Registrierungsgebühr: 10,- €/Tag
 Freitag / Samstag

Tageskarte: Freitag / Samstag je 215,- €

In den Gebühren sind die Kaffeepausen und die Snacks
zum Lunch sowie 19 % MwSt. enthalten.

Workshops/Seminare: 50,- €
(Bitte kreuzen Sie nur in Verbindung mit
dem Kongress das Gewünschte an):

Astra Tech Dental Workshop
Periimplantäres Weichgewebsmanagement
für eine optimierte Ästhetik – Tipps und Tricks rund um
die Freilegung

Geistlich Biomaterials Workshop
Zahn raus – was nun? Augmentative Maßnahmen nach
Zahnverlust

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

Dampsoft Seminar
Führen in der Zahnarztpraxis – mit leistungsgerechter
Entlohnung zu Praxiserfolg

EMS Seminar
Entfernung oraler Biofilme mittels niedrigabrasiven
Pulverstrahlen

Morita Seminar
3D-Anwendertreffen

VITA Seminar
Ästhetische Herausforderungen bei (Implantat) protheti-
schen Front- und Seitenzahnversorgungen

In den Gebühren sind Kaffeepausen und Snacks sowie 19 % MwSt.
enthalten.**ZAHLUNG**

Ich bezahle den Gesamtbetrag von EUR _____

Per Lastschrift _____

Konto-Nr.: _____

Bankleitzahl _____

Kreditinstitut _____

Kontoinhaber _____

Anmeldeschluss: 27.10.2012.Danach sind Anmeldungen nur noch vor Ort
möglich. Es gelten die Allgemeinen
Geschäftsbedingungen der FAZH.

Datum, Unterschrift _____

FAX-Anmeldung Kongress 069-42 72 75 194

PREMIUM PARTNER



Dentaurum präsentiert: SUS² und Herbst



Vom 12. bis 13. Oktober 2012 finden in der bayrischen Landeshauptstadt die Münchner Klasse II Tage statt. Erstklassige Referenten aus Klinik und Praxis bieten am Samstag aktuelle Themen rund um die Klasse II-Behandlung mit den Produkten SUS²

und Herbst an. Im Fokus der Veranstaltung stehen einerseits der wissenschaftliche Aspekt mit ausführlicher Theorie, aber genauso hilfreiche Tipps und Tricks versierter Kieferorthopäden aus der Praxis. Anhand alltäglicher Behandlungssituationen wird der Einsatz von SUS² und Herbst in der Klasse II Therapie demonstriert. Für die Teilnehmer besteht auch die Möglichkeit zur Diskussion und Klärung offener Fragen direkt mit den Referenten. Außerdem kann man bereits am Freitagnachmittag optional bei einem Hands-On-Workshop mit Dr. Aladin Sabbagh, Erfinder und Namensgeber der SUS², den Umgang mit der Sabbagh Universal Spring erlernen.

DENTAURUM GmbH & Co. KG

Centrum Dentale Communication
Turnstr. 31, 75228 Ispringen
Tel.: 07231 803-470, Fax: -409
kurse@dentaurum.de, www.dentaurum.de

Die weltweit stärkste Polymerisationslampe

Die FlashMax P3, die weltweit stärkste Polymerisationslampe, arbeitet in drei Polymerisations-Modi und kann beidseitig bedient werden. Sie ist mit der neuesten Hochleistungs-LED-Technik, einem ergonomischen Handstück und einem beweglichen Tip ausgestattet. Die Leistung von 5.000 mW/cm² mit einem weiten Wellenlängenspektrum deckt alle innovativen Photoinitiatoren ab. Große Füllungen sind in nur drei Sekunden, Kompositschichten oder Bondings in nur einer Sekunde ausgehärtet. Der schlanke Kopf, kleiner als der einer Zahnbürste, erleichtert den direkten Zugang, auch bei schwierig zu erreichenden Stellen im Mund. Das FlashMax-Handstück kann beidseitig, von der Ober- und der Unterseite, bedient werden. Für einen optimalen Zugang ist der FlashMax-Tip um +/- 15 Grad schwenkbar. Einmalschutzhülsen und Tips sind in 4 mm und 8 mm erhältlich.



American Dental Systems GmbH

Johann-Sebastian-Bach-Str. 42, 85591 Vaterstetten
Tel.: 08106 300-300, Fax: 08106 300-310
info@ADSystems.de, www.ADSystems.de

Alle Beschreibungen sind Angaben des Herstellers entnommen.

4. Internationaler CAMLOG Kongress

Der 4. Internationale CAMLOG Kongress, der Anfang Mai in Luzern stattfand, bot Wissenschaft, Praxis und Event auf höchstem Niveau. Auch die Mischung von Wissenschaft und Praxis kam bei den mehr als 1.300 Teilnehmern Publikum sehr gut an. Neben einem spannendem Überblick zum Stand der Forschung gab es jede Menge praxisnahe Tipps und Diskussionen. Renommiertere Referenten aus Wissenschaft und Praxis präsentierten Daten und Fakten zum Thema Implantat-Aufbau-Verbindung. Mit CAMLOG Implantaten und außenbündigen Abutments lassen sich hervorragende Langzeitergebnisse erreichen. So beträgt die Zehnjahres-Überlebensrate nach Statistiken der Universitäten Mainz, 98,2 % für CAMLOG SCREW-LINE und Kiel 96,2 % für CAMLOG SCREW CYLINDER* Implantate, unter Einbeziehung von Risikopatienten. Der fünfte Internationale CAMLOG Kongress wird 2014 in Spanien stattfinden.

* CAMLOG SCREW CYLINDER Implantate sind nicht mehr erhältlich.



CAMLOG Foundation

Margarethenstrasse 38, CH-4053 Basel
Tel.: +41 61 565 41-00, Fax: -01
info@camlogfoundation.org, www.camlogfoundation.org

Geistlich Bio-Oss Pen: Nichts verändert, nur verbessert

Das hoch osteokonduktive Biomaterial Geistlich Bio-Oss ist jetzt auch im praktischen Applikator, als Geistlich Bio-Oss Pen, erhältlich. Das Knochenersatzmaterial^{1,2} wird mit dem neuen Pen bequem, sicher und sauber in den Defekt eingebracht. Um die richtige Konsistenz der Partikel zu erhalten, wird zuerst Kochsalzlösung oder Patientenblut in den Pen aufgezogen. Die gebogene Applikatortspitze ermöglicht dann die sichere und präzise Anwendung. Vor allem im Seitenzahnbereich und im Sinus kann Bio-Oss nun wesentlich einfacher appliziert werden. An der Spitze des Applikators befindet sich, je nach Granulatgröße, eine rote oder grüne Filterkappe. Der Pen ist in zwei Granulatgrößen (0,25 bis 1 mm und 1 bis 2 mm) mit unterschiedlichen Füllmengen erhältlich.



¹ iData Research Inc., US Dental Bone Graft Substitutes and other Biomaterials Market, 2011

² iData Research Inc., European Dental Bone Graft Substitutes and other Biomaterials Market, 2010

Geistlich Biomaterials Vertriebsgesellschaft mbH

Schneidweg 5, 76534 Baden-Baden
Tel.: 07223 9624-0, Fax: -10
www.geistlich.de

S-Diamanten: Neue Formen und Größen



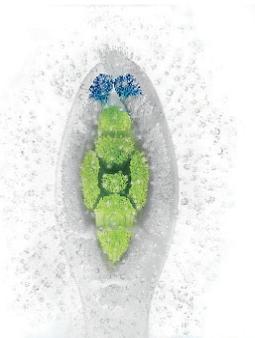
Das Sortiment der bewährten S-Diamanten für die Kavitäten- und Kronenstumpfpräparation wurde erweitert, so dass Zahnärzte nun von einer noch größeren Anwendungsvielfalt profitieren: Neu sind die Knospenform für den okklusalen und lingualen Abtrag sowie die Formen „Flamme“ und „Flamme, lang“. Die etablierte „konische Hohlkehle, rund“ ist jetzt auch in der Größe 012 erhältlich. Bei der „konischen Hohlkehle, Torpedo“ wurde die Größe 021 ergänzt. S-Diamanten ermöglichen ein hoch effizientes Arbeiten, denn die Kombination aus strukturiertem Rohling und grobem Korn bewirkt einen exzellenten Abtrag. Besonders die Mehrkantstruktur reduziert das Verschmieren und senkt die Hitzeentwicklung. Verglichen mit herkömmlichen Diamantinstrumenten arbeiten S-Diamanten also deutlich effektiver und damit zeitsparender.

Komet Dental

Gebr. Brasseler GmbH & Co KG
Trophagener Weg 25, 32657 Lemgo
Tel.: +49(0) 5261 701-700, Fax: -289
info@brasseler.de, www.kometdental.de

Erfolgreiche Antriebs- und Bürstenkopftechnologie

Die Effizienz der Philips Sonicare Schallzahnbürsten wurde in mehr als 175 Veröffentlichungen und wissenschaftlichen Zusammenfassungen dokumentiert. Diese Ergebnisse wären ohne die Bürstenköpfe von Sonicare nicht möglich. Plaque-Biofilm-Management ist Teamarbeit: Zahnbürsten und Bürstenköpfe werden in enger Abstimmung entwickelt – nur dadurch wird eine ebenso effektive wie sanfte Glattflächenreinigung erzielt. Moore et. al.¹ legten 2010 Zahlen vor, nach denen durch die Verwendung der Sonicare DiamondClean Standard- und Mini-Bürstenköpfe etwa 50 % weniger Zahnabnutzung entsteht als bei Verwendung einer Handzahnbürste.



¹ In-vitro-Auswertung der Zahnabnutzung durch die Verwendung der elektrischen Sonicare DiamondClean Zahnbürste von Philips. Moore M, Putt M, Jain V, de Jager M. Aktenkundige Daten, 2010

Philips GmbH

Lübeckertordamm 5, 20099 Hamburg
Tel.: 040 2899-1509, Fax: -71509
sonicare.deutschland@philips.com, www.sonicare.de/dp

Modulares 2-D/3-D Röntgensystem KaVo Pan eXam Plus

Das Panoramagerät KaVo Pan eXam Plus – modular aufrüstbar auf 3-D- oder Fernröntgenfunktion – verfügt über ein vielfältiges diagnostische Programmangebot und deckt praktisch alle klinischen Fragestellungen ab. Die einzigartige Multi-layer Pan Aufnahme ermöglicht mit nur einem Panorama-Ablauf die Erzeugung von 5 unterschiedlichen Bildschichten. Dank der „V-shape-beam“-Technologie wird eine hervorragende Bildqualität mit homogener Bildschwärzung erzielt. Die exakte Patientenpositionierung mit 5-Punkt-Fixierung und drei Laser-Positionierungslichtlinien reduziert Bewegungsartefakte deutlich. Durch die indikationsbezogene Volumenwahl (60x40 mm, 60x80 mm) werden die Befundzeiten verkürzt und die Strahlendosis reduziert. Über die CliniView Imaging-Software können die erzeugten Bilder bearbeitet, analysiert und verwaltet werden.



KaVo Dental GmbH

Bismarckring 39, 88400 Biberach/ Riss
Tel.: 07351 56-0, Fax: -71104
info@kavo.com, www.kavo.de

Strategische Vertriebskooperation mit Implantcopies

Die medentis medical GmbH, Hersteller der bekannten Volksimplantate ICX-templant, erweitert ihr Produktportfolio durch die Vertriebskooperation mit Implantcopies und verfolgt damit verstärkt die Strategie, Prothetikteile für verschiedene Implantatsysteme aus einer Hand anzubieten.

Geplant ist der Vertrieb kompletter Prothetiklinien für die folgenden Implantatsysteme:

- XS-Serie kompatibel zu Astra Tech Ø 3,5 mm/ Ø 4,0 mm und Ø 4,5 mm/ Ø 5,0 mm
- XT-Serie kompatibel zu XIVE Dentsply Friadent Ø 3,4 mm, Ø 3,8 mm, Ø 4,5 mm und Ø 5,5 mm
- XL-Serie kompatibel zu Straumann Bone Level NC Ø 3,3 mm und RC Ø 4,1 mm/ RC Ø 4,8 mm

Die Preise für die Aufbauten der Drittsysteme werden sich an den ICX-Produkten orientieren. So kosten beispielsweise systemübergreifend Standard-Aufbauten aus Titan 39,00 €, Maximus-Aufbauten für das Locator-System 99,00 €.

medentis medical GmbH

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



K. König¹

Speichel, Kaugummi und Mundgesundheit – hat die „chemische Zahnbürste“ eine Zukunft?

Interview mit Prof. Dr. A. van Nieuw Amerongen, Emeritus Orale Biochemie, Academisch Centrum Tandheelkunde (ACTA), Amsterdam NL

Einleitung und Vorgeschichte

Bei pflegebedürftigen älteren Patienten ist die täglich erforderliche Entfernung der Zahnplaque ein großes Problem. Plaque stets auf einer minimalen Belagdicke zu halten ist aber in jedem Lebensalter notwendig. Die Gründe sind bekannt bzw. sogar evidenzgesichert: 1) nur tägliche sorgfältige Reinigung verhindert Gingivitis, Parodontitis, Periimplantitis und schwere Folgeinfektionen; 2) nur ungehinderter Zugang von Speichel sowie Fluorid vor allem aus Zahnpasten macht die ständig nach Nahrungsaufnahme nötige Remineralisation der säureempfindlichen Zähne möglich.

Gerade aber bei Senioren ist es oft wegen Behinderungen in vielen Formen unmöglich, eine Zahnbürste zielgerichtet zu hantieren. Gleichwohl findet man in Altersheimen eher selten ausgebildetes Personal, das effizient bei Behinderten eine mechanische Mundreinigung ausführen kann [3]. Spezielle Hilfsmittel zur Zahnreinigung könnten aus bestehenden weiterentwickelt werden, z. B. eine elektrische Zahnbürste, die in eine Zahnreihe quasi „eingehängt“ wird und – leicht daran entlang geführt – die Zähne an allen Oberflächen weitgehend reinigt.

Ein erschwerender Umstand bei älteren Patienten ist, dass häufig als Nebenwirkung chronischer Medikationen der Speichelfluss auf ein riskantes Minimum reduziert ist (Hyposialie, Oligosialie und Xerostomie).

Eine andere Möglichkeit – seit Jahrzehnten schon ein unerfüllter Traum – wäre eine sogenannte „chemische

Zahnbürste“: ein Enzym, das die klebrigen, von mehreren Bakterienarten im Mund gebildeten Polysaccharide auflösen kann.

An dieser Möglichkeit wurde an den Universitäten von Zürich und Arhus schon seit 1968 jahrelang gearbeitet, aber trotz gelungener Versuche, aus einem Schimmel im Waldboden ein wirksames Enzym mit dem Namen Mutanase zu isolieren, ließ die praktisch-klinische Wirksamkeit sehr zu wünschen übrig [5]. Obgleich Kaugummi als idealer Träger für dieses Enzym identifiziert worden war, wurde aus unbekanntem Grund die klinische Untersuchung nicht weitergeführt. Der vermutliche Grund für die mangelhafte klinische Wirkung war wohl die schlechte Diffusion des Riesenmoleküls der Mutanase. Viel später wurde in Japan mit Erfolg an Verbesserungen gearbeitet. So wurden 1997 zwei neue, kleinere Mutanasen beschrieben [1]. Merkwürdigerweise werden sie 15 Jahre nach der Patentierung noch immer nicht in Mundpflegeprodukten angeboten. Inzwischen planen Wissenschaftler eines industriellen Forschungsinstituts in Chicago und der Universität von Wageningen (NL) neue Untersuchungen entsprechender Möglichkeiten.

Kaugummi als Träger eines Stoffes, der die Plaquebildung mindestens teilweise hemmt, gilt noch immer als vielversprechend. Nicht zuletzt kommt das daher, dass schon Kaugummi ohne medikamentöse Zusätze viele günstige Eigenschaften aufweist. Laufende Untersuchungen in Wageningen und frühere, vor allem amerikanische Studien einschließlich einer Metaanalyse haben ge-

zeigt, dass Kauen von Kaugummi durch ältere Patienten den postoperativen Darmverschluss nach Eingriffen in der Bauchhöhle signifikant einen Tag früher beendet als ohne diese Maßnahme; Stimulation der Speichelsekretion ist auf Grund der Erklärung mehrerer Forscher auf diesem Gebiet eine wichtige Ursache für diesen günstigen Effekt [2, 4, 6].

Interview

Mit der Absicht aus berufenem Munde mehr über die Möglichkeiten von Speichelstimulierung und einer „chemischen Zahnbürste“ zu erfahren, wurden dem besten Kenner der Materie, Prof. Dr. A. van Nieuw Amerongen, entsprechende Fragen vorgelegt.

Sie haben fast Ihre ganze wissenschaftliche Laufbahn Untersuchungen an Speichel gewidmet. U. a. haben Sie durch die Entwicklung eines künstlichen Speichels für Patienten mit Hyposialie einen wichtigen klinischen Beitrag zur Lösung eines großen Problems bei älteren Patienten geliefert. Welche klinischen Erkenntnisse haben Sie im Lauf Ihrer Untersuchungen aufgetan?

Prof. Amerongen: Das Thema meiner Dissertation waren Untersuchungen nach der Funktion von Proteinen im Gehirn. Daraus entwickelte sich mein Interesse für den Einfluss des Nervensystems

¹ Abgenommen und eingeleitet von Prof. Dr. K.G. König, Emeritus Präventive und Sozial-Zahnmedizin, Radboud Universität Nijmegen NL

auf ektokrine Drüsen, u. a. die Speicheldrüsen. Wie die Sekretion von Speichel reguliert wird fand ich besonders interessant. So wechselte ich 1974 von der Medizinischen Fakultät zur Fakultät Zahnmedizin. Bei Weiterführung meiner Untersuchungen zur Speichelsekretion wurde mir immer deutlicher, dass Speichel eine unentbehrliche Voraussetzung für Mundgesundheit ist, sowohl für die Zähne als auch für die Mundschleimhäute. Über die „Speichelsprechstunde“ des Akademischen Zentrums Zahnmedizin in Amsterdam (ACTA) habe ich Kontakt mit vielen, vor allem älteren Patienten, die über einen trockenen Mund klagen. Um den Menschen mit besonders starken Beschwerden zu helfen, haben wir an der Verbesserung des ersten Kunstspeichels Saliva Orthana gearbeitet. Es wurde schnell deutlich, dass die Mucine im Speichel von zentraler Wichtigkeit sind. Wir suchten nach Stoffen und Kunststoffen mit den Eigenschaften von Mucinen wie natürlichen Pflanzenschleimen, aber auch Polyacrylsäure. Dieser letztgenannte Stoff wird von Menschen gut vertragen und wird darum auch in vielen Hautsalben verwendet. Eine Anzahl mit diesen Stoffen hergestellte künstliche Speichelpräparate haben wir an Patienten mit dem Syndrom von Sjögren getestet. Dabei zeigte sich, dass über Geschmack nicht zu streiten ist: der eine Patient bevorzugte Pflanzenschleim, der im Kunstspeichel Xialine verarbeitet ist, der andere Polyacrylsäure und ein dritter einen milden Kaugummi. Der Patient darf wählen, was ihm am angenehmsten ist; das hängt u. a. vom Ernst der Hyposalie ab.

Bei gesunden Menschen stimuliert Kaugummi die Produktion von Speichel mit stark erhöhter Pufferkapazität. Könnte bei Xerostomie oder Hyposalie das Kauen auf Kaugummi auch als Alternative für künstlichen Speichlersatz dienen?

Prof. Amerongen: In schweren Fällen, in denen überhaupt kein Speichel mehr produziert wird, hat Stimulieren der Speicheldrüsen keinen Sinn, z. B. bei Patienten, die wegen eines Tumors im Kopf-Hals-Bereich Radiotherapie be-

kommen haben. Unser Rat ist dann: den Mund befeuchten, Speichlersatz nehmen und regelmäßig an einer Wasserflasche mit Nippel saugen. Wenn aber noch etwas Speichel produziert wird, raten wir die Produktion zu stimulieren und zwar mit Stoffen, die für das Gebiss unschädlich sind, wie Kaugummi oder eine Saugtablette. Meist ist die Geschmacksempfindlichkeit bei diesen Patienten erhöht, so dass ein mildes Stimulans bevorzugt wird. Wenn der Patient eine Prothese trägt, ist es wichtig, einen Kaugummi zu nehmen, der nicht daran klebt, wie Stimurool oder Wrigley. Notfalls können die Speicheldrüsen auch medikamentös stimuliert werden und zwar mit einer Tagesdosierung von maximal 2–5 mg pro Tag. Dieses Medikament empfehlen wir, wenn die Patienten nicht ohne Schmerzen kauen können. Unsere Untersuchungen bei Patienten mit dem Syndrom von Sjögren zeigten, dass einige der Personen künstlichen Speichlersatz bevorzugten und andere lieber Kaugummi kauten.

Haben Sie von der Studie gehört, die von einem Team an der Universität Wageningen im Gelders-Vallei-Krankenhaus begleitet wurde? Man fand heraus, dass die Patienten, die nach Bauch- und Hüftoperationen 5 x täglich Kaugummi kauten, schnellere Genesung zeigten und einen Tag früher entlassen werden konnten als Patienten, die nicht kauten. Finden Sie diese Beobachtung interessant genug, um weitere Forschung zu rechtfertigen?

Prof. Amerongen: Diese Untersuchung kannte ich noch nicht. Ich weiß aber, dass Stimulierung der Speicheldrüsen bei vielen Patienten mit einer Verbesserung der Mundgesundheit einhergeht. Zum Beispiel wird dadurch das Infektionsrisiko über den Mund vermindert. Es scheint mir übrigens sehr der Mühe wert, weitere Studien zu planen; Ziel wäre, herauszufinden, ob Stimulieren der Speichelsekretion in einer Verbesserung nicht nur der Mundgesundheit, sondern auch in Beschleunigung allgemeiner Genesungsvorgänge resultiert. Eine Studie von *Oudhoff*

[6] hat gezeigt, dass Speichel die Wundheilung im Mund beschleunigt. Hierfür ist vor allem das antibakterielle Peptid Histadin-I verantwortlich. Es tötet u. a. *Candida albicans*. Weiter ist bekannt, dass Komapatienten regelmäßig Infektionen in der Lunge erleiden. Diese können u. a. dadurch verursacht werden, dass die Speichelsekretion unter dem Einfluss des Krankheitsprozesses und der Medikation dagegen stark vermindert ist. Dadurch ist der Widerstand gegen Mikroorganismen vermindert und das Risiko einer Lungeninfektion erhöht.

Sie haben die antibakterielle Wirkung von Speichelpeptiden gegen z. B. *Helicobacter pylori* untersucht. Sehen Sie eine Möglichkeit, diese Peptide und auch Enzyme als Zusätze in Zahnpasta, Mundspülmitteln und Kaugummi anzuwenden?

Prof. Amerongen: Die Zusammensetzung von Zahnpasten wie Zendium und später auch Biotène hat gezeigt, dass nur milde Inhaltsstoffe zugefügt werden konnten, wenn die Enzymaktivitäten von Amyloglucosidase und Glucoseoxidase vor Inaktivierung bewahrt bleiben sollten. Auch das Schaummittel Natriumdodecylsulfat darf nicht zugefügt werden. Diese Zahnpasten werden von vielen Menschen mit empfindlicher Schleimhaut und trockenem Mund relativ gut vertragen. Das Beispiel zeigt, dass es auch möglich sein muss, dass ein antibakterielles Protein oder Peptid seine Aktivität in den in Frage kommenden Mitteln behält. Zusatz des Peptids Histatin-I, das Wunden im Mund schneller heilen lässt, könnte einem Kaugummi zugesetzt werden. Bei geeigneter Zusammensetzung kann Kaugummi ein besonders guter Träger von Produkten sein, die die Mundgesundheit positiv beeinflussen. Ein zusätzlicher günstiger Effekt des Kauens von Kaugummi ist die Anregung der Speichelsekretion. Dadurch wird die Spülfunktion verbessert und die Pufferkapazität erhöht. Überdies wird pro Zeiteinheit die Menge schützender Speichelproteine zunehmen. Kurz zusammengefasst: Kauen hat ganz allgemein eine positive Auswirkung auf die Mundgesundheit.

Ein mit der Vergreisung zunehmendes Problem ist die Mundpflege von hilfsbedürftigen Senioren in Altersheimen. Außer an Hyposalie leiden sie auch häufig an Abweichungen in oralen Geweben, die auf Grund schlechter Mundhygiene entstehen. Da mechanische Plaqueentfernung erfahrungsgemäß problematisch ist, könnte man an einen Enzymzusatz in Kaugummi denken; dadurch wür-

de die Plaque, wenn auch nicht völlig entfernt, doch mindestens in ihrer zähen Struktur aufgelockert und wäre dadurch leichter zu entfernen. Ist das nach Ihrer Auffassung eine erfolgversprechende Möglichkeit?

Prof. Amerongen: Mutanase ist ein Enzym das Mutan, ein bakterielles Polysaccharid, spalten kann. Dadurch nimmt die Klebrigkeit ab. Das Enzym kann gereinigt werden und könnte auch

in geeigneten Zusammensetzungen in einer Zahnpaste, einem Kaugummi oder in einer Mundspüllösung wirksam werden. Andere Enzyme, die Polysaccharide abbauen, könnten ebenfalls in Erwägung gezogen werden. DZZ

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. K.G. König
Emeritus Präventive und Sozial-
Zahnmedizin
Radboud Universität Nijmegen NL
E-Mail: k.konig@kpnmail.nl

Literatur

1. Asai Y et al.: Mutanase-containing oral compositions. <http://www.patentgenius.com/patent/5741487.html>, United States Patent, Appl No.5306639, filed Feb.26, 1997
2. De Roos NM: Wageningen Universiteit, Afd. Humane Voeding. Persoonlijke Mededeling 2011
3. De Visschere L: The development and application of an oral health care model for institutionalized older people. Universiteit Gent, 2010. Academisch proefschrift
4. Fitzgerald JEF, Ahmed I: Systematic review and meta-analysis of chewing-gum therapy in the reduction of postoperative paralytic ileus following gastrointestinal surgery. *World J Surg* 33, 2557–2566 (2009)
5. Guggenheim B, Mühlemann HR: Mutanase. United States Patent, Appl No.190621, filed Oct.19, 1971
6. Oudhoff MJ: Discovery of the wound-healing capacity of salivary histatins. Amsterdam: Vrije Universiteit, 2010. Academisch proefschrift

PRAXIS / PRACTICE

Zeitschriftenreferat / Abstract

Myofaszialer Schmerz der Kaumuskelatur: Vergleichende Untersuchung zum Kurzzeiteffekt von Botulinumtoxin-Injektionen und der „Faszialen Manipulationstechnik“

Guarda-Nardini, L., Stecco, A., Stecco, C., Masiero, S., Manfredini, D.: Myofascial pain of the jaw muscles: Comparison of short-term effectiveness of botulinum toxin injections and fascial manipulation technique. *J Craniomandib Pract* 30, 95–102 (2012)

In einer kontrollierten klinischen Studie verglichen die Autoren des Artikels bei Patienten mit kranio-mandibulären Dysfunktionen (= CMD) den Kurzzeiteffekt von Botulinumtoxin-Injektionen mit einer bestimmten Form der physikalischen Therapie, der „Faszialen Manipulationstechnik“ nach *Luigi Stecco*. Dazu teilten sie 30 Patienten (22 Frauen, 8 Männer), die seit mindestens 6 Monaten unter typischen muskulären CMD-Symptomen litten, randomisiert auf 2 Gruppen auf:

Die erste Gruppe erhielt einmalig nach einem vorgegebenen Schema eine Reihe von Injektionen von Botulinum-

toxin A (*Dysport, UK*) in den M. masseter und M. temporalis.

Die zweite Gruppe wurde mehrfach (mindestens dreimal pro Woche) mit einer speziellen Form der Krankengymnastik, der „Faszialen Manipulationstechnik“ nach *Luigi Stecco* behandelt.

Zur Beurteilung des Therapieerfolges wurden die maximalen Schmerzlevel (mit VAS-Scalen), und die Unterkieferbeweglichkeit zu Beginn und am Ende der Behandlung sowie 3 Monate später verglichen. Dabei zeigte sich, dass durch beide Therapieformen signifikante Verbesserungen erreicht werden

konnten. Die Botulinumtoxin-Injektionen bewirkten eine etwas größere Erhöhung der Unterkieferbeweglichkeit, als die „Faszialen Manipulationstechnik“ nach *Luigi Stecco*. Diese war allerdings bei der Schmerzreduktion etwas überlegen. Auch bei der Kontrolle nach 3 Monaten zeigten sich kaum Unterschiede zwischen den beiden Therapieformen. Die Autoren wollen in zukünftigen Studien überprüfen, ob der nachgewiesene positive Effekt durch eine Kombination beider Behandlungsmethoden noch gesteigert werden kann. DZZ

H. Tschernitschek, Hannover

WERDEN SIE LESER DER DZZ!



Seit mehr als 60 Jahren informiert die DZZ über alle Bereiche der modernen Zahnheilkunde. Überzeugen Sie sich vom hohen Praxistransfer der meist zitierten deutschen zahnärztlichen Zeitschrift.

**Ja, ich möchte die DZZ kennenlernen.
Bitte senden Sie mir kostenlos
und unverbindlich ein Probeheft.**

Praxisstempel/Anschrift an
Telefax +49 2234 7011-6467

Vorname, Name

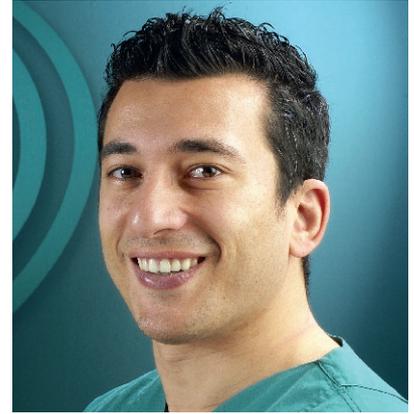
Straße, Postfach

Land, PLZ, Ort

E-Mail

M. Korsch¹, F. Carow¹, W. Walther¹

Wechsel der Implantat- generationen: Ein implantologischer Fallbericht über 23 Jahre



M. Korsch

Change in implant generations: an implant dentistry case report covering a period of 23 years

Einführung: Implantologische Eingriffe sind heute Routineverfahren. In einer Vielzahl der Fälle ist allerdings das vorhandene Knochenlager für eine Implantation nicht ausreichend. In diesen Situationen sind augmentative Maßnahmen unumgänglich. Für die Rekonstruktion vertikal atrophierter Kiefer stehen verschiedene Verfahren zur Verfügung. Neben der Auflagerung und Interposition von autologem Knochen oder alloplastischem Material existiert die vertikale Distraktionsosteogenese.

Material und Methode: Bei dem hier vorgestellten Fall wurde 1988 ein Blattimplantat Regio 36 inseriert. 2006 musste es aufgrund einer vorliegenden Periimplantitis explantiert werden. Dies führte zu einer massiven lateralen und vertikalen Atrophie. 2010 wurde der Kieferkammdefekt durch retromolare Knochenblocktransplantate rekonstruiert. Nach 9 Monaten konnte 2011 der Unterkiefer prothetisch vollständig rehabilitiert werden. Es werden im Weiteren der Fallverlauf über 23 Jahre und die Ergebnisse der Kieferkammrekonstruktion dargestellt.

Ergebnisse und Schlussfolgerungen: Die Röntgenkontrollaufnahmen zeigen die Rekonstruktion eines massiv atrophierten Kieferareals auf ein optimales Knocheniveau und gut osseointegrierte Implantate im Unterkiefer. Nach mehrjähriger Zahnlosigkeit in der explantierten Region 36 konnte eine orale Rehabilitation im Unterkiefer erreicht werden. (Dtsch Zahnärztl Z 2012, 67: 422–429)

Schlüsselwörter: Atrophie, Knochenblock, Implantat, Periimplantitis

Introduction: Implantological interventions are routine procedures today. In many cases, however, there is inadequate bone supply at the site of implantation. In such cases augmentation measures are inevitable. Various procedures are available for the reconstruction of vertical ridge atrophy. In addition to autogenous bone onlay and inlay grafts or allografts, there is the option of vertical distraction osteogenesis.

Material and Method: In the case presented here, a blade vent implant was placed at the site of tooth 36 (lower left 1st molar) in 1988. In 2006 the implant had to be removed because of periimplantitis. The consequence was massive horizontal and vertical ridge atrophy. In 2010 the ridge was reconstructed by retromolar bone block grafts. 9 months later in 2011 the mandible could be rehabilitated. The report presents the subsequent history of the case over a period of 23 years and the outcome of the alveolar ridge reconstruction.

Results and Conclusions: The follow-up radiographs show the reconstruction of a massively atrophied jaw segment to an optimum bone level with firmly osseointegrated implants in the mandible. After several years of edentulism at the site of implant removal, the patient was orally rehabilitated and her mandible was reconstructed.

Keywords: atrophy, bone block, implant, periimplantitis

¹ Akademie für Zahnärztliche Fortbildung Karlsruhe, Sophienstr. 39a, 76133 Karlsruhe
Peer-reviewed article: eingereicht: 01.12.2011, revidierte Fassung akzeptiert: 12.03.2012
DOI 10.3238/dzz.2012.0422–0429

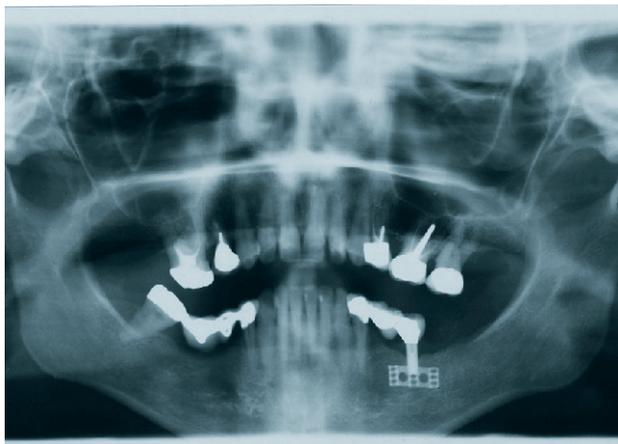


Abbildung 1 Panoramaschichtaufnahme von 1988: osseointegriertes und prothetisch versorgtes Blattimplantat Regio 36.

Figure 1 OPG in 1988: osseointegrated and restored blade vent implant at the site of 36.

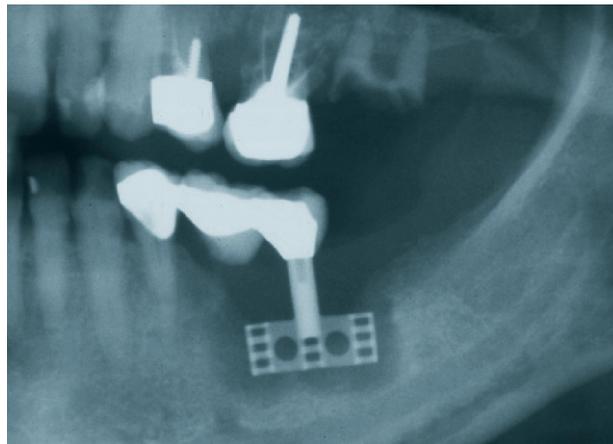


Abbildung 2 Panoramaschichtaufnahme von 2006: Periimplantitis Regio 36.

Figure 2 OPG in 2006: periimplantitis at the site of 36.



Abbildung 3 Panoramaschichtaufnahme vom 06.04.2009: massive vertikale Atrophie Regio 35/36.

Figure 3 OPG on April 6, 2009: severe ridge atrophy at the site of 35/36.

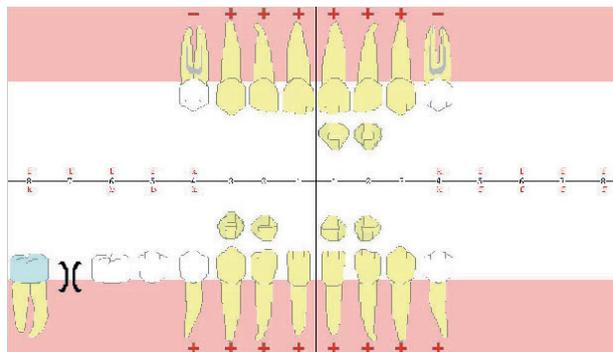


Abbildung 4 Befund vom 25.02.2010.

Figure 4 Findings on February 25, 2010.

Einleitung

Dentale Implantate haben sich seit vielen Jahren bewährt und sind fester Bestandteil der Zahnmedizin geworden. Anfänglich konnten Patienten nur bei einem ausreichenden Knochenlager implantologisch versorgt werden. Mit dem Einzug augmentativer Techniken und deren Weiterentwicklung hat sich die Implantologie in den letzten Jahren zu einer Standardtherapie bei zahlreichen Indikationen entwickelt. Höhere Risiken und ein Mehraufwand in der Behandlung bei implantologischen Eingriffen bestehen allerdings noch immer bei unzureichendem Knochenlager, welches durch augmentative Techniken rekonstruiert werden muss. Intraoperative Risiken können die Beschädigung von Nachbarstrukturen wie Gefäße,

Nerven, Weichgewebe etc. sein, bedingt durch die in der Regel größere Darstellung des Knochenlagers bei Augmentationen. Auch sind die postoperativen Beschwerden wie Schwellung, Schmerzen und Hämatome bei Augmentationen häufig größer. Postoperative Komplikationen wie Dehiszenz, Infektion und Resorption des Augmentates können zum Teil- oder Komplettverlust führen [6].

Für die Rekonstruktion vertikaler Knochendefekte existieren verschiedene Techniken. Es stehen die Auflagerung [2, 10, 26] und Interposition [14, 15] von autologem Knochen oder alloplastischem Material, sowie die vertikale Distraktionsosteogenese [24] zur Verfügung. Die Komplikationen und Risiken bei autologen Blocktransplantaten liegen bei bis zu 30 % [6]. Jedoch muss

hier zwischen lateralen und vertikalen Blocktransplantaten unterschieden werden. Während laterale Blocktransplantate gute Erfolgsaussichten haben, liegen die Risiken bei der vertikalen Augmentation deutlich höher [6, 13]. Gründe hierfür sind ein Defizit an Weichgewebe, welches für die Deckung des Transplantates entscheidend ist und die geringere Kontaktfläche zwischen Transplantat und originärem Knochen, welche für das Einwachsen von Gefäßen und somit auch für die Anzahl von vitalen knochenbildenden Zellen verantwortlich ist [12].

Der vorliegende Fall zeigt einen massiven lateralen und vertikalen Knochenverlust im 3. Quadranten bedingt durch eine vorausgegangene Periimplantitis und Explantation des Blattimplantates Regio 36. Ziel der Behandlung

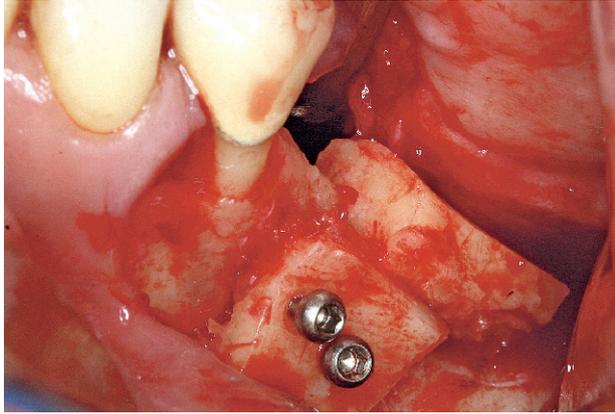


Abbildung 5 Intraoperative Situation vom 17.05.2010: fixierte Blocktransplantate Regio 36.

Figure 5 Intraoperative situation on May 17, 2010: fixed block grafts at the site of 36.

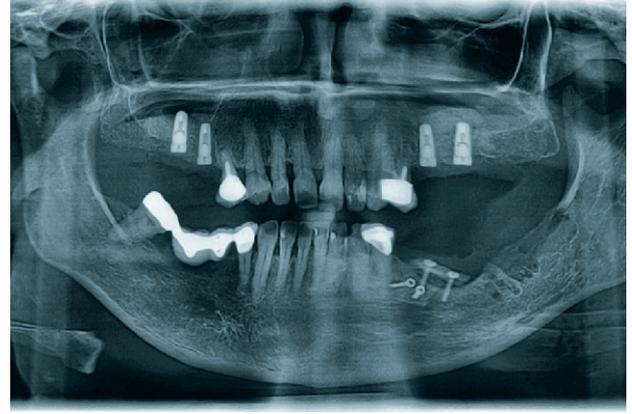


Abbildung 6 Postoperative Panoramaschichtaufnahme vom 17.05.2010: inserierte Implantate Regio 15, 16, 25, 26 mit externem Sinuslift beidseits, sowie Blocktransplantation Regio 35/36.

Figure 6 Postoperative OPG on May 17, 2010: inserted implants at the sites of 15, 16, 25, 26 with external sinus floor elevation and block graft at the site of 35/36.

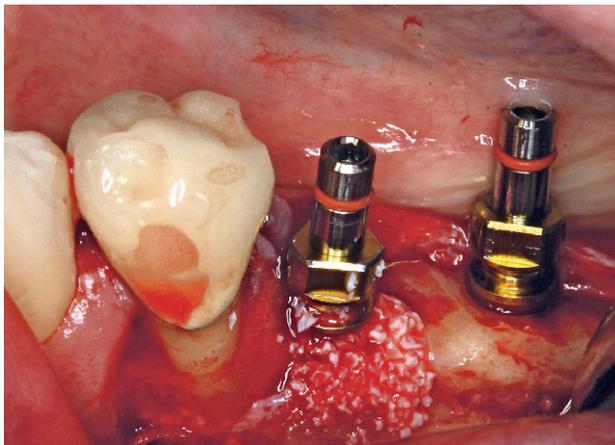


Abbildung 7 Intraoperative Situation vom 01.09.2010: eingehheilte Transplantate Regio 35/36 mit inserierten Implantaten.

Figure 7 Intraoperative situation on September 1, 2010: healed grafts at the site of 35/36 with inserted implants.

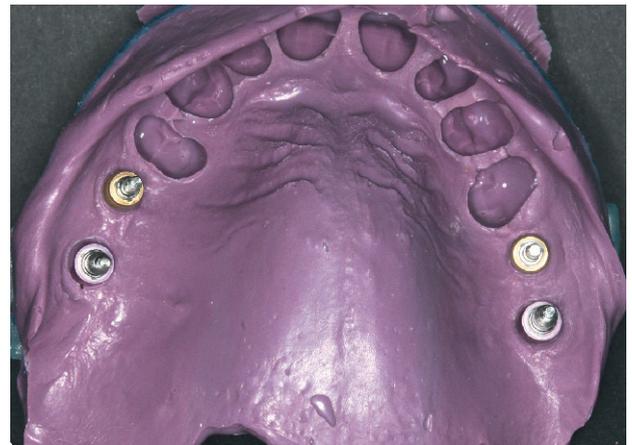


Abbildung 8 Geschlossene Abformung des Oberkiefers mit individuellem Löffel.

Figure 8 Maxillary impression taken with a customized closed tray.

war die Rekonstruktion des vertikalen Defekts Regio 36 durch intraorale Blocktransplantate, um eine vollständige Rehabilitation zu erreichen.

Anhand des vorliegenden Patientenfalles kann gezeigt werden, dass trotz massiver Knochendefekte eine Implantation möglich ist und der Patientenwunsch nach einer festsitzenden Versorgung erfüllt werden kann.

Falldarstellung

Die hier vorgestellte Patientin suchte 1988 erstmalig die Akademie für Zahn-

ärztliche Fortbildung Karlsruhe auf. Zu diesem Zeitpunkt waren die Zähne 35 und 36 nicht erhaltungsfähig. 3 Monate nach Entfernung dieser Zähne wurde Regio 36 ein Blattimplantat in Lokalanästhesie inseriert. Die Brückenkonstruktion von Zahn 34 auf das Blattimplantat Regio 36 wurde 4 Monate nach Implantation eingegliedert. 2006 musste das Blattimplantat Regio 36 nach 18 Jahren Liegedauer aufgrund einer vorliegenden Periimplantitis entfernt werden. Die Folge war eine ausgeprägte Atrophie im 3. Quadranten. 2009 stellte sich die Patientin mit dem Wunsch der Rehabilitation des Ober- und Unterkiefers wie-

der vor. Bis zu diesem Zeitpunkt hatte keine weitere Behandlung stattgefunden. In einem implantologischen Aufklärungsgespräch machte die damals 60-jährige Patientin deutlich, dass sie einen festsitzenden Zahnersatz wünschte.

Anamnese

Allgemeinmedizinische Anamnese

Es lagen zum Zeitpunkt der Therapie keine allgemeinmedizinischen Erkrankungen vor und die Patientin nahm keine Medikamente ein.

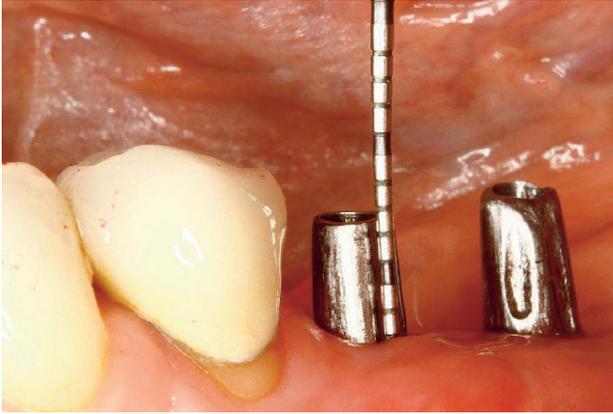


Abbildung 9 Abutmenteinprobe mit Vermessung der Abutmentgrenzen.

Figure 9 Abutments were tried in and the abutment margins determined.



Abbildung 10 Bissregistrierung über den vorhandenen Gerüsten.

Figure 10 Bite record on the framework.



Abbildung 11 Kronenanpassung Regio 16 an die ausgeprägte Spee-Kurve im Unterkiefer.

Figure 11 Adaption of the crown at the site of 16 to the severe curve of Spee in the mandible.

Zahnmedizinische Anamnese

Durch kariöse Prozesse waren 1988 die Zähne 35 und 36 nicht erhaltungsfähig. Nach deren Entfernung, wurde 3 Monate später ein Blattimplantat Regio 36 in Lokalanästhesie inseriert. 4 Monate nach Implantation wurde eine Brückenkonstruktion auf Zahn 34 und dem Blattimplantat Regio 36 eingegliedert (Abb. 1).

2006 erschien die Patientin mit Beschwerden in Form von Schmerzen und Schwellung Regio 36 im Notdienst der Akademie für Zahnärztliche Fortbildung Karlsruhe. Nach klinischer Befundung

und Anfertigung einer Panoramaschichtaufnahme (Abb. 2) wurde ein submuköser Abszess, bedingt durch eine Periimplantitis Regio 36, diagnostiziert. Zur Linderung der Beschwerden wurde eine Inzision mit Streifeneinlage als Drainage durchgeführt. Nach einer Woche erfolgte die Entfernung des Blattimplantates. Infektion und Explantation verursachten einen massiven Kieferkammdefekt Regio 35 und 36. Da die Patientin einen herausnehmbaren Zahnersatz ablehnte, blieb der Unterkiefer bis 2011 unversorgt.

Zahn 27 wurde ebenfalls 2006 entfernt und 2009 erfolgte die Extraktion

der zerstörten Zähne 16 und 26 (Abb. 3). Die Zähne 15 und 25 waren nicht angelegt. Im Oktober 2009 wurde eine systematische Parodontitistherapie durchgeführt.

Befund vom 25.02.2010

Extraoral:

Extraoral zeigten sich keine Auffälligkeiten.

Intraoral (stomatologisch):

Intraoral bestand ein massiver Höhen- und Breitenverlust des zahnlosen Kieferabschnittes Regio 35/36. Die zahnlosen Kieferabschnitte Regio 15, 16, 25 und 26 zeigten klinisch eine ausreichende Kammbreite. Die Schleimhäute waren gut befeuchtet und ohne pathologische Befunde.

Dental:

Im dentalen Befund (Abb. 4) wiesen die Zähne 14, 24 und 34 Kronen auf. Im 4. Quadrant imponierte eine Brückenkonstruktion auf dem elongierten und nach mesial gekippten Pfeilerzahn 48 und dem Pfeilerzahn 44 mit einer ausgeprägten Spee-Kurve. Die Zähne 18–15, 25–28 sowie 35–38 fehlten und waren nicht ersetzt. Die Zähne 14 und 24 waren wurzelgefüllt und mit Stiften versorgt. Alle anderen Zähne im Ober- und Unterkiefer reagierten beim CO₂-Sensibilitätstest positiv.

Parodontal:

Nach parodontaler Vorbehandlung lagen die Sondierungstiefen im Ober- und Unterkiefer am 25.02.2010 bei 3–4 mm. Die Mundhygiene war sehr gut. Der BOP lag bei 15 %.

Röntgenologisch:

Die Panoramaschichtaufnahme von November 2009 zeigte eine Radix relictata Regio 15 (Abb. 3). Im Ober- und Unterkiefer war ein generalisiert leichter horizontaler Knochenabbau an allen Zähnen bis ins obere Wurzeltridrittel zu erkennen.

Die Zähne 14 und 24 waren wurzelgefüllt und mit Stiftaufbauten suffizient versorgt. Regio 35/36 wies einen massiven Höhenverlust des Kieferkammes auf. Die Knochenhöhe Regio 16, 25 und 26 war reduziert. Die Kiefergelenke sowie die Kieferhöhlen, soweit beurteilbar, erschienen unauffällig.

Funktionell:

Mit eingegliedert Interimsprothese stellten sich die Prämolaren und Molaren auf der rechten Seite im Kopfbiss und in Neutrallage dar. Auf der linken Seite bestand aufgrund der fehlenden und nicht temporär ersetzten Zähne 35–37 kein okklusaler Kontakt. In maximaler Interkuspidation zeigte sich ein frontaler Over-jet und Over-bite von 2 mm.

Die Brücke im 4. Quadranten wies eine ausgeprägte Spee-Kurve auf. Bei Laterotrusion nach rechts und links führten die Eckzähne im Ober- und Unterkiefer. Kiefergelenke und Kaumuskelatur waren bei Funktion und Palpation unauffällig.

Diagnose

Aus den oben genannten Befunden ergaben sich folgende Diagnosen:

- Leichte generalisierte chronische Parodontitis
- Kieferkammatrophy Klasse 3 (nach Seibert) Regio 35/36
- Kieferkammatrophy Klasse 2 (nach Seibert) Regio 16 und 26
- Insuffiziente prothetische und funktionelle Versorgung des Oberkiefers durch eine Interimsprothese

Therapieentscheidung

In einem Aufklärungsgespräch wurde das Für und Wider verschiedener Therapieoptionen diskutiert. Auf Patientenwunsch sollte ein herausnehmbarer Zahnersatz im Ober- und Unterkiefer vermieden werden. Aufgrund des Langzeiterfolges des Blattimplantates Regio 36 von 18 Jahren, des Wunsches eines zahnähnlichen Tragekomforts und der Vermeidung von Substanzabtrag an den Restzähnen für Teleskope oder Konusse entschied sich die Patientin für eine implantologische Versorgung. Höhere Kosten und eine längere Behandlungszeit nahm sie dabei in Kauf.

Die Situation im 4. Quadranten mit imponierender Spee-Kurve der Brückenkonstruktion wurde mit der Patientin ausgiebig diskutiert. Aufgrund des elongierten und nach mesial gekippten Zahnes 48 hätte eine Neuanfertigung auf den Restzähnen zu keiner Verbesserung geführt. Eine implantologische Lösung im 4. Quadranten hätte, aufgrund des schmalen Kieferkammes Regio 45/46 eine Augmentation vorausgesetzt. Da die Brückenkonstruktion im 4. Quadranten mit ausgeprägter Spee-Kurve seit 1988 ohne Auffälligkeiten in Funktion war, wurde gemeinsam mit der Patientin entschieden, von einer Revision abzusehen.

Therapie: Operative Phase**Augmentation Regio 35/36 und Implantation im Oberkiefer**

Der erste operative Eingriff wurde am 17.05.2010 in Intubationsnarkose durchgeführt. Im 3. Quadranten wurde das Implantatlager über einen Kieferkamm- und einen Entlastungsschnitt mesial des Zahnes 34 dargestellt. Der Kieferkammsschnitt reichte bis in die Spenderregion 38/39. Das Knochendefizit Regio 35/36 wurde mit einer Parodontalsonde vermessen. Dadurch konnte die Größe der benötigten Knochenblocktransplantate bestimmt werden. Retromolar wurden zwei Knochenblocktransplantate entnommen. Die Transplantate wurden extraoral an die Defektsituation angepasst. Ein Block wurde horizontal auf den Defekt mit 2 Schrauben (Screw System, Meisinger, Neuss, Deutschland) Länge 10 mm fixiert und der zweite Block wurde lateral

zur Verbreiterung mit 2 Schrauben, ebenfalls Länge 10 mm, adaptiert (Abb. 5). Anschließend wurden die Kanten mit einem Rosenbohrer gebrochen. Zwischenräume und Unebenheiten wurden mit partikuliertem Knochen und Knochenersatzmaterial (Bio-Oss, Geistlich Pharma AG, Wolhusen, Schweiz) aufgefüllt. Abschließend wurde der Lappen durch Periostschlitzung mobilisiert und spannungsfrei mit nicht resorbierbarer Naht (Supramid 5/0, Resorba, Nürnberg, Deutschland) vernäht.

Im gleichen Eingriff wurden 4 Camlog Implantate (Camlog, ALTATEC GmbH, Wimsheim, Deutschland) Regio 15, 16, 25 und 26 inseriert. Simultan zur Implantation im Oberkiefer erfolgte beidseits eine Sinusbodenelevation mit Augmentation (Bio-Oss, Geistlich Pharma AG, Wolhusen, Schweiz). Die Einheilung der Implantate erfolgte subgingival.

Postoperativ wurden Analgetika (Ibuprofen 400 mg) und ein Antibiotikum (Amoxicillin 750 mg, 3 x täglich) über 7 Tage verordnet. Eine Panoramaschichtaufnahme wurde abschließend zur Kontrolle des Operationsergebnisses angefertigt (Abb. 6).

Implantation Regio 35 und 36

Nach ca. 3 Monaten erfolgte am 01.09.2010 in Lokalanästhesie das Reentry. Im Unterkiefer wurden die Knochenblocktransplantate mit Kieferkamm- und Entlastungsschnitt mesial 34 dargestellt. Die Fixationsschrauben für die Knochenblöcke wurden entfernt. Anschließend wurden die Implantatpositionen Regio 35 und 36 mit einem Rosenbohrer und Bohrschablone festgelegt. Pilot-, Erweiterungs- und Finalbohrungen folgten. Regio 35 und 36 wurden 2 Camlog-Implantate (Camlog, ALTATEC GmbH, Wimsheim, Deutschland) inseriert (Screw Line, Promote Plus, jeweils Durchmesser 3,8 und Länge 11 mm). Regio 35 lagen vestibulär 2 mm des Implantates frei. Hier wurde mit partikuliertem Knochen, Knochenersatzmaterial (Bio-Oss, Geistlich Pharma AG, Wolhusen, Schweiz) und einer resorbierbaren Membran (Bio-Gide, Geistlich Pharma AG, Wolhusen, Schweiz) nachaugmentiert (Abb. 7). Abschließend wurden die Wundränder mit nicht resorbierbarer Naht (Supramid 5/0, Resorba, Nürnberg, Deutschland) vernäht.

Damit die Knochenblocktransplantate Regio 35/36 weitere 3 Monate geschlossen einheilen konnten, lagen die Implantate Regio 35 und 36 subgingival. Die Implantate im Oberkiefer wurden im gleichen Eingriff freigelegt.

3 Monate nach Implantation wurden die Implantate Regio 35 und 36 über einen Kieferkammchnitt freigelegt und mit Gingivaformern (wide body, Höhe 4 mm) versorgt.

Therapie: Prothetische Phase

4 Wochen nach der Freilegung wurde mit der prothetischen Phase begonnen, um stabile Gingivaverhältnisse zu gewährleisten.

Die Abformung (Abb. 8) der 6 Implantate im Ober- und Unterkiefer erfolgte offen mit einem individuellen Abformlöffel und einer Polyether-Abformmasse (Impregum, 3M Espe, Neuss, Deutschland).

Am nächsten Tag erfolgte die Bissnahme mit Wachswällen zur genauen Relationsbestimmung von Oberkiefer und Unterkiefer. Zur Verschlüsselung wurde Occlufast (Occlufast, Zhermack SpA, Badia Polesine, Italien) verwendet.

Eine Woche später wurden die Abutments einprobiert. Bei diesem Termin wurden die marginalen Abutmentgrenzen festgelegt (Abb. 9). Um eine Rotationsstabilität der späteren Kronen zu gewährleisten und zur eindeutigen Platzierung bei der Zementierung, wurden die Abutments mit Einkerbungen versehen. Zur exakten Fixierung der Okklusion wurde mit Pattern Resin (Pattern Resin, GC CORPORATION, Tokyo, Japan) ein Bissregistrar über den Abutments hergestellt.

Die Kronen Regio 35 und 36 wurden aufgrund des Implantatdurchmessers von 3,8 mm Regio 36 verblockt. Die Gerüststeinprobe erfolgte 2 Wochen nach Abdrucknahme. Zur exakten Fixierung der okklusalen Verhältnisse wurde erneut intraoral ein Bissregistrar (Abb. 10) mit Pattern Resin (Pattern Resin, GC CORPORATION, Tokyo, Japan) über den Gerüsten hergestellt.

3 Wochen nach der Abdrucknahme wurden am 03.03.2011 alle 6 Implantate versorgt (Abb. 16). Die Halteschrauben der Abutments wurden mittels Ratsche mit 20 N/cm angezogen und nach 5 Minuten nochmals nachgezogen. Anschließend wurden die Schraubenkanäle

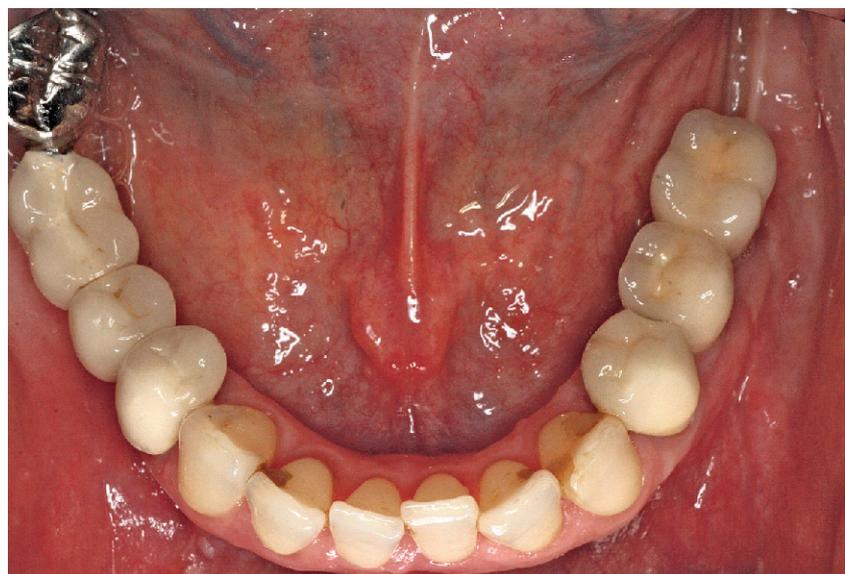


Abbildung 12-14 Abschlussituation.

Figure 12-14 Final situation.

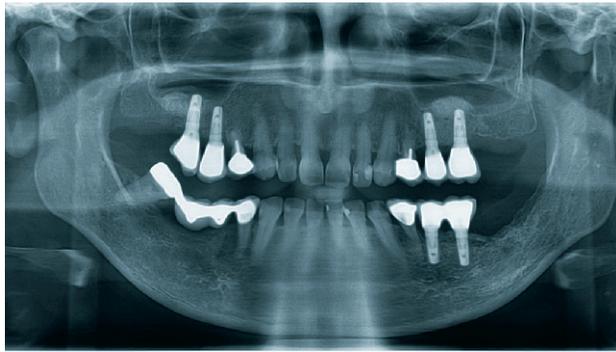


Abbildung 15 Röntgenkontrolle nach Zementierung für einen spaltfreien Sitz der Implantatversorgungen.

Figure 15 Radiographic follow-up after cementation to ensure the gap-free fit of the implants.

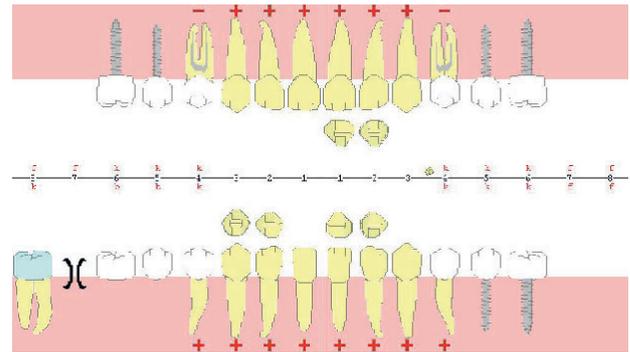


Abbildung 16 Abschlussbefund vom 03.03.2011 nach erfolgter Therapie.

Figure 16 Final findings on March 3, 2011 after completed therapy.

(Abb. 1–16: M. Korsch)

le mit Kunststoffpellets und Komposit (Tetric Flow, Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein) verschlossen. Okklusion und Artikulation der Kronen wurden überprüft. Es waren nur minimale Korrekturen der Okklusion nötig (Abb. 12–14). Alle Kronen wurden mit Temp Bond (Temp Bond, Kerr Sybron Dental Specialties, USA) eingesetzt. Die Krone Regio 16 wurde an die okklusale Situation mit ausgeprägter Spee-Kurve im Unterkiefer angepasst (Abb. 11). Alle Kronen bestanden aus einer NEM-Legierung und waren keramisch vollverblendet (Legierung: Brealloy MK Bredent, Senden, Deutschland; Keramik: IPS InLine, Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein).

Die abschließende Röntgenkontrollaufnahme zeigte einen spaltfreien Sitz der Implantatkronen (Abb. 15).

Ergebnisse

5 Jahre nach Explantation und Zahnlosigkeit Regio 35/36 konnte eine orale Rehabilitation erreicht werden. Durch die vertikale und laterale Knochenblocktransplantation konnte ein optimales Knocheniveau für die Implantation Regio 35/36 erreicht werden. Simultan wurden im Oberkiefer 4 Implantate Regio 15, 16, 25 und 26 mit Sinusbodenelevation inseriert. Alle 6 Implantate waren auf den Röntgenkontrollaufnahmen vollständig osseointegriert (Abb. 14). Die Kronenlänge entsprach der restlichen Dentition (Abb. 11–13). Die Sondierungstiefen an den Implantaten lagen bei 2–3 mm. Alle Implantate waren von ausreichend keratinisierter Gingiva umgeben. Die Patientin

war mit dem funktionellen und ästhetischen Ergebnis sehr zufrieden.

Diskussion

Die Versorgung des 3. Quadranten von 1988 in dem vorgestellten Fall kann als erfolgreich gewertet werden. Nach 18 Jahren Liegedauer musste das Blattimplantat Regio 36 im Jahr 2006 aufgrund einer vorliegenden Periimplantitis entfernt werden. Langzeituntersuchungen von schraubenförmigen Implantaten über 10 Jahre weisen je nach Indikation Überlebensraten von 86–98 % auf [3, 25, 27]. Im Vergleich dazu liegt bei Blattimplantaten die Überlebensrate bei seitlichen und zentralen Schneidezähnen des Oberkiefers nach 10 Jahren bei 89 % [28].

Der Patientenfall wies aufgrund der vorausgegangenen Periimplantitis und Explantation Regio 36 eine Kieferkamm-atrophie Klasse 3 (nach *Seibert*) auf. In Folge dessen war der 3. Quadrant von 2006–2011 unversorgt. Grundsätzlich gibt es verschiedene Möglichkeiten der Rekonstruktion ausgeprägter Atrophien. Neben der Auflagerung [2, 10, 26] und Interposition [14, 15] von autologem Knochen oder alloplastischem Material existiert die vertikale Distraktionsosteogenese [24]. Bei Kieferkamm-atrophie der Klasse 3 mit vertikalem und lateralem Knochendefizit eignen sich die vertikale Distraktionsosteogenese und Interponate weniger, da mit diesen Techniken in der Regel nur das vertikale Defizit rekonstruiert werden kann. Dem gegenüber haben sich Auflagerungsplastiken, mit denen sowohl vertikale als auch laterale Knochendefekte augmen-

tiert werden können, bewährt. Die häufigsten Techniken, diese Defekte zu augmentieren, sind reine autologe Blocktransplantate als Onlay-Graft [2, 23], Blocktransplantate mit Distanzschrauben nach *Khoury* [18] und Aufbauten mit Titan-Mesh [20, 26].

Alle letztgenannten Techniken bergen bei ausgeprägter vertikaler Knochenatrophie und dem daraus resultierenden Weichgewebsdefizit, ein großes Risiko und eine hohe chirurgische Herausforderung [6, 13, 20]. Für die Augmentation von Kieferkamm-atrophien gibt es verschiedene Spenderregionen. Als Spenderregionen eignen sich extraorale (z. B. Schädelkalotte [21], Tibia [5, 7] und Beckenkamm [11, 19]) und intraorale (z. B. retromolar [4], mentale Gebiete [8, 26] und Crysta zygomatica [16]) Areale. Wenn möglich sollten intraorale Spenderregionen aufgrund des geringeren Traumas den Vorzug erhalten. Transplantate mit hohem Spongiosagehalt wie Beckenknochen weisen außerdem eine starke Resorption auf [29]. In dem vorliegenden Fall wurden intraorale Knochenblöcke aus der retromolaren Region 38/39 nach Regio 35/36 transplantiert. Retromolare Transplantate weisen weniger intraoperative Komplikationen auf als mentale, jedoch können mental größere Knochenblöcke entnommen werden [22]. Nach *Cordaro* et al. [9] liegt die Resorption von lateralen Knochenblocktransplantaten im Durchschnitt bei 22 % und von vertikalen im Durchschnitt bei 34 %. Die Überlebensrate von Implantaten, die in eingeeilte Knochenblocktransplantate inseriert wurden, entspricht annähernd Implantationen ohne Augmentation [1, 17].

Schlussfolgerungen

Intraoral entnommene Knochenblocktransplantate können zur Rekonstruktion ausgeprägter vertikaler Knochenatrophien genutzt werden. Dadurch kann ein ausreichendes Knochenlager zur Aufnahme dentaler Implantate geschaffen werden, welche einen festsitzenden Zahnersatz ermöglichen. Diese Technik

birgt Risiken durch Weichgewebsdefizit und verminderte Ernährung der Transplantate, welche einen Teil- oder Kompletverlust des Transplantates zur Folge haben können. Jeder Eingriff dieser Art stellt eine hohe chirurgische Herausforderung dar.



Interessenkonflikt: Der Autor/ die Autoren erklären, dass kein Interessen-

konflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors besteht.

Korrespondenzadresse

Dr. Michael Korsch, M.A.
Akademie für Zahnärztliche Fortbildung
Karlsruhe
Sophienstr. 39a, 76133 Karlsruhe
E-Mail: michael-korsch@za-karlsruhe.de

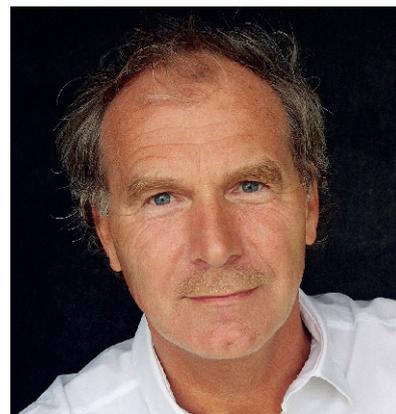
Literatur

- Aghaloo T, Moy P: Which hard tissue augmentation techniques are the most successful in furnishing bone support for implant placement? *Int J Oral Maxillofac Implants* 22, 49–70 (2007)
- Araújo MG, Sonohara M, Hayacibara R, Cardaropoli G, Lindhe J: Lateral ridge augmentation by the use of grafts comprised of autologous bone or a biomaterial. An experiment in the dog. *J Clin Periodontol* 29, 1122–1131 (2002)
- Bonde MJ, Stokholm R, Isidor F, Schou S: Outcome of implant-supported single-tooth replacements performed by dental students. A 10-year clinical and radiographic retrospective study. *Eur J Oral Implantol* 3, 37–46 (2010)
- Burger EA, Meshkini H, Lindeboom JA: One versus two titanium screw fixation of autologous onlay bone grafts in the anterior maxilla: a randomised histological pilot study. *Eur J Oral Implantol* 4, 219–225 (2011)
- Catone GA, Reimer BL, McNeir D, Ray R: Tibial autogenous cancellous bone as an alternative donor site in maxillofacial surgery: a preliminary report. *J Oral Maxillofac Surg* 50, 1258–1263 (1992)
- Chaushu G, Mardinger O, Peleg M, Ghelfan O, Nissan J: Analysis of complications following augmentation with cancellous block allografts. *J Periodontol* 81, 1759–1764 (2010)
- Chitwood WC Jr.: Harvesting autogenous cancellous bone from the tibia for enhanced oral implant placements. *Dent Implantol Update* 9, 5–8 (1998)
- Cordaro L, Amadé DS, Cordaro M: Clinical results of alveolar ridge augmentation with mandibular block bone grafts in partially edentulous patients prior to implant placement. *Clin Oral Implants Res* 13, 103–111 (2002)
- Cordaro L, Torsello F, Accorsi Ribeiro C, Liberatore M, Mirisola di Torresanto V: Inlay-onlay grafting for three-dimensional reconstruction of the posterior atrophic maxilla with mandibular bone. *Int J Oral Maxillofac Surg* 39, 350–357 (2010)
- Cordaro L, Torsello F, Morcavallo S, di Torresanto VM: Effect of bovine bone and collagen membranes on healing of mandibular bone blocks: a prospective randomized controlled study. *Clin Oral Implants Res* 22, 1145–1150 (2011)
- Dahlin C, Johansson A: Iliac crest autogenous bone graft versus alloplastic graft and guided bone regeneration in the reconstruction of atrophic maxillae: a 5-year retrospective study on cost-effectiveness and clinical outcome. *Clin Implant Dent Relat Res* 13, 305–310 (2011)
- Duskova M, Kotova M, Sedlackova K, Leamerova E, Horak J: Bone reconstruction of the maxillary alveolus for subsequent insertion of a dental implant in patients with cleft lip and palate. *J Craniofac Surg* 18, 630–638 (2007)
- Esposito M, Grusovin MG, Felice P, Karatzopoulos G, Worthington HV, Coulthard P: The efficacy of horizontal and vertical bone augmentation procedures for dental implants – a Cochrane systematic review. *Eur J Oral Implantol* 2, 167–184 (2009)
- Felice P, Marchetti C, Piattelli A et al.: Vertical ridge augmentation of the atrophic posterior mandible with interpositional block grafts: bone from the iliac crest versus bovine anorganic bone. *Eur J Oral Implantol* 1, 183–198 (2008)
- Felice P, Pistilli R, Lizio G, Pellegrino G, Nisii A, Marchetti C: Inlay versus onlay iliac bone grafting in atrophic posterior mandible: a prospective controlled clinical trial for the comparison of two techniques. *Clin Implant Dent Relat Res* 11, 69–82 (2009)
- Gellrich NC, Held U, Schoen R, Pailing T, Schramm A, Bormann KH: Alveolar zygomatic buttress: A new donor site for limited preimplant augmentation procedures. *J Oral Maxillofac Surg* 65, 275–280 (2007)
- Jensen SS, Terheyden H: Bone augmentation procedures in localized defects in the alveolar ridge: clinical results with different bone grafts and bone-substitute materials. *Int J Oral Maxillofac Implants* 24, 218–236 (2009)
- Khoury F: *Augmentative Verfahren in der Implantologie*. Quintessenz Verlag, Berlin 2009, 267–288
- Listrom RD, Symington JM: Osseointegrated dental implants in conjunction with bone grafts. *Int J Oral Maxillofac Surg* 17, 116–118 (1988)
- Louis PJ: Vertical ridge augmentation using titanium mesh. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 22, 353–368 (2010)
- Maestre-Ferrín L, Boronat-López A, Peñarocha-Diago M, Peñarocha-Diago M: Augmentation procedures for deficient edentulous ridges, using onlay autologous grafts: an update. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 14, 402–407 (2009)
- Misch C: Comparison of intraoral donor sites for onlay grafting prior to implant placement. *Int J Oral Maxillofac Implants* 12, 767–776 (1997)
- Moghadam HG: Vertical and horizontal bone augmentation with the intraoral autogenous J-graft. *Implant Dent* 18, 230–238 (2009)
- Moore C, Campbell PM, Dechow PC, Ellis ML, Buschang PH: Effects of latency on the quality and quantity of bone produced by dentoalveolar distraction osteogenesis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 140, 470–478 (2011)
- Rocuzzo M, De Angelis N, Bonino L, Aglietta M: Ten-year results of a three-arm prospective cohort study on implants in periodontally compromised patients. Part 1: implant loss and radiographic bone loss. *Clin Oral Implants Res* 21, 490–496 (2010)
- Rocuzzo M, Ramieri G, Spada MC, Bianchi SD, Berrone S: Vertical alveolar ridge augmentation by means of a titanium mesh and autogenous bone grafts. *Clin Oral Implants Res* 15, 73–81 (2004)
- Visser A, Raghoobar GM, Meijer HJ, Visink A: Implant-retained maxillary overdentures on milled bar suprastructures: a 10-year follow-up of surgical and prosthetic care and aftercare. *Int J Prosthodont* 22, 181–192 (2009)
- Walther W, Klemke J, Wörle M, Heners M: Implant-supported single-tooth replacements: risk of implant and prosthesis failure. *J Oral Implantol* 22, 236–239 (1996)
- Zins JE, Whitaker LA: Membranous versus endochondrial bone: implications for craniofacial reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 72, 778–785 (1983)

L. Laurisch¹

Mundtrockenheit – Hintergründe und Therapie eines zunehmenden Problems

*Dry mouth – background and treatment of
an increasing problem*



L. Laurisch

Einführung: Mundtrockenheit im Alter stellt ein zunehmendes Problem dar. In der Zahnarztpraxis wird dies oft viel zu wenig beachtet.

Methoden: Untersuchungen zeigen, dass in der Altersklasse von über 60 Jahren fast 40 % vom Problem der Mundtrockenheit betroffen sind. Oft korreliert die Mundtrockenheit mit den zunehmenden altersbedingten Veränderungen des Patienten. Nachlassende manuelle Geschicklichkeit bei der Nahrungszubereitung, nachlassendes Sehvermögen oder ein nicht funktionsfähiges Kauorgan können zu einer Veränderung des Ernährungsverhaltens und so zu einer nachlassenden Kauaktivität führen. Eine der häufigsten und am meisten übersehenen ursächlichen Faktoren für Mundtrockenheit stellen die Nebenwirkungen systemischer Medikation dar. Viele Medikamente reduzieren als Nebenwirkung den Speichelfluss und bewirken so pathologische Veränderungen im Mundmilieu. Eine regelmäßige Kontrolle der Medikation des Patienten ist daher angezeigt.

Diskussion: Als klinische Symptome imponieren bei der Mundtrockenheit Gingivaveränderung, trockene Schleimhäute, eingedickter Speichel, wenig sichtbarer Speichel und Rissbildung in den Lippen, und eventuelles Schleimhautbrennen. Oft ist der reduzierte Speichelfluss auch mit Halitosis vergesellschaftet, was oft einen günstigen Ansatzpunkt für ein therapeutisches Konzept darstellt, da kein Patient gerne aus dem Mund riechen möchte. Hierbei sind allerdings die Co-Faktoren für Halitosis – in erster Linie parodontale Erkrankungen – therapeutisch zu berücksichtigen.

Schlussfolgerung: Die Analyse subklinischer Parameter – also die Kontrolle der Speichelfließrate und der Pufferkapazität – gestattet eine differenziertere Diagnostik und Verlaufs-

Introduction: Dry mouth in old age is a growing problem in the dental practice which is often considered too little.

Methods: Research shows that over 40 % of the patients aged over 60 years are affected by the problem of xerostomia. This often correlates with the increasing age-related changes in the patient. Decreasing manual dexterity in food preparation, failing eyesight or a non-functional masticatory system may change dietary habits and thus lead to a decrease in chewing ability. One of the most common and most overlooked causal factors for dry mouth are the side effects of systemic medication. Many medications reduce the flow of saliva as a side effect and this leads to pathological changes in the oral environment. Therefore, regular monitoring of the patient's medication is necessary.

Discussion: Clinical symptoms of dry mouth appear as gingival changes, dry mucous membranes, thickened saliva, less saliva and small visible cracks in the lips, and possible burning sensation. Often the reduced salivary flow is also associated with halitosis, which is often a reasonable starting point for a therapeutic approach, since no patient would like to smell from the mouth. Here, however, the co-factors for halitosis – primarily periodontal diseases – have to be considered in the therapeutic approach.

Conclusion: The analysis of sub-clinical parameters – i. e. the control of the salivary flow rate and buffering capacity – allows a more differentiated diagnosis and monitoring. The diagnostic strategies and the necessary therapeutic aids are discussed.

¹ Arndtstr. 20, 41352 Korschenbroich

Peer-reviewed article: eingereicht: 02.04.2012, revidierte Fassung akzeptiert: 07.05.2012

DOI 10.3238/dzz.2012.0430-0437

kontrolle. Die zur Diagnostik und Therapie notwendigen Behandlungsstrategien und die hierzu erforderlichen therapeutischen Hilfen werden erläutert.
(Dtsch Zahnärztl Z 2012, 67: 430–437)

Schlüsselwörter: Altersveränderungen, reduzierter Speichelfluss, Hyposalivation, Xerostomie, Speichelfließrate, Pufferkapazität, Diabetes, systemische Medikation, blutdrucksenkende Präparate, Schleimhautveränderungen, Zungenbrennen, Halitosis, Mundgeruch, Parodontitis, Speichelersatzmittel, Kauaktivität, Flüssigkeitsaufnahme, Lutschpastillen, Mikrogranulate, Fluoridierung

Keywords: age changes, reduced salivation, hyposalivation, xerostomia, salivary flow rate, buffering capacity, diabetes, systemic medication, blood pressure-lowering drugs, mucosal lesions, tongue burning, halitosis, bad breath, saliva substitutes, periodontitis, chewing activity, fluid intake, lozenges, microgranules, fluoridation

1 Einleitung

Mundtrockenheit im Alter stellt ein zunehmendes Problem dar. In der Zahnarztpraxis wird dies oft viel zu wenig beachtet. Im Rahmen einer zahnärztlichen Grunduntersuchung werden durch Mundtrockenheit verursachte Schäden an Zähnen und Zahnfleisch zwar regelmäßig dokumentiert und gegebenenfalls auch behandelt, wie es aber überhaupt zu diesen Problemen kommen konnte, wird oftmals nicht genügend eruiert. Daher erfolgt auch kein Versuch einer Therapie der eigentlichen Krankheitsursachen. So kommt es immer wieder zu Zahnverlusten und Anfertigung ausgedehnter Restaurationen, die wiederum aufgrund der individuellen oralen Situation des Patienten nicht die ge-

wünschte Lebenserwartung haben können.

2 Methoden

2.1 Ursachen von Mundtrockenheit im Alter

Untersuchungen zeigen, dass in der Altersklasse von über 60 Jahren fast 40 % der Patienten vom Problem der Mundtrockenheit betroffen sind. Nach Hesecker [3] klagen über 50 % der Senioren/innen über mangelnde Speichelbildung und Mundtrockenheit. Das Durstgefühl lässt mit den Jahren nach, was zu reduzierter Flüssigkeitsaufnahme führt.

Oft korreliert Mundtrockenheit mit zunehmenden altersbedingten Ver-

änderungen des Patienten. Nachlassende Kauaktivität, sich verändernde Ernährungsgewohnheiten oder systemische Erkrankungen verstärken oder provozieren gar erst diese Mundtrockenheit. Nachlassende motorische Fähigkeiten oder auch Verlust von Feinkoordination erschweren die Essenszubereitung und führen zu nachlassendem Appetit. Die abnehmende Anzahl an Geschmacksknospen führt zudem zu einer veränderten Geschmackswahrnehmung – das Essen schmeckt nicht mehr so wie früher. Kommen noch Prothesen hinzu, die den Gaumen partiell oder auch vollständig bedecken, wird der Geschmack noch zusätzlich beeinflusst. Selbst wenn die Kaufähigkeit bis ins hohe Alter erhalten bleibt, kann Fehlernährung (überwiegend weiche

Altersphysiologische Veränderungen:

- Sinnesorgane (Sehen, Schmecken, Riechen)
- Gastrointestinaltrakt (Schlucken, Verdauen)
- Körperzusammensetzung (Gewicht bleibt gleich, Muskelmasse schwindet, Fett nimmt zu. Bis zum 80. Lebensjahr Verlust von 20 – 40 % Muskelmasse)
- Kraftverlust
- Gehirn und Nervensystem: Geistige Beeinträchtigungen, Hirnleistungsstörungen (Vergesslichkeit, Depressionen, Demenz, Verlust an feinmotorischer Kontrolle)
- Verlust an Kompetenz und Lebensqualität
- Multimorbidität
- Zahnverlust
- Zunehmende Immobilität

Tabelle 1 Liste der altersphysiologischen Veränderungen.

Table 1 Changes in physical abilities of the aging patient.

Altersveränderungen, die Auswirkungen auf die Sekretionsrate haben können

- Behinderungen, die die Gehfähigkeit und Bewegungsfähigkeit von Armen und Beinen einschränken (Abb. 1 Arthrotische Hände)
- Behinderungen erschweren Einkauf und Zubereitung der Nahrung (Brot streichen)
- Behinderungen begrenzen Verfügbarkeit frischer Lebensmittel
- Immobilität und fehlende körperliche Aktivität reduzieren den Appetit, erhöhen das Risiko für Ernährungsdefizite
- Behinderungen beim Essen (Essabhängigkeit)
- Probleme beim Schneiden, Portionspackungen öffnen, Essen und Trinken

Tabelle 2 Altersveränderungen mit Auswirkung auf die Sekretionsrate.

Table 2 Age-related changes that may decrease the saliva flow rate.



Abbildung 1 Arthrotische Hände.

Figure 1 Arthritic hands.



Abbildung 2 Hyperplastische Veränderung durch blutdrucksenkende Mittel.

Figure 2 Hyperplastic change of blood pressure-lowering agents.

Kost) zu Veränderungen des oralen Biopops führen. Die aufgrund einer solchen Fehlernährung nachlassende Kauaktivität führt zu einer Verringerung der Sekretionsrate des Speichels. Damit verändern sich auch pH-Wert und Pufferkapazität [4]. Anfallende Nahrungs- und Plaquesäuren werden nicht mehr genügend abgepuffert: das Kariesrisiko steigt [1].

Schlecht sitzende Prothesen wiederum reduzieren zwangsläufig den Kau- und Zungen- und Kaumuskeltonus. Zufallsstichproben in einem Seniorenwohnheim zeigten, dass davon ca. 15–20 % der Senioren betroffen waren. Allerdings kamen im Umkehrschluss 80 % der Senioren sehr gut mit ihren Prothesen zurecht [3] (Tab. 1).

Ebenso können altersphysiologische Veränderungen einen Einfluss auf die Nahrungsaufnahme haben. Die Tabelle 2 zeigt Behinderungen, die eine normale Essenszubereitung in dem bisherigen Maße nicht mehr möglich machen (s. auch Abb. 1). So wird verständlich, dass Senioren auf wenig kauaktive Fertignahrung umsteigen könnten.

Nicht immer sind aber Kauprobleme der Auslöser für einen reduzierten Speichelfluss: Austrocknung der Mundhöhle ist auch bei Schnarchern und Mundatmern gegeben, ebenso auch bei emotionalem Stress. Dies ist jedem von uns gegenwärtig durch den Satz: „Da bleibt einem ja die Spucke weg“. Dieses Phänomen ist altersunabhängig und kommt in allen Altersklassen vor.

Neben diesen Altersveränderungen oder altersunabhängigen Ereignissen zeigen sich auch eindeutige Zusammenhänge zwischen Mundtrockenheit und systemischen Erkrankungen, so z. B. im Sjögren-Syndrom, das uns in der zahnärztlichen Praxis gelegentlich begegnet. Ebenso ist hier der Diabetes mellitus zu nennen, der weit häufiger auftritt. Hier findet sich nicht nur eine Beziehung zwischen Diabetes und Xerostomie/Hyposalivation, sondern auch eine generelle Zunahme oral-pathogener Bakterien [4].

Auch Strahlentherapie führt aufgrund der Schädigung der Speicheldrüsen zu den bekannten Xerostomiebildern [9]. Gleichzeitig lässt auch die Mundhygiene durch schmerzhafte Schleimhautveränderungen im Mund-



Abbildung 3 Bestimmung der Sekretionsrate.
Figure 3 Determination of the salivary flow rate.

und Rachenraum nach. Schmerzen beim Kauen wiederum verändern Kaufunktion und Art der Nahrungsaufnahme. Weiche kauenaktive Kost wird bevorzugt, diese wiederum klebt aufgrund des fehlenden Speichels länger an den Zähnen, was zu der bekannten kaum beherrschbaren Kariesentwicklung in diesen Fällen führt. Hier fehlt also der Speichel sowohl als Gleitspeichel als auch als remineralisierendes Medium.

Bei den gerade in der Altersklasse der älteren Patienten weit verbreiteten parodontalen Erkrankungen (über 80 % der über 65-jährigen sind betroffen) zeigen sich keine Zusammenhänge mit einem reduzierten Speichelfluss. Hier stehen andere Probleme oft im Vordergrund [13].

Eine der häufigsten und am meisten übersehenen ursächlichen Faktoren für Mundtrockenheit sind Nebenwirkungen systemischer Medikation. Viele Medikamente reduzieren als Nebenwirkung den Speichelfluss und bewirken so pathologische Veränderungen im Mundmilieu. Den deutlich sichtbaren hyperplastischen Veränderungen der Gingiva, hervorgerufen durch die Einnahme z. B. von blutdrucksenkenden Mitteln, stehen aber auch Veränderungen gegenüber, welche man nicht so leicht und in einem so frühen Stadium klinisch erkennen kann (Abb. 2).

Eine Vielzahl von Medikamenten beeinflussen als Nebenwirkung die Sekretionsrate:

- Blutdrucksenkende Mittel
- Antidepressiva
- Antipsychotika
- Muskelkrampflösende Mittel
- Mittel gegen Parkinson-Krankheit
- Mittel gegen Herzrhythmusstörungen
- Mittel gegen Allergien (Antihistaminika)
- Appetitzügler
- Beruhigungsmittel
- Angstlösende Mittel
- Krampflösende Mittel
- Harntreibende Mittel (Diuretika)
- Mittel gegen Bronchialasthma

Viele dieser Medikamente werden von Senioren eingenommen. In der präventiven Betreuung dieser Patientengruppe kommt daher einer individuellen (Medikamenten-)Anamnese besondere Bedeutung zu. Oft ist auch eine Rücksprache mit dem behandelnden Arzt sinnvoll. Gerade im Bereich der blutdrucksenkenden Präparate bewirkt eine Änderung der Medikation oft eine Verbesserung der klinischen Situation am Zahnfleischrand.

Das Erheben einer exakten Anamnese, welche diese vielfältigen möglichen Ursachen für Mundtrockenheit berücksichtigt, ist daher Voraussetzung für ein therapeutisches Konzept. Zur weiteren diagnostischen Abklärung gehört die Analyse subklinischer Speichelparameter wie die Bestimmung der Sekretions-

rate, der Pufferkapazität und des pH-Wertes des Speichels.

Hierzu kaut der Patient 5 min auf einem kaugummiähnlichen Paraffinwürfel und schluckt den Speichel dabei nicht herunter, sondern sammelt ihn in einem Gefäß. Anschließend kann die Sekretionsrate berechnet werden (Abb. 3). Gleichzeitig kann man den pH-Wert mit einem entsprechenden pH-Messstreifen bestimmen. Falls erforderlich, kann man die Pufferkapazität mit einem Schnelltest (CRT Buffer, Fa. IvoclarVivadent) ermitteln. Es ist auch möglich, 1 ml Speichel mit 3 ml einer 0,005 N Salzsäure zu vermischen und nach 5 min den pH-Wert abzulesen. Dieser pH-Wert stellt die Pufferkapazität des Speichels dar. Günstigstenfalls sollte dieser Wert über 5,5 liegen, die Sekretionsrate sollte über 1 ml pro min liegen. Von einer Xerostomie spricht man, wenn die Sekretionsrate unter 0,3 ml liegt, in dem Zwischenbereich spricht man von reduziertem Speichelfluss oder Hyposalivation [5].

Als klinische Symptome imponieren bei der Mundtrockenheit – neben der schon erwähnten Gingivaveränderung – trockene Schleimhäute, eingedickter Speichel, wenig sichtbarer Speichel und Rissbildung in den Lippen sowie eventuelles Schleimhautbrennen (Tab. 3).

Bei einer intraoralen Untersuchung sollte auf folgende Symptome als Hinweis auf reduzierten Speichelfluss geachtet werden:

- Fehlen des klaren Flüssigkeitsspiegels am Mundboden
- Mundschleimhaut gerötet und schmerzempfindlich
- Mundtrockenheitsgefühl
- Rauigkeitsgefühl – Zunge klebt am Gaumen
- verstärktes Durstgefühl
- Sprachstörungen durch Adhäsion der Schleimhaut
- schmerzhafte Stellen im Mund
- Taubheitsgefühl

3 Auswirkungen auf die orale Gesundheit

Der reduzierte Speichelfluss hat direkte Auswirkungen auf die orale Gesundheit.

Durch den Abfall des pH-Wertes kommt es zu einer Demineralisation der Wurzel. Diese demineralisiert – anders als beim Zahnschmelz – bereits bei einem pH-Wert von ca. 6,7. Ausgedehnte

Die wichtigsten Symptome bei Mundtrockenheit:

- Zahnprobleme (Wurzelkaries, multiple Karies)
- Schleimhautentzündungen
- Risse in Schleimhäuten und Lippen
- Zahnfleischbluten
- Hefepilze (Soor)
- Mundgeruch
- Mund- und Zungenbrennen
- Geschmacksstörungen
- Beschwerden beim Kauen und Schlucken (Bevorzugung weicher Nahrung)

Tabelle 3 Symptome bei Mundtrockenheit.

Table 3 Symptoms related to xerostomia.



Abbildung 4 Wurzelkaries bei reduziertem Speichelfluss.

Figure 4 Root caries in reduced salivary flow conditions.



Abbildung 5 Wurzelkaries und parodontale Hygieneprobleme bei reduziertem Speichelfluss.

Figure 5 Root caries and periodontal hygiene problems in reduced salivary flow conditions.

Demineralisationen finden sich auch oft an den Stellen, welche der Reinigung schwer zugänglich oder besonders von der inhomogenen Speichelverteilung betroffen sind: die Approximalräume der Molaren. Des Weiteren sind multiple Kariesläsionen möglich, deren Progredienz zusätzlich begünstigt wird durch die längere Verweildauer klebriger Nahrung auf den Zähnen (Abb. 4).

Die vermehrte Plaquebildung im Approximalbereich kann zu parodontalen Problemen führen, Schleimhautentzündungen begünstigen die Entstehung von Gingivitis und Parodontitis.

4 Präventive Maßnahmen bei Hyposalivation

Präventive Maßnahmen gegen reduzierten Speichelfluss lassen sich in drei Gruppen einteilen:

a) Das kausale Therapiekonzept versucht durch therapeutische Maßnahmen die Sekretionsfähigkeit der Speicheldrüsen zu verbessern. Dies setzt allerdings voraus, dass die Speicheldrüsen überhaupt noch in der Lage sind, Restmengen an Speichel zu produzieren.

b) Die symptomatische Therapie nimmt Einfluss auf die Situation der

Zähne im oralen Biotop und versucht durch therapeutische Maßnahmen Karies und Parodontitis zu vermeiden.

c) Therapie der Nebenwirkungen des reduzierten Speichelflusses.

Zu 4a) Folgende therapeutische Maßnahmen initiieren eine kausale Therapie:

Die kausale Therapie setzt direkt an den Speicheldrüsen an. Durch adäquate Maßnahmen wird versucht, die Speichelproduktion zu steigern. Dies setzt jedoch voraus, dass überhaupt noch Spei-

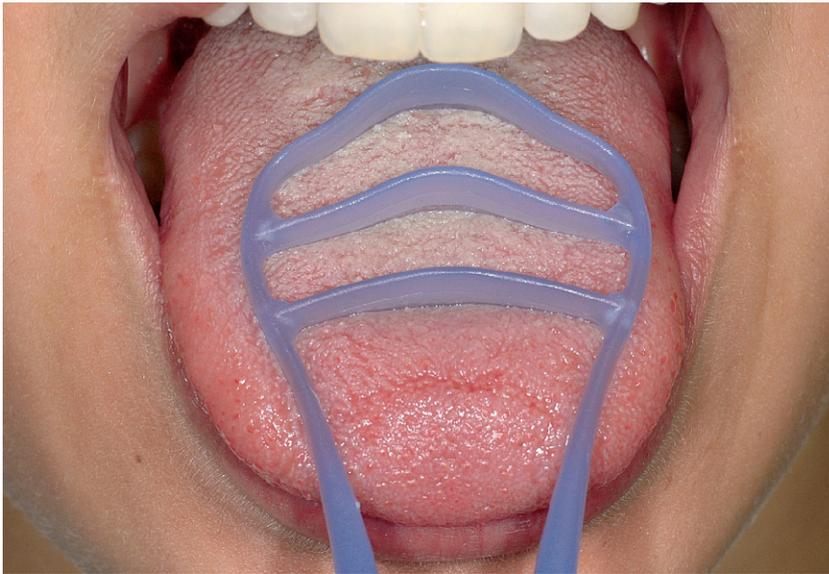


Abbildung 6 Häusliche Zungenreinigung.
Figure 6 Domestic tongue cleaning.

chelrestmengen gebildet werden, bzw. dass die Speicheldrüsen ihre Fähigkeit zur Sekretion noch bewahrt haben,

- Gesteigerte Kauaktivität führt zu einer Erhöhung der Sekretionsrate. Hierdurch kommt es in der Regel zu einem erhöhten Natriumbikarbonatgehalt im Speichel – Pufferkapazität und pH-Wert steigen [7].
- Bei ausreichender Kaufähigkeit besteht die Möglichkeit, den Speichelfluss durch zuckerfreie vorzugsweise xylitgesüßte Kaugummis zu stimulieren. Diese können sowohl nach dem Essen als auch immer zwischendurch gekaut werden. Untersuchungen zeigen eine deutliche Steigerung der Sekretionsrate [5, 7].

Diese therapeutischen Möglichkeiten setzen eine ausreichende Kaufunktion voraus. Stichprobenartige Untersuchungen von Hesecker haben gezeigt, dass ca. 20 % der Senioren keine ausreichende Kaufähigkeit besitzen. Dies führt zwangsläufig zu einer Reduktion des Kaudrucks und zu einer geringeren Aktivität der Zungen- und Kaumuskelatur. Infolge wird zwangsläufig kauinaktive Nahrung bevorzugt, was wiederum negative Auswirkungen auf die Sekretionsrate hat.

- Ausreichende Flüssigkeitsaufnahme (mindestens 1–2 l/ tgl.) ist eine wichtige Voraussetzung für eine bessere Speichelproduktion.
- Eine weitere Möglichkeit, den Speichelfluss anzuregen, stellen syste-

misch wirkende Medikamente dar. Die Medikation setzt voraus, dass die Speicheldrüsen noch in der Lage sind, eine Restspeichelmenge zu produzieren. Der bekannteste Wirkstoff ist Pilokarpin, welcher über eine Stimulation des parasympathischen Systems die Steigerung der Speichelfließrate bewirken kann. Das Medikament muss dazu dreimal täglich gegeben werden, was bedeutet, dass nachts – wenn die Speichelfließrate ohnehin erniedrigt ist, eine Verbesserung durch die Medikation nicht eintritt. Außerdem sind die Nebenwirkungen – Hypotonie, Bronchokonstriktion oder Übelkeit – oft so dramatisch, dass sich die Medikation von Pilokarpin verbietet [2, 8].

Zu 4b) Folgende symptomatische Therapie ist möglich:

- Die Ernährungssituation ist zu überprüfen. Dies setzt einerseits eine optimale Kaufunktion voraus, andererseits ist – gerade bei alleinstehenden oder körperbehinderten Senioren – aufgrund der oben beschriebenen altersphysiologischen Veränderungen eine Verbesserung der Ernährungssituation nicht immer möglich. Vorsicht ist geboten bei erosiven Getränken, zuckerhaltigen Zwischenmahlzeiten und kauinaktiver Fertignahrung. Empfehlenswert ist eine ausreichende Zufuhr von Flüssigkeiten von mindestens 1–2

Litern pro Tag, sowie eine insgesamt ausgewogene Ernährung mit der Zufuhr ausreichender Nährstoffe und Vitamine.

- Schmelzqualitäten können durch die bekannten präventiv therapeutischen Maßnahmen beeinflusst werden [1]. Hier wären insbesondere Fluoridierungen, ggf. auch unter Verwendung von Applikationshilfen, zu empfehlen. Applikationshilfen haben den Vorteil, dass es hier nicht so schnell zu einer Verdünnung des Wirkstoffes kommen kann. Für die häusliche Anwendung empfehlen sich fluoridhaltige Mundspüllösungen sowie hoch dosierte Fluoridzahnpasten (z. B. Duraphat Zahncreme).
- Problematisch ist insbesondere die Wurzelkaries im approximalen Bereich. Der massive Mineralverlust ist oft mechanisch kaum beherrschbar und erfordert vorgeschaltete chemisch-antibakterielle Maßnahmen, um eine Restauration unter Erhalt der Vitalität des Zahnes noch zu ermöglichen. In frei zugänglichen Bereichen können Wurzeloberflächen durch Verwendung hoch dosierter Fluoridierungsmittel (z. B. Duraphat-Zahncreme) remineralisiert werden. Eventuell können Wurzelbereiche mit einem Glasionomerzement abgedeckt werden. Dieser Zement haftet sehr gut und kann so zu einer Veränderung der Progressionsrate der Karies bzw. in einigen Fällen auch zu einer Remineralisation dieser Bereiche führen. Ebenso ist es möglich in der zahnärztlichen Praxis durch Anwendung von CHX-haltigen Lacken die Keimzahlen kariesrelevanter Keime an der Wurzeloberfläche zu beeinflussen [6, 12]. Allerdings sind diese therapeutischen Möglichkeiten oft nur auf frei zugängliche Zahnflächen beschränkt. Approximale Läsionen im posterioren Bereich erfordern in der Regel umfangreichere restaurative Maßnahmen.
- Auftretende parodontale Probleme erfordern eine chirurgische Intervention als parodontalprophylaktische Maßnahme, da sich sonst aus der auf Grund der Hyperplasie entstandenen Pseudotasche eine echte Parodontitis entwickeln kann. Dies droht insbesondere dann, wenn die Hyperplasie mit einer ungünstigen Hygienesituation oder einem ungünstigen parodontalen

Zusammenfassung therapeutischer Maßnahmen bei der Therapie der Halitosis

- Kontrolle in der Praxis auf supra- und subgingivale Kolonisationsparameter und deren Therapie (Hygieneintensivierung, antibakterielle Maßnahmen, Ernährungssorgfalt)
- Kontrolle auf gingivale und parodontale Erkrankungen und deren Therapie (PA, FMTherapie, proth. Sanierung), Zungenreinigungsmaßnahmen sind wenig effektiv, solange parodontale Taschen weiterhin bestehen [11]
- Professionelle Betreuungsmaßnahmen einschließlich Zungenreinigung zur mechanischen Entfernung von Zungenbelägen (auch häuslich)
- Zahn- & Zungen-Gel, das geruchsaktive Schwefelverbindungen bekämpft und zusätzlich vor Karies schützt (Fa. Gaba)
- Spezielle Mundspülung gegen Mundgeruch (Fa. Gaba)
- Lutschpastillen mit Mikrogranulaten für Zwischendurch (Fa. Wrigley)
- Interdentalbürstchen oder Zahnseide zur Reduktion des bakteriellen Nährstoffangebotes in den Zahnzwischenräumen
- Spezielle Zahnbürste, die bakterielle Plaque nicht nur auf den Zähnen, sondern in der gesamten Mundhöhle entfernen

Tabelle 4 Maßnahmen bei Halitosis.

Table 4 Halitosis – treatment measures.

(Tab. 1–4, Abb. 1–6: L. Laurisch)

Genotypen vergesellschaftet ist [11, 13] (Abb. 5).

- Speichelersatzmittel sind oft Mittel der Wahl. Ihre Aufgabe ist eine möglichst lang anhaltende Benetzung der Mundschleimhaut und der Zahnhartsubstanzen. Dies mildert insbesondere im Bereich der Mundschleimhaut die Entzündungsanzeichen. Je länger das Speichelersatzmittel auf den Zähnen verbleibt, umso besser ist der protektive Effekt. Dies erfordert natürlich einen neutralen pH-Wert, um eine zusätzliche Schädigung der Zahnhartsubstanzen und weitere Irritationen der Mundschleimhaut zu verhindern. Optimal wäre zugleich eine remineralisierende Wirkung. Es hat sich herausgestellt, dass mucinhaltige sowie leinsambasierte Speichelersatzmittel zwar eine ausreichende Substantivität besitzen, aber eine dem Speichel vergleichbare Sättigung mit Kalzium, Phosphat oder Fluoriden nicht gegeben ist. Hinzukommende pH-Instabilitäten führten darüber hinaus zu einer Rücknahme dieser Speichelersatzmittel vom Markt. Nach Modifikation eines Polysaccharid-basierten Produktes (Saliva natura) durch Zugabe von Kalzium, Phosphat und Fluorid kann dieses als Mittel der Wahl empfohlen werden. Gleichzeitig wurde noch Xylitol hinzugesetzt, was einen weiteren protektiven Effekt hat [8].

Zu 4c) Therapie von Nebenwirkungen des reduzierten Speichelflusses:

- Die erwähnten Speichelersatzmittel sind eine gute Hilfe, um Schleimhautentzündungen zu therapieren. Die trockene Schleimhaut neigt zu Verletzungen und zu Entzündungen. Eine gleichmäßige Befeuchtung wirkt diesem Prozess entgegen. Häusliche Anwendungen ubiquitär verfügbarer homöopathischer Spüllösungen – z. B. Kamillosan – haben nicht diesen therapeutischen Effekt und führen nur kurzfristig zu einer Erleichterung.

5 Entstehung und Ursachen von Halitosis

Halitosis ist oft vergesellschaftet mit einem reduzierten Speichelfluss [14]. Untersuchungen von *Quirinen* [10] zeigen, dass in über 90 % der Fälle Halitosis auf dentale Ursachen zurückgeht. Darüber hinaus können jedoch auch Stress und psychische Belastung sowie Rauchen oder Alkoholkonsum eine Halitosis auslösen [14].

Halitosis entsteht durch Stoffwechselprodukte von anaeroben Bakterien. Auf der Zunge ist eine großflächige Vermehrung besonders gut möglich. So wurde bei Patienten mit Halitosis eine bis zu 25-fach höhere Bakteriendichte

auf der Zunge gefunden als bei Patienten ohne Mundgeruch. Untersuchungen zeigten, dass in 54 % der Fälle der Zungenbelag für die Halitosis verantwortlich ist [14].

Von daher sollte die Zungenreinigung integraler Bestandteil der häuslichen Hygiene sowie der professionellen Betreuung in der Zahnarztpraxis sein [4] (Abb. 6).

Neuere Untersuchungen haben jedoch auch gezeigt, dass die Zungenreinigung wenig effektiv ist, solange parodontale Probleme weiterhin bestehen. Eine Verringerung des Mundgeruches ist nur durch Kombination von Zungenreinigung und parodontaler Sanierung dauerhaft zu erreichen [11].

Halitosis stellt eine Beeinträchtigung im täglichen Leben dar, auf die der Betroffene zumeist nicht hingewiesen wird. Auch in der Zahnarztpraxis ist es oft schwierig, dieses Thema anzusprechen. Eine Hilfe stellen hier Messgeräte (Halitometer) dar, welche eine objektivierbare Grundlage für ein Gespräch sind. Gleichzeitig kann damit im Rahmen einer Verlaufskontrolle eine Verbesserung der Halitosis nachgewiesen und dem Patienten demonstriert werden.

Lutschpastillen mit Mikrogranulaten und Minzöl (Fa. Wrigley) unterstützen die Zungenreinigung zwischendurch. Bei regelmäßigem Gebrauch wurde eine Reduktion anaerober Keime um bis zu 70 % nachgewiesen.

Es werden auch spezielle Mundspüllösungen gegen Halitosis angeboten sowie entsprechende Reinigungsgeräte für die Zunge (Fa. Gaba).

Ein therapeutisches Konzept der Halitosis sollte von daher alle Aspekte der Diagnostik und Therapie berücksichtigen (Tab. 4).

6 Schlussfolgerung

Aufgrund der sich verändernden Altersstruktur in Deutschland, ist mit der steigenden Anzahl älterer Menschen auch mit einer zunehmenden Altersmorbidity zu rechnen. Der dadurch steigende Medikamentenkonsum wird mit seinen negativen Begleiterscheinungen im oralen Biotop daher eine zunehmende Herausforderung für die

zahnärztliche Praxis darstellen. Insofern wird eine allgemeinmedizinische Anamnese – unter Umständen auch unter Hinzuziehung des behandelnden Arztes – immer wichtiger. Ist die Medikation des Patienten bekannt, kann eine präventive Therapie schon im Vorfeld eines eingetretenen Schadens eingeleitet werden. In diesem Zusammenhang wird auch die Untersuchung subklinischer Parameter wie die Speichelsekretionsrate, die Pufferkapazität sowie der Ruhe-pH-Wert des Speichels immer wichtiger, nicht nur für eine exaktere Diagnosefindung, sondern auch für eine adäquate objektivierbare Verlaufs- und Erfolgskontrolle. Durch die Auswahl entsprechender therapeutischer Hilfsmittel kann der Erfolg der professionellen Betreuung in der Zahnarztpraxis auch zu Hause gesichert wer-

den. Regelmäßige risikoabhängige professionelle Betreuung dieser Patientengruppe bleibt aber der zentrale Baustein zu einer längeren Lebensdauer dieser extrem gefährdeten Zähne. **DZZ**

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

Korrespondenzadresse

Dr. Lutz Laurisch
Arndtstr. 20
41352 Korschenbroich
Tel.: 0 21 61/ 40 20 40
Fax: 0 21 61/ 6 47 98
E-Mail: Lutz@dr-laurisch.de

Literatur

1. Anusavice KJ: Dental caries: risk assessment and treatment solutions for an elderly population. *Compend Contin Educ Dent* 2002 23(Suppl.10), 12–20 (2002)
2. Atkinson JC, Grisius M, Massey W: Salivary hypofunction and xerostomia: diagnosis and treatment. *Dent Clin North Am* 49, 309–326 (2005)
3. Hesecker H: Ernährung 50plus – Nahrungsergänzung nötig? Universität Paderborn; Fakultät für Naturwissenschaften Department für Sport & Gesundheit (2000)
4. Khovidhunkit SO, Suwantuntula T, Thaweboon S, Mitirattanakul S, Chomkhakhai U, Khovidhunkit W: Xerostomia, hyposalivation, and oral microbiota in type 2 diabetic patients: a preliminary study. *J Med Assoc Thai* 92, 1220–1228 (2009)
5. Krasse B: Die Quintessenz des Kariesrisikos. Quintessenz, Berlin 1986
6. Lynch E, Beighton D: Short term effects of cervitec on the microflora of primaryroot-caries lesions requiring restoration. *Caries Res* 26, 236 (1993)
7. Mandel ID: Relation of saliva and plaque to caries. *J Dent Res* 53, 246–266 (1974)
8. Meyer-Lückel H, Kielbassa AM: Die Verwendung von Speichelersatzmitteln bei Patienten mit Xerostomie. *Dtsch Zahnärztl Z* 57, 335–344 (2002)
9. Nieuw Amerongen AV, Veerman EC: Current therapies for xerostomia and salivary gland hypofunction associated with cancer therapies. *Support Care Cancer* 11, 226–231 (2003), Epub 2002 Oct 22
10. Quirynen M, Dadamio J, van den Velde S, De Smit M, Dekeyser C, van Tornout M, Vandekerckhove B: Characteristics of 2000 patients who visited a halitosis clinic. *J Clin Periodontol* 36, 970–975 (2009), Epub 2009 Oct 6
11. Silveira EMV, Piccinin FB, Gomes SC, Oppermann RV, Kuchenbecker Rösing C: Effect of gingivitis treatment on the breath of chronic periodontitis patients. *Oral Health Prev Dent* 10, 93–100 (2012)
12. Slot DE, Vaandrager NC, van Loveren C, van Palenstein Helderma WH, van der Weijden GA: The effect of chlorhexidine varnish on root caries: a systematic review. *Caries Res* 45, 162–173 (2011), Epub 2011 Apr 27
13. Syrjälä AM, Raatikainen L, Komulainen K et al.: Salivary flow rate and periodontal infection – a study among subjects aged 75 years or older. *Oral Diss* 17, 387–392 (2011), doi: 10.1111/j.1601-0825.2010.01764.x, Epub 2010 Nov 29
14. van Steenberghe D, Rosenberg M (Hrsg.): Bad Breath. A multidisciplinary approach. Leuven University Press, Leuven 1996

W. Buchalla¹

Multitalent Speichel: Bekanntes und Neues zu Zusammensetzung und Funktion

Multi-talented saliva: known and unknown aspects in composition and function



W. Buchalla

Der Speichel spielt für die Aufrechterhaltung der Mundgesundheit eine zentrale Rolle, indem er eine Vielzahl von Funktionen erfüllt. Viele dieser Funktionen dienen nicht nur der oralen, sondern auch der allgemeinen Gesundheit. Der Speichel ist das Produkt der drei paarig angelegten großen Speicheldrüsen, und einer Vielzahl von kleinen Speicheldrüsen, die in der gesamten Mundschleimhaut gefunden werden können. Die verschiedenen Speicheldrüsen produzieren ein in Zusammensetzung und Eigenschaften sehr unterschiedliches Sekret. Die Menge und Zusammensetzung des Speichels hängt von einer Vielzahl an Faktoren ab, unter anderem von mechanischen, olfaktorischen oder gustatorischen Stimuli, der Tageszeit, Stress, Alter oder einer Medikamenteneinnahme. Zu den Aufgaben des Speichels gehört die Ausbildung eines Schutzfilms über die Schleimhäute, um vor Toxinen, Karzinogenen und mechanischen Schäden zu schützen. Der Ausbildung eines Schutz-, und Schmierfilmes über die Zahnoberfläche, dem erworbenen Zahnoberhäutchen, oder Pellikel, kommen zwei entscheidende Aufgaben zu. Zum einen bildet das Pellikel einen Schutz vor Demineralisation der Zahnoberfläche und schützt vor Erosion durch Säuren. Zum anderen reduziert das Pellikel als eine Art Schmierfilm die Reibung bei Zahn-zu-Zahn-Kontakten und beim Kauen und ist damit eine Voraussetzung, dass sich die Zähne unter normalen Bedingungen nur relativ wenig abnutzen. Von den im Speichel enthaltenen Mineralien liegen Kalzium und Phosphat bei neutralem pH-Wert in einer übersättigten Konzentration vor. Über Diffusionsvorgänge durch die dentale Plaque und das Pellikel trägt diese Übersättigung dazu bei, die Entstehung von Karies zu verlangsamen oder zu verhindern. Unverzichtbar für die zahlreichen Funktionen zur Aufrechterhaltung der Mundgesundheit sind die im Speichel erhaltenen Proteine. Diese sorgen dafür, dass die in Übersättigung vorliegenden Kalziumphosphate weder in den Speicheldrüsen, noch in der Mundhöhle ausfallen. Antibakterielle Eigen-

Saliva is most important in maintaining good oral health by fulfilling multiple tasks. Many of these functions are not only beneficial for oral health, but for health in general. Saliva is the end-product of the three paired major salivary glands and many small glandules that are scattered across the oral mucosa. The different salivary glands produce a secretion, which differs in composition and properties. Many different factors influence the composition and amount of saliva produced, such as mechanic, olfactory and gustatory stimuli, time of the day, stress, age or use of drugs and medication. Among the tasks saliva has to fulfil, is the formation of a protective film on the mucosa, in order to protect from toxins, carcinogens, and mechanic damage and injury. The formation of a protective film on the teeth, called the acquired pellicle, serves two major purposes. The pellicle protects from demineralization of the tooth surface to a certain degree, particularly from erosive loss of dental hard tissue due to extrinsic or intrinsic acids. Furthermore, the pellicle acts as lubrication in order to reduce friction between teeth and during chewing. The pellicle is a prerequisite for the relatively minor substance loss of dental hard tissue during "normal" conditions.

At neutral pH calcium and phosphate are supersaturated in saliva with respect to tooth minerals. Thus, the development of caries is reduced, which is a diffusion-controlled process due to presence of the pellicle or dental plaque on the tooth surface.

The salivary proteins are essential for the multiple functions of saliva in order to maintain good oral health. It is the proteins that prevent precipitation of supersaturated calcium and phosphate within saliva inside and outside the salivary glands. Antibacterial proteins control number and type of bacteria present in the oral cavity. However, only a few salivary proteins have been the object of thorough investigations, although more than 2.000 proteins have been identified in saliva. It is highly likely that many functions

¹ Universität Zürich, Zentrum für Zahnmedizin, Klinik für Präventivzahnmedizin, Parodontologie und Kariologie, Plattenstrasse 11, 8032 Zürich

Peer-reviewed article: eingereicht: 02.04.2012, revidierte Fassung akzeptiert: 15.05.2012

DOI 10.3238/dzz.2012.0438-0446

schaften der Speichelproteine tragen dazu bei, die im Mund vorhandene Anzahl an Bakterien zu kontrollieren und deren Zusammensetzung zu beeinflussen. Obwohl heute über 2.000 Proteine im Speichel bekannt sind, sind nur wenige bisher genauer untersucht worden. Es kann daher davon ausgegangen werden, dass viele protektiven Funktionen und Wirkmechanismen des Speichels noch nicht bekannt sind.

Schlussfolgerung: Der Speichel begünstigt die Mundgesundheit mit einer Vielzahl an Mechanismen und leistet einen bedeutenden Beitrag zur Aufrechterhaltung der Allgemeingesundheit.

(Dtsch Zahnärztl Z 2012, 67: 438–446)

Schlüsselwörter: Speichel, Schutz, Pellikel, Protein, Remineralisation, antibakteriell

1 Einleitung

Täglich produziert der Mensch ca. 0,5–1 Liter Speichel. Der Speichel spielt eine bedeutende Rolle in zum Teil lebenswichtigen physiologischen Prozessen. So wäre z. B. ohne den Speichel eine normale Nahrungsaufnahme nicht möglich. Der Kauvorgang wäre stark behindert und schmerzhaft und würde zu Verletzungen von Gingiva und Mundschleimhaut führen. Schlussendlich wäre auch das Herunterschlucken der gekauten Nahrung nicht durchführbar. Neben dieser direkt nachvollziehbaren Funktion bedient der Speichel aber auch viele Schutzfunktionen für die Schleimhäute und die Zahnhartsubstanzen. Mit seinen Funktionen trägt der Speichel entscheidend zur Gesunderhaltung des Mund- und Rachenraumes bei und leistet einen wichtigen Beitrag zur Gesunderhaltung des gesamten Organismus. Im Folgenden sollen einige grundlegende Eigenschaften des Speichels dargestellt werden.

2 Allgemeine Eckpunkte zum Speichel

90 % des DrüsenSpeichels wird von den drei paarigen Speicheldrüsen (Parotis, Sublingualis und Submandibularis) gebildet. Die restlichen 10 % entstammen den über die Mundschleimhaut verteilten kleinen Speicheldrüsen. Im Gegensatz zu den von den Speicheldrüsen sezernierten DrüsenSpeichel enthält der Gesamtspeichel noch Spuren von Parodontalflüssigkeit, Zellabschilferungen

of salivary proteins are not known to date.

Conclusion: Saliva promotes oral and general health through a variety of mechanisms.

Keywords: saliva, protection, pellicle, protein, remineralization, anti-bacterial

der Mucosa, Bakterien und weitere Komponenten aus der Nahrung, Blut oder bakteriellen Ursprungs [2].

Der Speichel der verschiedenen Speicheldrüsen unterscheidet sich in Konsistenz und Zusammensetzung und der Fließrate. Die kleinen Speicheldrüsen sezernieren den am stärksten mukösen Speichel. Der Speichel der Glandulae sublinguales und submandibulares ist ebenfalls relativ mukös und macht den Hauptbestandteil des Ruhespeichels aus. Dahingegen wird der Parotisspeichel vor allem bei Stimulation gebildet und ist stark serös.

Die chemische Zusammensetzung des Speichels hat Ähnlichkeit mit der Zusammensetzung des Blutplasmas, unterscheidet sich aber deutlich in einigen wichtigen Punkten (Tab. 1).

Die Speichelsyntheseleistung der einzelnen Speicheldrüsen wird zentralnervös gesteuert. Afferente Nervenfasern aus dem N. trigeminus (Mastikation) und den N. Facialis und N. Glossopharyngeus (Geschmack) sind über die nuclei salivarii inferii und superii im unteren Hirnstamm mit efferenten Fasern (Sympaticus, Parasympaticus) verschaltet, wobei die Nuclei auch von zentralen, übergeordneten Zentren beeinflusst werden. Schlussendlich wird der Speichel in den Acini der Speicheldrüsen gebildet, indem die Zellen der Acinuswand aktiv, das heißt unter Energieverbrauch, Chlorid-Ionen in das Acinuslumen pumpen und gleichzeitig Kalium-Ionen nach extrazellulär außerhalb des Acinuslumens fördern. In einem passiven Diffusionsprozess strömen dann Wasser und Natrium vor allem

durch extrazelluläre Kanäle in das Acinuslumen. Es entsteht so ein PrimärSpeichel mit einer zunächst hohen Osmolarität. Dieser Speichel wird auf seinem Weg durch die Drüsengänge, die weniger wasserdurchlässig sind als die Acinuswand, stark modifiziert. Natrium und Kalium werden reabsorbiert, während Kalium und Bicarbonat in das Lumen der Drüsengänge abgegeben werden [2].

Insgesamt werden in Ruhe, das heißt im Wachzustand ohne speichelflussanregende Reize bei gesunden Menschen ca. 0,3 ml/min Speichel gebildet, während bei Stimulation (stimulierter Speichelfluss) ca. 1,5 ml/min erzeugt werden (Tab. 2). Dabei gibt es aber große interindividuelle Unterschiede. Der individuelle Speichelfluss wird von einer Vielzahl an Parametern beeinflusst. Hierzu zählen der Hydrationszustand des Körpers, Stimuli wie z. B. Gerüche, die Nahrungsaufnahme, visuelle Eindrücke, aber auch Medikamente, Nikotin und Drogen (z. B. Marihuana). Während des Schlafens kommt der Speichelfluss fast vollständig zum Erliegen. Auch tagsüber schwankt der Fluss des Ruhespeichels zwischen kleineren Werten morgens und spät abends und einem Maximum am frühen Abend [4].

3 Funktionen und Schutzfunktionen des Speichels

Der Speichel erfüllt vielerlei Funktionen, die hier im Überblick genannt werden sollen. Einige Aspekte werden

		Speichel [mM]	Plasma [mM]
Anorganische Bestandteile	Ca ²⁺	1–2	2.5
	Mg ²⁺	0.2–0.5	1.0
	Na ⁺	6–26	140
	K ⁺	14–32	4
	NH ₄ ⁺	1–7	0.03
	H ₂ PO ₄ ⁻ /HPO ₄ ²⁻	2–23	2
	Cl ⁻	17–29	103
	HCO ₃ ⁻	2–30	27
	F ⁻	0.0005–0.005	0.001
	SN ⁻	0.1–2.0	–
Organische Bestandteile	Harnstoff (Erwachsene)	2–6	5
	Harnstoff (Kinder)	1–2	–
	Harnsäure	0.2	3
	Freie Aminosäuren	1–2	2
	Freie Glucose	0.05	5
	Milchsäure	0.1	1
	Fettsäure (mg/l)	10	3.000
Makromoleküle	Proteine	1.400–2.000	70.000
	Glycoproteine	110–300	1.400
	Amylase	380	–
	Lysozym	109	–
	Peroxidase	3	–
	IgA	194	1.300
	IgG	14	1.3000
	IgM	2	1.000
	Lipide	20–30	5.500

Tabelle 1 Zusammensetzung von Speichel und Blutplasma (modifiziert nach [18]). Viele Bestandteile weisen im Speichel und Blutplasma eine ähnlich hohe Konzentration auf. Bei einigen Bestandteilen zeigen sich aber zum Teil erhebliche Konzentrationsunterschiede.

Table 1 Composition of saliva and blood-plasma (modified based on [18]). Many components have similar concentrations in saliva and plasma, while few differ significantly.

im weiteren Verlauf näher ausgeführt. Die Nahrungsaufnahme wird durch die Bolusbildung erst möglich. Jedoch ist der Speichel auch für das Ge-

schmackempfinden unabdingbar, durch in Lösung bringen und Verteilen von Geschmacksstoffen oder z. B. durch die relativ geringe Osmolarität,

die die Geschmacksempfindung „salzig“ erst ermöglicht. Der Speichel enthält Enzyme für die Vorverdauung (Amylase, Lipasen, und Proteasen), al-

Tabelle a: Ruhespeichel [ml/min]				
Studie	Speichelart	n	MW	SD
Andersson et al. (1974)	Gesamt	100	0.39	0.21
Becks and Wainwright (1943)	Gesamt	661	0.32	0.23
Heintze et al. (1983)	Gesamt	629	0.31	0.22
Shannon and Frome (1973)	Gesamt	50	0.32	0.13
Shannon (1967)	Parotis	4.589	0.04	0.03
Enfors (1962)	Submandibularis	54	0.10	0.08
Median Gesamtspeichel			0.32	-----

Tabelle b: Stimulierter Speichel [ml/min]					
Studie	Speichelart	Stimulus	n	MW	SD
Heintze et al. (1983)	Gesamt	Paraffin	629	1.6	2.1
Shannon and Frome (1973)	Gesamt	Kaugummi	200	1.7	0.6
Shannon et al. (1974)	Parotis	Kaubonon	368	1.0	0.5
Mason et al. (1975)	Parotis	Zitronensaft	169	1.5	0.8
Ericson et al. (1972)	Submandibularis	1% Zitronensäure	28	0.8	0.4
Median Gesamtspeichel				1.6	-----

Tabelle 2 Speichelfließraten nach [6]. n = Anzahl Probanden, MW = Mittelwert, SD = Standardabweichung.

Table 2 Salivary flow rates according to [6]. n = number of volunteers, MW = mean value, SD = standard deviation.

lerdings scheint die Vorverdauung im Speichel eine nur untergeordnete Rolle zu spielen.

Die Zähne werden durch den Speichel auf vielfältige Art geschützt. Speichelfluss führt zu einer raschen Clearance von Nahrungsbestandteilen aus der Mundhöhle. Zusätzlich besitzt der Speichel mehrere Puffersysteme, um einen pH-Abfall abzufedern. Die im Speichel enthaltenen mukösen Proteine und die Ausbildung eines Pellikels tragen zum Schutz der Zähne vor Säure und mechanischer Abnutzung bei. Die im Speichel enthaltenen Mineralien verhindern, bzw. reduzieren in Zusammenhang mit einigen Proteinen die Demineralisation unter kariogenen Bedingungen und sind Voraussetzung für eine Remineralisation bei entsprechenden pH-Schwankungen, z. B. in der Plaqueflüssigkeit. Vielen der im Speichel

enthaltenen Proteinen werden antimikrobielle Eigenschaften gegenüber Bakterien, Pilzen und Viren zugeschrieben.

4 Die Spülfunktion – Clearance

Hohe Konzentrationen an sauren und kariogenen Nahrungsbestandteilen können die Zahnhartsubstanz und orale Schleimhaut schädigen. Der Körper hat daher ein Interesse daran, derartige Bestandteile zu verdünnen und aus der Mundhöhle zu entfernen. Das Grundprinzip hierzu wurde in einem Modell vorgestellt [7], welches die Spülfunktion des Speichels mit dem stimulierten Speichelfluss und dem Schluckakt in Zusammenhang bringt (Abb. 1). Die Mundhöhle entspricht in diesem Modell einem Gefäß mit Überlauf. Bei Hinzufügen von z. B. Säure oder Zucker in das

mit etwas Flüssigkeit (Speichel) gefüllte Gefäß registrieren Geschmacksrezeptoren eine erhöhte Konzentration, worauf der Speichelfluss an Menge zunimmt. Dies erfolgt so lange, bis der Überlauf erreicht ist, wodurch das Gefäß wieder fast vollständig geleert wird (Schluckakt). Je nach noch bestehender Konzentration von z. B. Säure oder Zucker füllt und leert sich das Gefäß in Folge, bis die Konzentration des „Schadstoffes“ unter eine bestimmte Schwelle sinkt. Neben dieser im Großen betrachteten Spülfunktion spielt aber auch die Fließgeschwindigkeit des sich über die Zahnoberfläche bewegenden Speichelfilms eine Rolle.

Für eine einfache Modellrechnung ergibt sich bei 1 cm³ Speichel, welcher sich auf 200 cm² intraorale Oberfläche gleichmäßig verteilt, eine Filmdicke von weniger als 0.1 mm [3]. Aufgrund der Lokalisation und unterschiedlichen

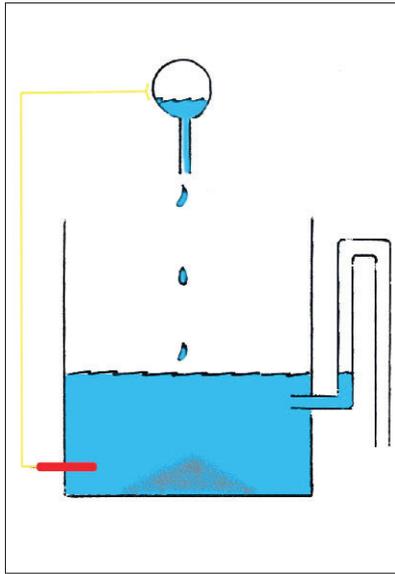


Abbildung 1 Modell für die Spülfunktion (Clearance) nach [7]. Nach Aufnahme von z. B. Zucker erhöht sich die Konzentration im Speichel. Dies wird von Rezeptoren wahrgenommen (roter Sensor), wodurch es zu einem stärkeren Speichelfluss kommt. Ab einer gewissen Speichelmenge wird ein Schluckvorgang ausgelöst, wodurch es zur Elimination eines Teils des Zuckers kommt.

Figure 1 Model for salivary clearance according to [7]. The sugar concentration in saliva will be elevated following consumption of sugar, which will be recognized by receptors (red sensor), resulting in an increased salivary flow. At a certain amount of saliva in the mouth, the swallowing reflex will be triggered, which leads to elimination of a part of the sugar from the oral cavity.

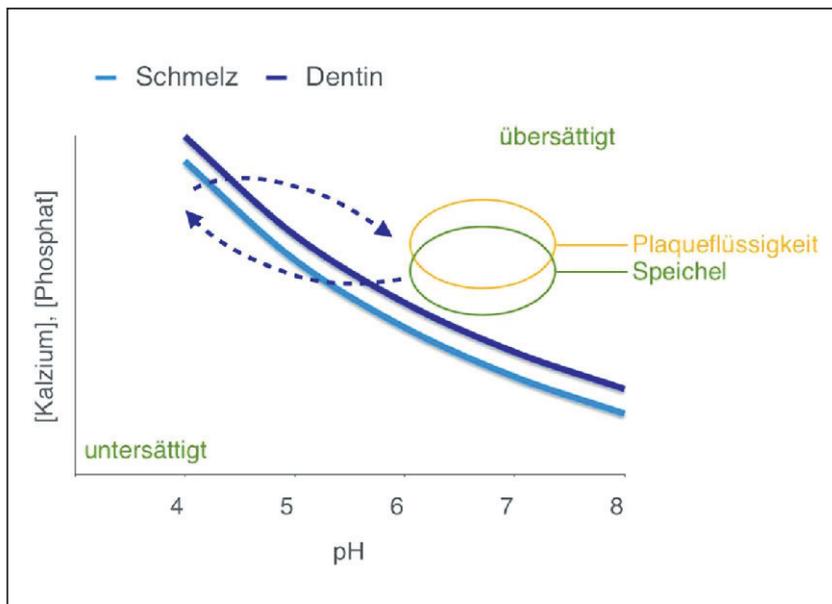


Abbildung 2 Kalzium und Phosphatkonzentration in Lösung in Abhängigkeit vom pH-Wert (schematische Darstellung nach [16]). Die Löslichkeitsisothermen für Schmelz und Dentin (blaue Linien) markieren die Kalzium- und Phosphatkonzentration in Abhängigkeit vom pH-Wert, ab welcher Schmelz bzw. Dentin in Lösung gehen, bzw. wieder präzipitieren. Im Normalzustand (bei Abwesenheit von Nahrung) sind Speichel und Plauefflüssigkeit bezogen auf Schmelz und Dentin mit Kalzium und Phosphat übersättigt. Bei einem nahrungsbedingten pH-Abfall in Plaue oder Speichel kommt es zum Unterschreiten der Löslichkeitsisotherme (gestrichelter Pfeil unten). Infolgedessen gehen Kalzium und Phosphat aus Schmelz bzw. Dentin in Lösung. Nach einiger Zeit steigt der pH wieder an und die Löslichkeitsisotherme werden wieder überschritten (gestrichelter Pfeil oben). In diesem Zustand ist die Demineralisation gestoppt und eine Remineralisation möglich.

Figure 2 Concentrations of calcium and phosphate in relation to pH (schematic illustration following [16]). The solubility isotherms for enamel and dentine (blue lines) delineate the concentration of calcium and phosphate at which enamel and dentine starts to dissolve, or remineralize, respectively. Usually, in the absence of digestible carbohydrates, saliva and plaque-fluid are calcium and phosphate supersaturated with respect to enamel and dentine. Mineral concentrations may fall below the solubility-isotherms (lower dotted arrow) as a consequence of a pH drop due to nutritional intake. The pH will rise again after a while, and the solubility isotherms will be exceeded again (upper dotted arrow). In the latter situation demineralization of dental hard tissue is stopped and remineralisation may occur.

Fließraten der Speicheldrüsen schwankt die Fließgeschwindigkeit des Speichelfilms stark. So wurde im Unterkiefer für die Lingualflächen der Schneidezähne eine Filmgeschwindigkeit von 8 mm/min angegeben, für die Bukkalflächen der Molaren hingegen eine von nur 1 mm/min [5]. Dies könnte das häufigere Auftreten von Zahnhalskaries an den Bukkalflächen erklären. Eine höhere Filmgeschwindigkeit begünstigt nicht nur die Spülfunktion an sauberen Zahnoberflächen, sondern auch bei einem vorhandenen Biofilm (Plaque), da die in der Plaque vorhandenen Substanzen über Diffusion nach außen gelangen. Ist durch eine erhöhte Filmgeschwindigkeit des Speichels der Diffusionsgradient erhöht, bedeutet dies, dass z. B. in der Plaque vorhandene Säure dadurch schneller aus der Plaque entfernt wird.

5 Die Pufferfunktion

Der Speichel verfügt über mehrere Mechanismen, den pH-Wert bei Säurezufuhr abzupuffern. Der stärkste Puffer im Speichel geht vom vorhandenen Bicarbonat aus. Dieser Puffer ist in dem für die Zahnhartsubstanzen relevanten Bereich von pH 5.1–7.1 wirksam [2]. Die Konzentration an **Bicarbonat** bei geringer Speichelfließrate ist jedoch relativ gering, so dass die Pufferfunktion in diesem Fall nur eingeschränkt vorhanden ist. Allerdings nimmt die Bicarbonatkonzentration mit der Fließrate des Speichels überproportional zu. Insbesondere bei hohen Speichelfließraten besteht daher eine durchaus wirksame Bicarbonatkonzentration. Die gesteigerte Speichelfließrate bei Zufuhr von sauren Nahrungsmitteln hat also nicht nur einen Spüleffekt, sondern trägt auch über eine gesteigerte Pufferwirkung zur Neutralisation von Säure bei.

Der **Phosphatpuffer** im Speichel hat seinen Wirkungsbereich vor allem zwischen pH 6.1–8.1 und ist der Hauptpuffer im Ruhespeichel. Allerdings ist seine Wirksamkeit aufgrund des hohen pH-Optimums und der für eine relevante Pufferwirkung zu kleinen Phosphatkonzentration nur gering.

Der **Proteinpuffer**, bestehend aus einer Vielzahl an Proteinen, hat einen weiten nutzbaren Bereich von pH 3.3–7.2. Die Konzentration der entspre-

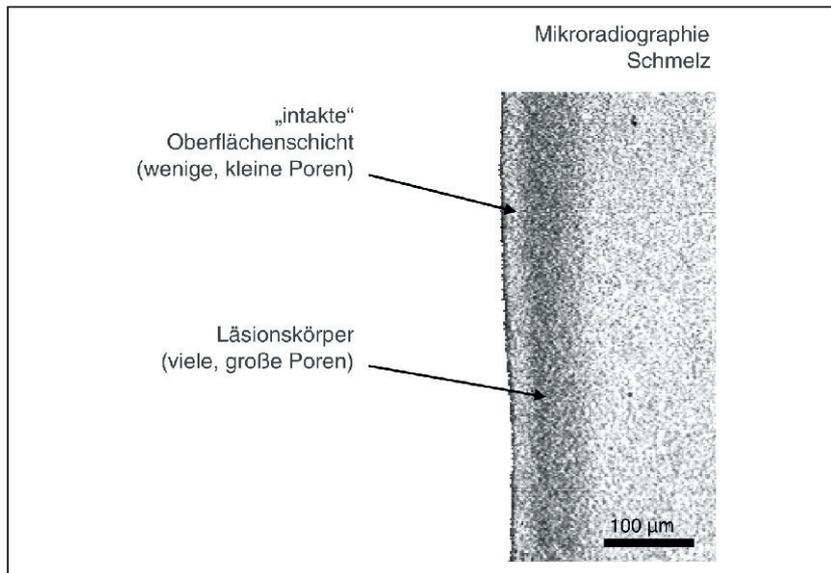


Abbildung 3 Mikroradiographie einer initialkariösen Läsion senkrecht zur Schmelzoberfläche. An der Schmelzoberfläche zeigt sich eine ca. 20 µm dicke helle, nur wenig demineralisierte Schicht (intakte Oberflächenschicht), welche sich deutlich von dem stärker demineralisierten, porösen Läsionskörper unterscheidet.

Figure 3 Microradiograph of an initial caries lesion perpendicular to the enamel surface. A 20 µm thick layer that is only little demineralised appears at the enamel surface (intact surface layer). Below this layer the more severely demineralised, porous body of the lesion can be seen.

chenden Proteine ist für eine relevante Pufferwirkung aber zu gering.

6 Demineralisation und Remineralisation der Zahnhartsubstanz

6.1 Speichel – eine mit Kalzium und Phosphat übersättigte Lösung

Es ist kein Zufall, dass der Mensch seine Zähne bis ins hohe Alter behalten kann, ohne dass diese sich vorzeitig auflösen. Der Grund liegt darin, dass Zähne in einer Lösung, dem Speichel, baden, die bezogen auf die Mineralsalze der Zahnhartsubstanz mit Kalzium und Phosphat übersättigt ist. Es kommt in diesem Gleichgewichtszustand daher nicht zu einer Auflösung der Mineralsalze in Schmelz und Dentin (vor allem modifiziertes, selten reines Hydroxylapatit und Fluorhydroxylapatit). Würde der Speichel nur aus Wasser bestehen, käme es im Lauf der Zeit zur vollständigen Auflösung der Zahnhartsubstanz. Nur in bestimmten, aber oft wiederkehrenden Fällen, z. B. bei Zufuhr eines sauren Ge-

tränkes, oder aber an der Zahnoberfläche unter einer Plaqueschicht nach Nahrungsaufnahme, verschiebt sich das Lösungs-gleichgewicht durch einen starken Anstieg an Wasserstoff-Ionen. Hierdurch kommt es zur Auflösung der Zahnhartsubstanz. In gewissem Umfang ist die Demineralisation von Schmelz und Dentin bzw. Zement reversibel (Abb. 2). Solange die entsprechende Zahnhartsubstanz strukturell ausreichend organisiert bleibt, können bei Anstieg des pH-Wertes Kalzium und Phosphat, insbesondere unter Mitwirkung von Fluorid, in vorhandene Porositäten wieder eingebaut werden.

6.2 Warum fällt Kalziumphosphat im Speichel nicht aus?

Wenn der Speichel aber eine – bezogen auf z. B. Hydroxylapatit und andere Mineralien der Zahnhartsubstanzen – an Kalzium und Phosphat übersättigte Lösung ist, muss die Frage gestellt werden, warum diese Mineralsalze nicht spontan ausfallen. Der Grund hierfür sind bestimmte Proteine im Speichel, die dies verhindern. Der Speichel hat daher die doppelte Aufgabe, genügend Kalzium und Phosphat bereit zu stellen, deren

vorzeitige Präzipitation aber, insbesondere auch in den Speicheldrüsen, zu verhindern [16]. Statherine sind Proteine, die die spontane Präzipitation von Kalziumphosphaten im Speichel verhindern und bei Vorliegen von Kalzium-Phosphat-Kristallen im Speichel ein Kristallwachstum inhibieren [11]. Damit es aber auch an der Zahnoberfläche nicht zu einer überschießenden Präzipitation von Kalziumphosphaten kommt (Ausnahme Zahnstein, siehe weiter unten), gibt es Proteine aus der Gruppe der prolinreichen Proteine (PRP), die eine gute Adsorption auf der Zahnoberfläche aufweisen und die Präzipitation von Kalziumphosphaten an der Oberfläche verhindern. Die prolinreichen Proteine sind daher auch Bestandteil des erworbenen Zahnoberhäutchens (Pellikel).

6.3 Warum können Kalziumphosphate in einer kariösen Läsion präzipitieren, wenn dies im Speichel unterdrückt wird?

Obwohl die Präzipitation von Kalziumphosphaten im Speichel und an der Zahnoberfläche mit Hilfe von Statherinen und prolinreichen Proteinen unterdrückt wird, kann eine initialkariöse Läsion remineralisieren. Dies liegt an der Größe der für die Inhibition verantwortlichen Proteine. Aufgrund ihrer Größe sind diese Proteine nicht in der Lage in die relativ kleinen Porositäten der intakten Oberflächenschicht einer initialkariösen Läsion einzudringen (Abb. 3). Die kleinen Kalzium- und Phosphat-Ionen hingegen können durch die Porositäten an der Oberfläche einer Initialkaries diffundieren. Dies bedeutet, dass der präzipitationshemmende Effekt der daran beteiligten Proteine sich nicht auf initialkariöse Zahnhartsubstanz auswirkt, solange die Poren an der Oberfläche klein genug sind [8].

6.4 Warum entsteht Zahnstein?

Obwohl die spontane Präzipitation von Kalziumphosphaten im Speichel durch die beschriebenen Proteine wirksam verhindert wird, kommt es bei fast allen Patienten zur Bildung von Zahnstein. Bei genauerem Hinsehen fällt aber auf, dass sich Zahnstein zum einen vor allem in der Nähe von Speichelausführungsgängen bildet, das heißt in Bereichen mit einer hohen Filmgeschwindigkeit. Entscheidend aber ist, dass sich der Zahn-

Aufgaben von Proteinen des Speichels

Verantwortlich für die Speichelveskosität

Befeuchtung, Isolation und Schmierfilm für die oralen Schleimhäute

- Schutzfunktion (Carzinogene, Toxine, Mikroorganismen und Viren)

Schmierfilm und „Shockabsorber“ für die Zahnhartsubstanz

Aufrechterhaltung der Ca/PO_4 -Übersättigung durch Präzipitationsinhibition

Unterstützung der Geschmacksempfindung

- Carboanhydrase VI (Gustin)
- geringe Osmolarität: Geschmacksempfinden für „salzig“

Vorverdauung (Amylase, linguale Lipase)

- Hydrolyse des $\alpha(1-4)$ Glycosid-Bindung in Stärke, Glycogen etc.
- Geschmacksempfindung für „süß“

antibakterielle Funktion

verbesserte Wundheilung (Wachstumsfaktoren)

Tabelle 3 Einige Aufgaben der Speichelproteine.

Table 3 Selection of tasks of salivary proteins.

stein auch dort nur bildet, wenn Plaque vorhanden ist. Dies ist deshalb möglich, weil die präzipitationshemmenden Proteine kaum in die Plaque eindringen können bzw. in der Plaque von bakteriellen Proteasen zerstört werden können, während Kalzium und Phosphat in so hoher Konzentration in die Plaque diffundieren, dass es dort – unter geeigneten Bedingungen – zur Präzipitation verschiedener Kalziumphosphate kommen kann [16]. Dies erklärt auch, warum Zahnstein in der Regel von einer Schicht Plaque bedeckt ist.

7 Proteine im Speichel

Die Proteine des Speichels kommen zwar nur in einer Konzentration von 1–2 g/l im Speichel vor, aber sie haben einen entscheidenden Einfluss auf die Eigenschaften des Speichels [2]. Zwar enthält der Speichel vereinzelt auch Proteine, die im Blutserum vorkommen, der überwiegende Anteil besteht aber aus Proteinen, die in den Speicheldrüsen abgesondert werden, wobei der Parotispeichel – verglichen mit dem Sekret der übrigen Speicheldrüsen – den geringsten Proteinanteil hat. Insgesamt enthält der Speichel über 2.000 Proteine mit einem Molekulargewicht im Bereich von

< 40 bis > 1000 kDa, bei welchen es sich fast ausschließlich um Glycoproteine, also um Aminosäure-Ketten mit Kohlenhydrate-Seitenketten handelt. Obwohl es inzwischen zahlreiche Forschungsaktivitäten im Bereich der Speichelproteine gibt, ist die Funktion vieler Proteine bisher unbekannt. Die bisher gefundenen Erkenntnisse lassen aber schon den Schluss zu, dass die Speichelproteine verschiedenste und wichtige Aufgaben innehaben [14] (Tab. 3).

7.1 Proteine begünstigen die Verdauung

Die im Speichel vorliegenden mukösen Glycoproteine, insbesondere Mucin und prolinreiche Glycoproteine, befeuchten und schützen die Schleimhäute (und auch die Zahnhartsubstanz) vor mechanischen Verletzungen während des Kauens. Diese Proteine üben also eine Art Schmierfunktion aus und ermöglichen die Bildung eines Speisebolus. Die Funktion der Proteine wird unterstützt durch einen erhöhten Speichelfluss während des Kauvorganges.

Im Speichel finden sich zahlreiche Enzyme. Neben Proteasen, Lipasen und einigen bakteriell erzeugten Enzymen stellt die α -Amylase den größten Anteil der Enzyme im Speichel [10]. Aufgrund

der nur kurzen Einwirkzeit, ist die Vorverdauung durch Speichelenzyme aber relativ stark limitiert. Gleichwohl wird diskutiert, ob die α -Amylase die Funktion einer „chemischen Zahnbürste“ hat und zur Reinigung der Zahnoberflächen nach Einnahme stärkereicher Kost beiträgt. Der moderne Mensch ist aufgrund einer Genverdoppelung in der Lage mehr Amylase zu produzieren als unsere Vorfahren [13]. Diese Umstellung hat vermutlich im Laufe der sogenannten „neolithischen Revolution“ stattgefunden, also in der Zeitepoche, in der die Menschheit ihre Ernährung auf Produkte aus dem Ackerbau umgestellt hat (ca. 10.000 bis 3.000 v. Chr.).

7.2 Das Pellikel

Unmittelbar nach gründlicher Reinigung einer Zahnoberfläche beginnen sich im Mund Speichelproteine an die Zahnoberfläche anzulagern. So bildet sich innerhalb der ersten Stunde ein Film aus adsorbierten Speichelproteinen, das Pellikel, mit einer Dicke in der Größenordnung von 10 μm aus (Abb. 4). Das Pellikel besteht vor allem aus Glycoproteinen, insbesondere Mucinen, Enzymen (α -Amylase, Glycosyltransferase, Peroxidase) und Immunglobulinen (sIgA und IgG). Das Pellikel ist

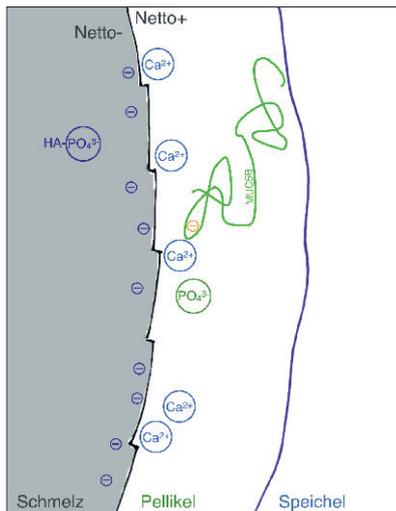


Abbildung 4 Die Bildung des Pellikels (schematische Darstellung). Die Schmelzoberfläche weist eine negative Ladung auf, da sich die Phosphatgruppen aus den Apatitverbindungen zur Oberfläche hin ausrichten. Hierdurch kommt es zu einer Akkumulation von Kalziumionen an der Schmelzoberfläche. Die positiv geladenen Kalziumionen stellen Bindungsstellen für negativ geladene Bereiche von Speichelproteinen, zum Beispiel das Mucin MUC5B, dar.

Figure 4 Development of the acquired pellicle (schematic illustration). The phosphate groups from the apatite compounds within enamel are orientated towards the surface, leading to a net negative charge of the enamel surface. Consequently, positive charged calcium-ions accumulate at the enamel surface. This layer of adsorbed positively charged calcium-ions provides binding sites for negatively charged domains within some salivary proteins, namely mucin, e.g. MUC5B.

(Tab. 1-3, Abb. 1-4: W. Buchalla)

keine statische Schicht, sondern befindet sich in einem steten Zustand von Adsorption und Desorption. Eine vollständige Entfernung des Pellikels ist z. B. durch eine zahnärztliche Zahnreinigung und Politur oder Säureätzung möglich. Beim „normalen“ Zähneputzen kommt es, abhängig von der verwendeten Zahnpasta und Putztechnik, in der Regel zu einer teilweisen Entfernung des Pellikels [2].

Das Pellikel besitzt einige für die Zahngesundheit wichtige Eigenschaften [9]. Der dünne Proteinfilm auf der Zahnoberfläche bildet einen mechanischen Schutz vor Verschleiß durch Abrasion

und Attrition (Zahn-zu-Zahn-Kontakt) [12]. Natürlich ist dies kein vollständiger Schutz. Bei Kauversuchen in einer Kaugmaschine, die gewöhnlich ohne ein Pellikel durchgeführt werden, zeigen sich aber regelmäßig deutlich höhere Verschleißraten als dies klinisch zu beobachten ist. Das Gleiche gilt auch für die direkte Säureeinwirkung, die bei Vorhandensein eines Pellikels eine deutlich geringere erosive Wirkung zeigt [8]. Neben dieser mechanischen und chemischen Schutzfunktion moduliert das Pellikel aber auch die Adhäsion von Mikroorganismen. Bakterien binden in der Regel zunächst reversibel über elektrostatische Kräfte an die Zahnoberfläche. Bei Vorliegen eines geeigneten Rezeptors im Pellikel können einige Bakterien (z. B. *S. oralis*) über sogenannte Adhäsine an ihrer Zelloberfläche mit diesen Rezeptoren eine irreversible Bindung eingehen. Bestandteile des Pellikels mit solchen Rezeptoren sind z. B. Statherin, prolinreiche Proteine, oder α -Amylase. Es wird vermutet, dass die Speichelproteine im Pellikel vermehrt Rezeptoren für Bakterien vorhalten, die weniger schädlich sind und in Konkurrenz zu parodontopathogenen oder stark azidogenen Keimen stehen.

7.3 Antibakterielle Eigenschaften einiger Speichelproteine

Nicht nur das Pellikel beeinflusst die Anbindung von Mikroorganismen an der Zahnoberfläche. Auch der Speichel selber hat zahlreiche Mechanismen, bakterielles Wachstum zu kontrollieren, wobei den Speichelproteinen eine besondere Rolle zukommt.

Aus In-vitro-Untersuchungen ist bekannt, dass Speichelproteine und -peptide inhibierend auf den Stoffwechsel von Bakterien einwirken können, sodass sie die Adhäsion von Bakterien an Oberflächen (Zahn und Mukosa) inhibieren können und dass sie in der Lage sind, im Speichel befindliche (planktonische) Bakterien zu agglutinieren (verklumpen) und somit unschädlich zu machen.

Speichelmucin ist, neben seiner Eigenschaft an der Zahnoberfläche anhaften zu können und eine gute Schmierfunktion auszuüben, auch antibakteriell wirksam. Als Bestandteil des Pellikels können Mucine (z. B. MUC5B) die Adhäsion von Bakterien an der Zahnoberfläche beeinflussen. Darüber hinaus

können Mucine im nicht-adsorbierten Zustand Bakterien agglutinieren [17]. In diesem Sinne gehören diese Mucine auch zur Gruppe der sogenannten Agglutinine. Ein typischer Vertreter der Agglutinine ist das Glycoprotein gp340. Dieses Makromolekül kann eine hohe Anzahl an Bakterien binden. Von 0.1 μ g gp340 lassen sich bis zu 10^8 – 10^9 Bakterienzellen agglutinieren [2]. Dies bedeutet, dass ein Gramm (Trockengewicht) des Proteins bis zu einer Tonne Bakterien (Nassgewicht) binden kann!

Das im Speichel vorhandene Lactoferrin ist in der Lage, Eisen-III-Ionen zu binden. Da Eisen-III für viele Bakterien essenziell ist, führt der Entzug zu einem verminderten Bakterienwachstum. Lactoferrin zeigt eine hemmende Wirkung gegen *S. mutans*, wirkt aber auch fungizid, antiviral und entzündungshemmend [1].

Lysozym hydrolysiert spezifische Bindungen innerhalb der Peptid-Glycan-Schicht von bakteriellen Zellwänden und kann damit eine Lyse der entsprechenden Zelle herbeiführen. Für *S. mutans* ist diese Wirkung in-vitro beschrieben, allerdings steht ein In-vivo-Nachweis noch aus.

Die Sialoperoxidase katalysiert von Bakterien erzeugtes Wasserstoffperoxid unter Zuzug von Thiocyanat aus dem Speichel zu Hypothiocyanit. Dies führt zum Abbau von zelltoxischem Wasserstoffperoxid, zum anderen wirkt Hypothiocyanit antibakteriell, indem es bakterielle Enzyme beeinflusst. Auch die Sialoperoxidase wirkt darüber hinaus fungizid und antiviral.

Histatine aus der Gruppe der histidinreichen Proteine zeigen im Labor ein breites antimikrobielles Spektrum, dessen antikariogene Wirkung in vivo aber noch nicht nachgewiesen werden konnte. Darüber hinaus fördern Histatine die Wundheilung.

Über diese antibakteriellen Mechanismen hinaus werden in den Speicheldrüsen spezifische Antikörper gebildet. Allerdings besteht im Speichel kein Komplement-System, so dass es nach einer Antigen-Antikörperreaktion nicht automatisch zu einer bakteriellen Lyse kommt.

8 Speichel für die Diagnostik

Der Speichel spielt auch heute schon eine Rolle für diagnostische Fragestel-

lungen. Bekannt sind Bakterientests, insbesondere zur Bestimmung der im Speichel vorhandenen Menge an *S. mutans* und Lactobacillen. Darüber hinaus werden Test-Kits zur Bestimmung der Speichelpufferkapazität angeboten. Allerdings erfüllen die genannten Tests nicht die in sie gelegte Hoffnung, das individuelle Kariesrisiko eines Patienten zuverlässig bestimmen zu können. Heute noch nicht möglich, aber gut vorstellbar ist, dass Speichel in Zukunft eine ähnliche diagnostische Bedeutung auch für allgemeinmedizinische Fragestellungen bekommen könnte, wie dies Blut heute schon hat. Einerseits enthält Speichel einige Bestandteile aus dem Blutplasma. Andererseits ist es wahrscheinlich, dass insbesondere in den über 2.000 im Speichel vorkommenden Proteinen Informationen von allgemeinmedizinischer Relevanz, aber auch von Bedeutung für die Zahnmedizin enthalten sind [15].

9 Zusammenfassung

Der Speichel erfüllt eine Vielzahl von Aufgaben. Dazu gehören nicht nur Aufgaben in Verbindung mit der Nahrungsaufnahme, sondern auch ein ganzes Spektrum von Schutzmechanismen. Die Mundschleimhaut wird durch den Speichel feucht gehalten und mit einem Proteinfilm beschichtet, der sie vor mechanischen Verletzungen aber auch vor Mikroorganismen, chemischen Einflüssen und Toxinen schützt. Die Zahnhartsubstanzen werden durch den Speichel in der Regel vor Demineralisation geschützt und können durch Speichelbestandteile bei bereits erfolgter Demineralisation wieder bis zu einem gewissen Grad remineralisiert werden. Aus dem Speichel stammende Proteine sind in der Lage die Zahnoberfläche durch Bildung des sogenannten Pellikel zu beschichten und so z. B. die Folgen einer Säureeinwirkung oder eine mechanischen Abnutzung zu reduzieren. Das Pellikel beeinflusst wei-

terhin die Anhaftung von Bakterien an der Zahnoberfläche. Eine Vielzahl der im Speichel vorhandenen Proteine haben antibakterielle, fungizide und antivirale Eigenschaften. Da die Mundhöhle nicht nur die Eintrittspforte für Nahrung, sondern auch für Mikroorganismen ist, sind die Aufgaben des Speichels für die Gesunderhaltung des gesamten Körpers von zentraler Bedeutung. DZZ

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

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. Wolfgang Buchalla
Universität Zürich
Zentrum für Zahnmedizin
Klinik für Präventivzahnmedizin, Parodontologie und Kariologie
Plattenstrasse 11, CH-8032 Zürich
E-Mail: wolfgang.buchalla@zzm.uzh.ch

Literatur

- Amerongen AV, Veerman EC: Saliva – the defender of the oral cavity. *Oral Dis* 8, 12–22 (2002)
- Bardow A, Lagerlöf F, Nauntofte B, Tenovou J: The role of saliva. In Fejerskov O, Kidd E (Hrsg.): *Dental caries – the disease and its clinical management*. Blackwell Munksgaard, Oxford 2008, 189–208
- Collins LM, Dawes C: The surface area of the adult human mouth and thickness of the salivary film covering the teeth and oral mucosa. *J Dent Res* 66, 1300–1302 (1987)
- Dawes C: Factors influencing salivary flow rate and composition. In: Edgar WM, O’Mullane DM (Hrsg.): *Saliva and oral health*. Br Dent J, London 1996, 27–42
- Dawes C, Watanabe S, Biglow-Lecomte P, Dibdin GH: Estimation of the velocity of the salivary film at some different locations in the mouth. *J Dent Res* 68, 1479–1482 (1989)
- Dawes C: Physiological factors affecting salivary flow rate, oral sugar clearance, and the sensation of dry mouth in man. *J Dent Res* 66 Spec No, 648–653 (1987)
- Dawes C: A mathematical model of salivary clearance of sugar from the oral cavity. *Caries Res* 17, 321–334 (1983)
- Hannig C, Becker K, Hausler N, Hoth-Hannig W, Attin T, Hannig M: Protective effect of the in situ pellicle on dentin erosion – an ex vivo pilot study. *Arch Oral Biol* 52, 444–449 (2007)
- Hannig M, Joiner A: The structure, function and properties of the acquired pellicle. *Monogr Oral Sci* 19, 29–64 (2006)
- Hay DI, Bowen WH: The role of saliva in mineral equilibrium – caries and calculus formation. In: Edgar WM, O’Mullane DM (Hrsg.): *The functions of salivary proteins*. Br Dent J, London 1996, 105–122
- Hay DI, Schluckebier SK, Moreno EC: Equilibrium dialysis and ultrafiltration studies of calcium and phosphate binding by human salivary proteins. Implications for salivary supersaturation with respect to calcium phosphate salts. *Calcif Tissue Int* 34, 531–538 (1982)
- Joiner A, Schwarz A, Philpotts CJ, Cox TF, Huber K, Hannig M: The protective nature of pellicle towards toothpaste abrasion on enamel and dentine. *J Dent* 36, 360–368 (2008)
- Perry GH, Dominy NJ, Claw KG et al.: Diet and the evolution of human amylase gene copy number variation. *Nat Genet* 39, 1256–1260 (2007)
- Ruhl S: The scientific exploration of saliva in the post-proteomic era: from database back to basic function. *Expert Rev Proteomics* 9, 85–96 (2012)
- Slavkin HC, Fox CH, Meyer DM: Salivary diagnostics and its impact in dentistry, research, education, and the professional community. *Adv Dent Res* 23, 381–386 (2011)
- ten Cate JM: The role of saliva in mineral equilibrium – caries and calculus formation. In: Edgar WM, O’Mullane DM (Hrsg.): *Saliva and oral health*. Br Dent J, London 1996, 123–126
- van Nieuw Amerongen A, Bolscher JG, Veerman EC: Salivary proteins: protective and diagnostic value in cariology? *Caries Res* 38, 247–253 (2004)
- Whelton E: Introduction: the anatomy and physiology of salivary glands. In: Edgar WM, O’Mullane DM (Hrsg.): *Saliva and oral health*. Br Dent J, London 1996, 1–8

>> BEEINDRUCKEND LEHRREICH!

Cases

- >> Vom Ausgangsbefund bis zum Heilungsverlauf inklusive Material- und Instrumentenlisten

OP-Trainings

- >> OP-Videos in verschiedenen Längen, für jeden Lerntyp das richtige Maß

Background & Science

- >> Kompakt aufbereitetes Hintergrundwissen mit Vorträgen und Präsentationen

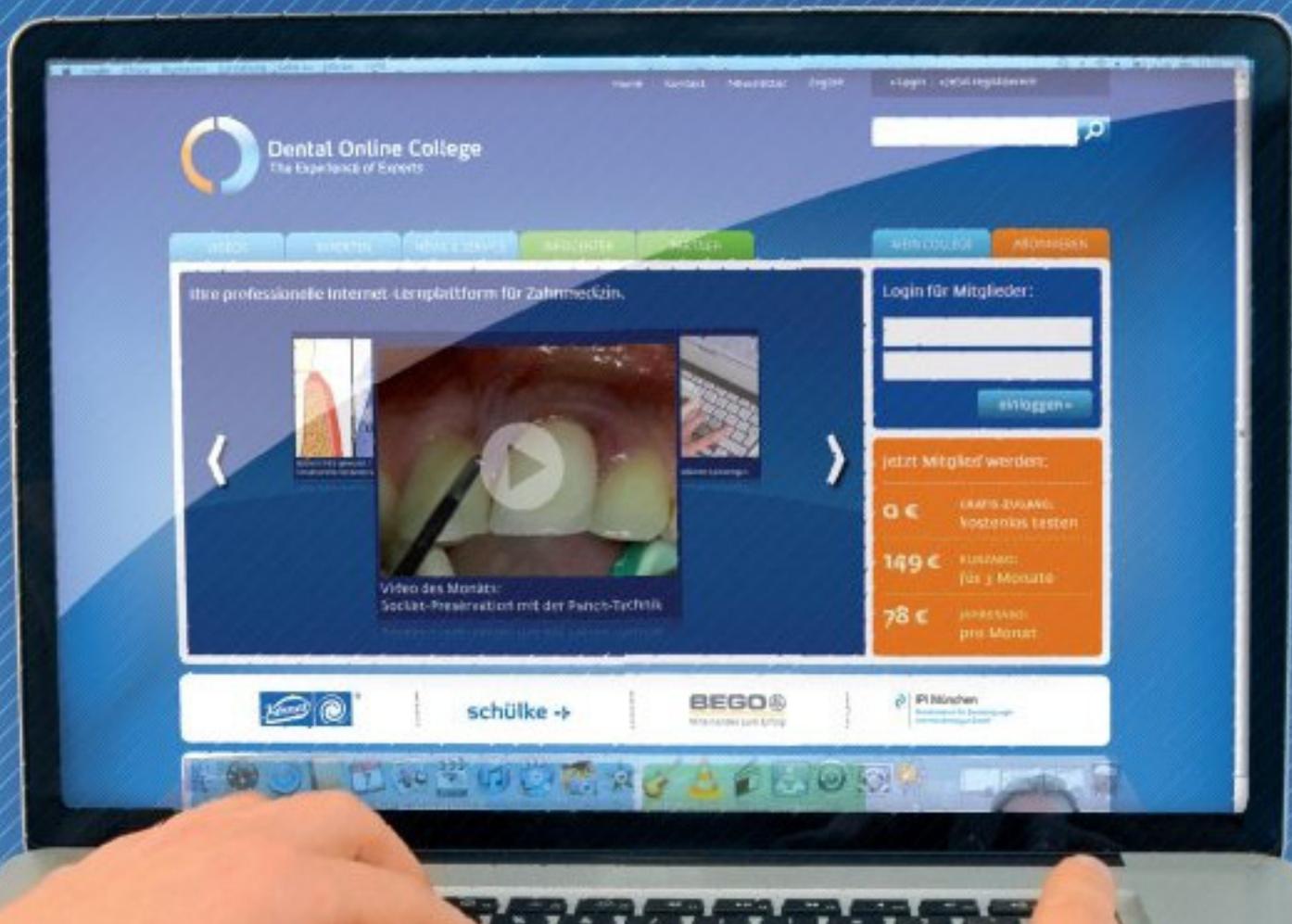
Plus

- >> CME-Punkte pro Lerneinheit
- >> Jederzeit abruf- und wiederholbar
- >> Experten teilen ihr Wissen mit Ihnen

Themenschwerpunkte

- >> Implantologie
- >> Parodontologie
- >> Endodontie u.v.m.

>> dental-online-college.com





Fragebogen: DZZ 7/2012

1 Fragen zum Beitrag von M. Korsch et al.:

„Wechsel der Implantatgenerationen: Ein implantologischer Fallbericht über 23 Jahre“. Welche Technik zur vertikalen Augmentation ist nicht sinnvoll?

- A** Distractionsosteogenese
- B** Mesh
- C** Bonesplit
- D** Augmentation mit Interponat
- E** Auflagerung mit Blocktransplantat

2 Welche Therapie zur Versorgung einer Schallücke von 2 Zähnen mit vertikalem und lateralem Knochendefizit ist die zeitintensivste?

- A** Modelgussprothese
- B** Teleskopprothese
- C** Konusprothese
- D** Brücke auf Restzähnen
- E** Augmentation mit anschließender Insertion von 2 Implantation

3 Weshalb sind die Erfolgsaussichten durch eine unzureichende Revaskularisation bei vertikaler Augmentation im Vergleich zu lateraler Augmentation geringer?

- A** Die Kontaktfläche zwischen Augmentat und originärem Knochen sind bei vertikaler Augmentation größer als bei lateraler Augmentation.
- B** Die Kontaktfläche zwischen Augmentat und originärem Knochen sind bei vertikaler Augmentation geringer als bei lateraler Augmentation.
- C** Das Risiko einer Dehiszenz ist bei lateraler Augmentation höher als bei vertikaler.
- D** Das Risiko einer Dehiszenz ist bei vertikaler Augmentation höher als bei lateraler.
- E** Die Erfolgsaussichten sind bei lateraler und vertikaler Augmentation gleich.

4 Welche Spenderregion für Blocktransplantate ist unüblich?

- A** Becken
- B** Schädelkalotte
- C** Retromolare Region
- D** Femur
- E** Mentum

5 Fragen zum Beitrag von L. Laurisch: „Mundtrockenheit – Hintergründe und Therapie eines zunehmenden Problems“. Welche Aussage zu typischen altersphysiologischen Veränderungen trifft zu?

- A** Die Körperkraft entwickelt sich weitgehend unabhängig vom Anstieg des Lebensalters.

- B** Die Leistungen des Gehirns und Nervensystems verändern sich im Alter kaum.
- C** Im Gastrointestinaltrakt kommt es im Alter nie zu substanziellen Veränderungen.
- D** Mit steigendem Lebensalter verringert sich bei vielen Menschen der Geschmacks- und Geruchssinn.
- E** Alle Aussagen sind richtig

6 Welche Altersveränderung hat eine wichtige Auswirkung auf die Sekretionsrate?

- A** Gehbehinderungen
- B** Eingeschränkte Bewegungsfähigkeit der Arme und Hände
- C** Zunehmende Medikamenteneinnahme
- D** Eintritt ins Renten- bzw. Pensionsalter
- E** Fehlende körperliche Aktivität

7 Was ist kein Symptom der Mundtrockenheit?

- A** Mundgeruch
- B** Zahnfleischbluten
- C** Geschmacksstörungen
- D** Bruxismus
- E** Mund- und Zungenbrennen

8 Welche Medikamente sind in der Regel nicht für eine andauernde Mundtrockenheit verantwortlich?

- A** Antidepressiva
- B** Blutdrucksenker
- C** Beruhigungsmittel
- D** Diuretika
- E** Hustenlöser (z. B. ACC)

9 Nach welcher Therapie klagen viele Patienten über Mundtrockenheit?

- A** Eingliedern einer Hüftprothese
- B** Strahlentherapie oraler Karzinome
- C** Katheterablation bei Arrhythmien
- D** Manuelle Therapie bei muskulären Verspannungen
- E** Alle Antworten sind richtig

10 Ein Patient klagt über häufigen Mundgeruch. Welche therapeutische Maßnahme hilft ihm am wenigsten?

- A** Kontrolle der supra- und subgingivalen Kolonisationsparameter und deren Therapie
- B** Zahn- und Zungengele, die geruchsaktive Schwefelverbindungen binden und vor Karies schützen
- C** Spezielle Mundspüllösungen gegen Mundgeruch
- D** Professionelle Reinigungsmaßnahmen einschließlich Zungenreinigung
- E** Verordnen von parfümiertem Mundspray 3 x täglich und bei Bedarf.

Nachruf Prof. Dr. Franz Günter Sander

Prof. Dr. *Franz Günter Sander*, ehemaliger Direktor der Poliklinik für Kieferorthopädie der Universität Ulm, verstarb am 10. März 2012. Wir verlieren damit im Fach Kieferorthopädie einen exzellenten Wissenschaftler und rhetorisch hervorragenden Lehrer.

Ich darf als seine Habilitandin im Namen seiner Schüler ganz besonders zum Ausdruck bringen, dass wir die kritische Auseinandersetzung von Prof. Dr. *F. G. Sander* mit dem Fach Kieferorthopädie, seine preußische Art gemischt mit rheinischem Humor, seine Zuverlässigkeit und, dass in der heutigen Zeit ein Wort auch eine Gültigkeit hat, besonders geschätzt haben. Er war streng, wenn es um das Fachwissen und die Behandlung der Patienten ging. Er erwartete immer einhundertprozentigen Einsatz und setzte sich ohne Kompromisse mit jedem seiner Assistenten auseinander. Man entging seiner Aufmerksamkeit nicht. Sein heller und brillanter Verstand waren immer wieder Grund genug diese Strenge zu akzeptieren. Auf der anderen Seite war Prof. Dr. *Sander* großzügig, wenn es darum ging Ausflüge, Kongresse und Festlichkeiten zu organisieren. Trotz seiner Großzügigkeit blieb er selbst mit sich immer bescheiden. Er war fachlich und als Charakter immer ein Vorbild für seine Schüler.

Die wissenschaftlichen Arbeiten von Prof. Dr. *F. G. Sander* und insbesondere sei-



Prof. Dr. Franz Günter Sander.

(Foto: privat)

ne Nachtschlafuntersuchungen im Bereich der Funktionskieferorthopädie, die in seiner Zeit in Bonn unter der Leitung von Prof. Dr. *G. Schmuth* entstanden, sind Grundlage heutiger Denkweise. Sie werden die Zeit überdauern und auch zukünftig wissenschaftliche Arbeiten beeinflussen. Der wissenschaftliche Schwerpunkt von Prof. Dr. *F. G. Sander* war die Biomechanik. Die Erkenntnisse daraus führten zu der Entwicklung neuer Behandlungselemente und Techniken. Sie

geben dem Behandler die Möglichkeit, das Behandlungsspektrum zu erweitern und Problemfälle zu lösen. Die Piggy-back Technik und Compound-Technik sind Entwicklungen, die in dieser Zeit entstanden. In einer noch früheren Zeit entstand in den 80iger Jahren eines der ersten selbstlegierenden Brackets in Europa, das Mobilock-System. Prof. Dr. *F. G. Sander* ist und war einer der bedeutendsten Biomechaniker im Fach Kieferorthopädie seiner Zeit. Als seine Schülerin hatte ich das große Glück mit Prof. *Sander* gemeinsam in diesem Team zu arbeiten. Seine wissenschaftliche Begeisterung war für jeden und insbesondere für junge Menschen ansteckend. Jeder im engeren Team war für ihn ein gleichberechtigter Partner; er wusste immer und jeder Zeit, ob man intelligent und geeignet genug war. Eine Vielzahl von wissenschaftlichen Ergebnissen wurde nur zögerlich publiziert, da es Prof. Dr. *F. G. Sander* oft genügte, die Messergebnisse in der Hand zu halten und selber zu wissen wie es funktioniert, ohne es jedoch explizit niederzuschreiben. Diese wissenschaftliche Neugierde blieb bis zum Schluss. Die gegenseitige intellektuelle Auseinandersetzung und das Bestreben, es immer einen Tick besser zu machen, werde ich persönlich sehr vermissen. Wir seine Schüler, Kollegen verlieren mit Prof. Dr. *F. G. Sander* eine bedeutende Persönlichkeit. **DZZ**

A. Wichelhaus, München

Empfehlungen zur zahnärztlich-chirurgischen Sanierung vor Herzklappenersatz



S2-k-Leitlinie

AWMF-Registernummer: 007–096

Federführende Fachgesellschaft

Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG)

Beteiligte Fachgesellschaften

Arbeitskreis Zahnärztliche Anästhesie in der DGZMK (IAZA)
Arbeitskreis Oralpathologie und Oralmedizin in der DGZMK (AKOPOM)
Arbeitsgemeinschaft für Kieferchirurgie in der DGZMK (AGKi)
Berufsverband Deutscher Oralchirurgen (BDO)
Bundesverband der implantologisch tätigen Zahnärzte in Europa e.V. (BDIZ EDI)
Bundeszahnärztekammer (BZÄK)
Deutsche Gesellschaft für Kardiologie (DGK)
Deutsche Gesellschaft für Parodontologie (DGP)
Deutsche Gesellschaft für Zahnerhaltung (DGZ)
Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK)
Internationale Gesellschaft für Ganzheitliche ZahnMedizin (GZM)
Kassenzahnärztliche Bundesvereinigung (KZBV)
Verband Deutscher Zertifizierter Endodontologen (VDZE)
Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF)

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	451
1.1	Priorisierungsgründe	451
1.2	Anwender der Leitlinie	451
1.3	Ausnahmen von der Leitlinie	451
2	Definitionen	452
3	Ziele der Leitlinie	452
4.	Symptome	452
5.	Untersuchungen	454
5.1	Notwendige Untersuchungen zur Therapieentscheidung	454
5.2	Weiterführenden Untersuchungen in Einzelfällen	454
6.	Therapieoptionen	454
6.1	Konservative Therapie von Entzündungsgeschehen (vgl. Tabelle 1)	454
6.2	Operative Therapie von Entzündungsgeschehen (vgl. Tabelle 1)	455
6.3	Ergänzende Maßnahmen	455
6.4	Alternative Therapieverfahren	455
7	Risikofaktoren	455
8	Komplikationen	455
8.1	Zahnerhaltende Interventionen	456
8.2	Zahnentfernende Interventionen	456
9	Empfehlungen	456

9.1 Empfehlungen zur Indikationsstellung	456
9.1.1 Indikationen zu zahnerhaltenden Interventionen (siehe Tabelle 1)	456
9.1.2 Indikationen zur zahnentfernenden und implantatentfernenden Intervention (siehe Tabelle 1)	456
9.2. Empfehlungen zur Durchführung operativer Maßnahmen	456
9.2.1 Ambulante/Stationäre Behandlung/Narkosebehandlung	456
9.2.2 Technik und Materialien	456
9.2.3 Adjuvante Therapie	456
9.2.4 Spezielle OP-Situationen und Befundkonstellationen	457
10 Empfehlungen zur zahnärztlichen Nachsorge der Patienten	457
11 Zusammensetzung der Expertengruppe	457
Literatur	458

1 Einleitung

1.1 Priorisierungsgründe

Gründe für die vordringliche Erstellung einer Leitlinie zur Zahnsanierung vor Herzklappenersatz bestehen durch:

- Prävalenz des klinischen Problems: Die Anzahl von Patienten mit Herzklappenerkrankungen nimmt ständig zu. Dementsprechend ist auch die Zahl der Herzklappenoperationen in den letzten Jahren erheblich angestiegen (1990: 7.437 Operationen, 2006: über 19.203 Operationen; [2, 9]). Aktuell steigen die Operationszahlen um bis zu 6 % jährlich. Diese Patienten haben ein erhöhtes Risiko, an einer mikrobiell induzierten Endokarditis zu erkranken. Die Inzidenz der mikrobiell verursachten (infektiösen) Endokarditis (IE) liegt bei 30/1.000.000 [45]; dabei liegen die Angaben zur Inzidenz dentogen induzierter IE zwischen 4 und 64 % [6, 32, 39]. Die häufigsten Erreger der bakteriellen Endokarditis an Nativklappen sind beim nichtdrogenabhängigen Patienten Viridansstreptokokken. Daneben werden auch Staphylokokken als ursächlich angesehen [31, 52]. Die wichtigsten Spezies der Viridansgruppe umfassen typische Mundhöhlenkeime wie *S. mutans*, *S. mitis*, *S. sanguinis*, *S. anginosus*, *S. oralis* und *S. salivarius*. Mittlerweile findet sich weltweit, abhängig von Region und Grunderkrankung, eine relative Penicillinresistenz bei 15 bis zu mehr als 50 % der Stämme (MHK $\geq 1,0 \mu\text{g/ml}$) [73]. Die Letalitätsrate in Deutschland beträgt bis zu 18 %, die mittlere stationäre Verweildauer 42 ± 29 Tage und die diagnostische Latenz 29 ± 35 Tage [5]. Die hohen Letalitätsraten sind auch aktuell und im internationalen Vergleich unverändert [47].

- Diskrepanz zwischen den publizierten Sanierungskonzepten: Das Ausmaß des Sanierungsumfangs wird kontrovers diskutiert. Es zeichnet sich in der Literatur jedoch eine klare Tendenz zu eingeschränkt-radikalen Sanierungsmaßnahmen ab [68], deren Erfolg aber vermutlich auch von einer konsequenten kompetenten Nachsorge abhängt [19, 48].

- Klinisch relevante Komplikationen unzureichender Zahnsanierungen: Als mögliche Infektionsquellen einer Endokarditis werden zahnärztliche Behandlungen [12–14, 42] bzw. dentale Ursachen genannt [51, 61, 66], insbesondere ausgehend von parodontal erkrankten Zähnen, periapikalen Läsionen, fortgeschrittenen kariösen Läsionen, avitalem Pulpagewebe, partiell impaktierten Zähnen und Wurzelresten. Zudem kann es im Rahmen zahnärztlicher Eingriffe zu Bakteriämien kommen [44, 52, 58–61, 63, 66]. Allerdings sind den meisten Fällen von IE keine invasiven Maßnahmen vorausgegangen [10, 22, 23]. Auch in der antibiotischen Ära weist die Endokarditis eine sehr hohe Mortalität auf zwischen 23 und 60 % [33, 49]. Insbesondere die akute Exazerbation dentogener Entzündungsquellen mit Abszedierung, zum Teil auch mit Ausbreitungstendenz (Logenabszesse), aber auch die Bedeutung entzündlicher Ursachen des chronischen Gesichtsschmerzes und von Infektionen mit und ohne systemische Immunsuppression stellen klinisch relevante Komplikationen unzureichender Sanierungskonzepte dar.

- Unsicherheit bezüglich der Indikationsstellung zur Zahnsanierung vor Herzklappenoperationen: Im Gegensatz zur Sanierung vor Organtrans-

plantation ist derzeit weder im nationalen noch internationalem Schrifttum eine entsprechende Leitlinie verfügbar. Zudem zeigen einzelne Übersichtsarbeiten, dass die durch Mastikation und tägliche Hygienemaßnahmen verursachte Bakteriämie um den Faktor 10^6 höher ist als nach einer Zahnextraktion [4, 62]. Umso mehr ist für die betroffenen Patienten und Therapeuten von Bedeutung, dass keine prospektiven randomisierten Studien zur Endokarditisprophylaxe existieren und daher deren Wirksamkeit für den Menschen nicht zweifelsfrei belegt ist [1, 16, 33, 34, 75]. Folglich wird der Wert der Endokarditisprophylaxe kontrovers diskutiert [24, 70]. Die aktuelle Neubewertung durch die American Heart Association (2007) und die European Society of Cardiology (2009) hat dementsprechend zu einer Neufassung der entsprechenden Leitlinien geführt, welche in der Erstellung der vorliegenden Leitlinie Berücksichtigung fanden [53, 75].

1.2 Anwender der Leitlinie

Zahnärzte, spezialisierte Zahnärzte in Endodontologie, Parodontologie und Implantologie
 Fachzahnärzte für Oralchirurgie und für Parodontologie
 Ärzte für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie
 Ärzte für Kardiologie/ Kardiouchirurgie

1.3 Ausnahmen von der Leitlinie

Nicht unter diese Leitlinie fallen Differentialindikationen zahnärztlicher Interventionen gegenüber nicht von einem Herzklappenersatz betroffenen Patienten.

Gebiet	ICD*
Endodontie	K04.0 Pulpitis K04.1 Pulpanekrose K04.2 Pulpadegeneration K04.4 Akute Parodontitis apicalis pulpalen Ursprungs K04.5 Chronische Parodontitis apicalis
Parodontologie	K05.0 Akute Gingivitis K05.1 Chronische Gingivitis K05.2 Akute Parodontitis K05.3 Chronische Parodontitis K05.4 Parodontose
Kariologie	K04.3 Abnorme Bildung von Zahnhartsubstanz in der Pulpa K.02.9 Caries dentum K 02.1 Dentinkaries K 02.2 Zementkaries
Chirurgie	K04.6 Periapikaler Abszess mit Fistel K04.8 Radikuläre Zyste S0205 Wurzelfraktur und dentoalveoläres Trauma K08.88 nicht erhaltungswürdiger Zahn
* International Classification of Diseases (Internationales Klassifikationssystem für Erkrankungen)	

Diagramm 1 Internationales Klassifikationssystem für Erkrankungen (International classification of Diseases) zur Dokumentation und Qualitätsmanagement in der Medizin.

Der vorliegende Entwurf der Leitlinie soll Zahnärzten bzw. Fachärzten für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie eine Hilfestellung bei der Beurteilung des Sanierungsbedarfs vor Herzklappenersatz bieten.

2 Definitionen

Die Zahnsanierung vor Herzklappenersatz bezeichnet eine oder mehrere Maßnahmen zur Elimination akuter und/ oder chronischer Entzündungsgeschehen mit dem Ziel einer Behandlungsfreiheit für mindestens 6 Monate, da in dieser Zeit das höchste Risiko für eine schwere oder letale Infektiöse Endokarditis besteht [53]. Dabei sind medizinische Gesichtspunkte der Erhaltung von Zähnen in ihrer Funktion in der Regel übergeordnet.

Gemäß dieser Definition befasst sich die Leitlinie vordringlich mit Erkrankungsbildern, die durch die nachfolgend aufgeführten ICD-Codes beschrieben werden (siehe Diagramm 1). Diese Diagnosen geben einen Überblick über die im Zusammenhang stehenden Erkrankungen (zu den Behandlungsindikationen siehe unter 9).

3 Ziele der Leitlinie

Die Leitlinie soll vorrangig die Indikationen und Risikofaktoren für eine Zahnsanierung vor Herzklappenersatz und die derzeit anerkannten Methoden der Durchführung der Zahnsanierung darstellen. Dabei soll die Leitlinie die oben genannten Berufsgruppen und Patienten in der Entscheidungsfindung zur angemessenen Therapie (konservierend/ endodontisch/ chirurgisch) der sanierungsbedürftigen Befunde unterstützen.

Übergeordnetes Ziel der Leitlinie ist damit die Verbesserung der Versorgungsqualität für die betroffenen Patienten durch Elimination möglicher lokaler bzw. systemischer Komplikationen aus einer unzureichenden Sanierung vor Herzklappenersatz ebenso wie aus einer aggressiven Sanierung in dieser Indikation.

Da ähnlich der DGZMK-Stellungnahme „Zahnsanierung vor und nach Organtransplantation“ [55] in dieser Leitlinie eine Patientengruppe angesprochen wird, die einer langfristig angelegten Risikominimierung bedarf, sind in dieser Leitlinie Empfehlungen für weiterführende Nachsorgeempfehlungen enthalten (siehe Punkt 10).

4 Symptome

Gemäß der o. g. Definition zur Elimination akuter und/ oder chronischer Entzündungsgeschehen können diese typischerweise folgende klinische bzw. röntgenologische Symptome aufweisen:

- Fehlende Reaktion von Zähnen auf thermische oder elektrophysiologische Sensibilitätsprüfung
 - Schmerzen und Druckgefühl sowohl lokal als auch ausstrahlend in andere Gesichtregionen
 - Fistelbildung enoral oder extraoral
 - akute Exazerbation mit lokaler oder regionäre Abszedierung
 - horizontale und vertikale Perkussionsempfindlichkeit
 - Erweiterung des Parodontalspaltes/ periradikuläre Radioluzenz
- Von besonderer Bedeutung ist, dass chronische Entzündungsgeschehen klinisch völlig stumm sein können, obgleich eine Entzündungsursache mit möglicher hämatogener Keimaussaat vorhanden ist. Als solche können typischerweise gefunden werden:
- Wurzelreste
 - kariös bzw. parodontal destruierte Zähne
 - partiell retinierte Zähne

Fachgebiet	Befund	Therapie
Endodontie	Avitaler Zahn ohne WF bei gutem AZ	Konventionelle endodontische Behandlung ggf. mit antibiotischer Abdeckung
	Avitaler Zahn ohne WF bei stark eingeschränktem AZ	Extraktion, ggf. mit antibiotischer Abdeckung
	Avitaler Zahn mit WF, Wurzelfüllung unvollständig, klinisch und radiologisch keine Symptome einer Entzündung	Vorerst keine Behandlung indiziert
	Avitaler Zahn mit WF, Wurzelfüllung vollständig oder unvollständig, klinisch und/oder radiologische Symptome einer Entzündung	Wurzelspitzenresektion oder Extraktion, ggf. mit antibiotischer Abdeckung
	Vitaler Zahn mit Indikation zur endodontischen Behandlung mit/ ohne klinischen Symptomen	Konventionelle endodontische Behandlung ggf. mit antibiotischer Abdeckung
Parodontologie	Parodontale Sondierungstiefen > 5 mm ohne Furkationsbefall bzw. bei Furkationsbefall Grad I	Gründliche subgingivale Belagentfernung (scaling und root planing), ggf. mit antibiotischer Abdeckung
	Sondierungstiefen > 5 mm bei Furkationsbefall Grad II und III	Chirurgische Therapie (regenerativ/resektiv) oder Extraktion, ggf. mit antibiotischer Abdeckung
	Zähne, die nicht vor Herzklappenersatz parodontal saniert werden können. Parodontal sanierter Zustand: ST ≤ 5 mm, kein Pusaustritt, BOP ≤ 25 %, Plaque ≤ 30 %, Schmerzfreiheit (Mehrheitliche Übereinstimmung, nur wegen formeller Feinheiten)	Extraktion
Kariologie	Caries media	Füllungstherapie in Abhängigkeit vom AZ des Patienten
	Caries profunda	Füllungstherapie, ggf. endodontische Therapie
Chirurgie	Zahn teilretiniert	Chirurgische Entfernung
	Zahn retiniert oder impaktiert	Vorerst keine Behandlung indiziert
	Wurzelrest	Chirurgische Entfernung
	Prothesenlager mit scharfen Knochenkanten	Chirurgische Beseitigung der Knochenkante
	Pathologische Knochenbefunde, z. B. Zysten	Diagnosesicherung; ggf. chirurgische Entfernung
	Mundschleimhautveränderung	Spezifische Therapie bzw. Exzision
Implantologie	Implantat klinisch symptomfrei, fest, marginale Sondierungstiefe ≤ 3 mm	Debridement/ Politur
	Implantat geringe bis mäßige klinische Symptome, fest, marginale Sondierungstiefe ≤ 5 mm	Debridement/ Politur, Antiseptische Therapie; bei schlechter Hygiene Entfernung
	Implantat ausgeprägte klinische Symptome zw. gelockert; therapierefraktäre Periimplantitis	Entfernung des Implantats
Kinder	Avitaler Zahn der ersten Dentition	Extraktion
	Pulpaperforierende Caries profunda an Zahn der ersten Dentition	Extraktion

Tabelle 1 Indikationen zur Oralen Sanierung vor Herzklappenersatz (nach [7, 19, 30, 38, 39, 43, 67, 72]).

<ul style="list-style-type: none"> • Patienten mit Klappenersatz (mechanische und biologische Prothesen)
<ul style="list-style-type: none"> • Patienten mit rekonstruierten Klappen unter Verwendung von alloprothetischem 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 vorliegende Positionspapier von den AHA-Leitlinien. ^b Nach 6 Monaten wird eine suffiziente Endothelialisierung der Prothesen angenommen</p>

Tabelle 2 Patienten mit der höchsten Wahrscheinlichkeit eines schweren oder letalen Verlaufs einer infektiösen Endokarditis (nach [53]).

- apikale Osteolysen endodontisch behandelte Zähne
- kariöse Läsionen vitaler Zähne
- parodontal erkrankte, aber nicht destruierte Zähne
- dentale Implantate
- infizierte Kieferzysten

5 Untersuchungen

5.1 Notwendige Untersuchungen zur Therapieentscheidung sind:

- Inspektion
- Sensibilitätstest der Zähne
- Kontrolle der Sondierungstiefen (empfohlen: PSI), wenn nicht durch vorangegangene Untersuchungen festgestellt wurde, dass eine sanierungsbedürftige Parodontitis vorliegt
- Röntgenuntersuchung unter vollständiger Darstellung der Zähne inklusive der periapikalen Region und Darstellung relevanter umgebender anatomischer Strukturen, ggf. unter Einbeziehung früherer Aufnahmen zur Verlaufskontrolle

5.2 An weiterführenden Untersuchungen können in Einzelfällen hilfreich sein:

- Perkussionstest
- Palpation der Periapikalregion
- Mobilitätsuntersuchung
- Untersuchung der Mundschleimhaut

- Bestimmung spezifischer parodontaler Parameter
- Sensibilitätsprüfung (N. lingualis und N. alveolaris inferior)
- Biopsie bei pathologischen Veränderungen
- Exzentrische Röntgenaufnahmen
- Röntgen in zweiter Ebene oder ggf. Computertomographie/ MRT bei ausgedehnten, den periapikalen Raum überschreitenden pathologischen Veränderungen, die eine differentialdiagnostische Eingrenzung erfordern
- Dentale Volumetomographie (DVT). Die Indikation ist beispielsweise gegeben, wenn die konventionellen zahnärztlichen Röntgentechniken (Zahnfilm, Panoramaschichtaufnahme) keinen pathologischen Befund erkennen lassen bei gleichzeitig bestehenden klinischen Beschwerden. Dies begründet sich in der höheren Erkennungsrate von apikalen Osteolysen im DVT als in intraoralen Röntgenaufnahmen oder in Panoramaschichtaufnahmen [27, 56, 69].
- Probetrepanation des Zahnes
- Laborchemische Untersuchungen bei Begleiterkrankungen (z. B. Gerinnungsparameter etc.)

6 Therapieoptionen

Grundsätzlich sind Patienten mit Herzklappenersatz als Hochrisikogruppe für eine infektiöse Endokarditis anzusehen. Die aktuellen kardiologischen Leitlinien empfehlen für diese Patientengruppe

neben einer medikamentösen Antibiotikaprophylaxe auch einen sanierten Zahnstatus und eine regelmäßige Nachsorge [41]. Der optimale Zeitpunkt einer erforderlichen Zahnsanierung ist in der Literatur nicht festgelegt. Es sind jedoch grundsätzlich drei wesentliche Aspekte zu beachten:

1. Bei einem Patienten nach Herzklappenersatz ist nach den aktuellen Leitlinien [41] vor einer Zahnsanierung eine prophylaktische Antibiotikagabe erforderlich.
2. Aktive bakterielle Entzündungsherde sollten vor einer Herzklappenersatz-OP saniert werden. Der individuelle Zeitpunkt und die zeitliche Abfolge der Zahnsanierung sollte unter Berücksichtigung dieser Aspekte sowie in Zusammenschau der klinischen Gesamtsituation des Patienten entschieden werden.
3. Bei einem Patienten nach HKE ist in Einzelfällen vor einer Zahnsanierung eine Umstellung der Antikoagulation erforderlich.

Unabhängig vom Zeitpunkt wird im Falle einer Zahnsanierung folgendes Prozedere empfohlen:

6.1 Konservative Therapie von Entzündungsgeschehen (vgl. Tab. 1)

Endodontisch behandelte Zähne ohne apikale Osteolyse, impaktierte Zähne und Implantate ohne Entzündungszeichen können belassen werden. Dem Patienten sollte eine zahnärztlich-konser-

Situation	Antibiotikum	Einzeldosis 30–60 min vor dem Eingriff	
		Erwachsene	Kinder
Orale Einnahme	Amoxicillin ^a	2 g p.o.	50 mg/ kg p.o.
Orale Einnahme nicht möglich	Ampicillin ^{a, b}	2 g i.v.	50 mg/ kg i.v.
Penicillin- oder Ampicillinallergie – orale Einnahme	Clindamycin ^{c, e}	600 mg p.o.	20 mg/ kg p.o.
Penicillin- oder Ampicillinallergie – orale Einnahme nicht möglich	Clindamycin ^{b, d}	600 mg i.v.	20 mg/ kg i.v.

^a Penicillin G oder V kann weiterhin als Alternative verwendet werden.
^b Alternativ Cefazolin, Ceftriaxon 1 g i.v. für Erwachsene bzw. 50 mg/ kg i.v. bei Kindern.
^c 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.
^d Cave: Cephalosporine sollten generell nicht appliziert werden bei Patienten mit vorangegangener Anaphylaxie, Angioödem oder Urtikaria nach Penicillin- oder Ampicillingabe.

Tabelle 3 Empfohlene Prophylaxe vor zahnärztlichen Eingriffen (nach [53]).

vierende Sanierung kariöser Läsionen vitaler Zähne ohne Verdacht auf endodontische Behandlungserfordernisse dringend empfohlen werden.

Das individuelle Risiko einer endodontischen Behandlung im Hinblick auf die Auslösung einer Endokarditis ist nicht hinreichend untersucht. Eine abschließende Empfehlung dahingehend, ob eine absehbare endodontische Behandlung eine Indikation zur Zahnentfernung darstellt, kann daher nicht gegeben werden.

Eine konservative bzw. in Einzelfällen operative PAR-Therapie wird empfohlen, solange Zähne vor Herzklappenersatz parodontal saniert werden können, d. h. dass ein Zustand mit ST ≤ 5 mm, ohne Pusaustritt, BOP ≤ 25 %, Plaque ≤ 30 % und Schmerzfreiheit [36] mit einem medizinisch vertretbaren Aufwand erreicht werden kann.

6.2 Operative Therapie von Entzündungsgeschehen (vgl. Tab. 1)

Zahnextraktionen werden empfohlen bei:

- kariöser Destruktion
- parodontaler Destruktion, die nicht vor Herzklappenersatz saniert werden kann. Der Behandler hat im individuellen Fall zu prüfen, ob ein parodontal sanierter Zustand (z. B. entsprechend den Empfehlungen von Grassi et al. 2000 [36] (ST ≤ 5 mm, ohne Pusaustritt, BOP ≤ 25 %, Plaque ≤ 30 % und Schmerzfreiheit) mit einem medizinisch vertretbaren Aufwand vor der

Herzklappen-OP erreicht werden kann.

- partieller Retention
- apikalen Osteolysen endodontisch behandelter Zähne und schlechter Prognose für eine WSR. Der Behandler hat im individuellen Fall zu prüfen, ob eine WSR bei einer apikalen Osteolyse vor Herzklappen-OP sinnvoll ist bzw., ob eine konservative Sanierung möglich ist.
- Periimplantitis. Der Behandler hat im individuellen Fall zu prüfen, ob eine Sanierung einer Periimplantitis eine Behandlungsfreiheit für mindestens 6 Monate prognostisch möglich scheint. Anderenfalls ist aufgrund der derzeit noch unklaren Prognose die Entfernung des Implantates angezeigt (vgl. CIST, [20, 50]).

Knochen sanierende Maßnahmen durch Osteotomie und Entfernung der Pathologie sind in Abhängigkeit von der allgemeinmedizinischen Situation des Patienten, dem Grad der klinischen Symptomatik (reizlos/ infiziert) und dem operativen Risiko angezeigt bei folgenden Befunden: Kieferzysten, Sequestern, Knochenentzündungen, Wurzelresten und Fremdkörpern.

6.3 Ergänzende Maßnahmen

- Weichteil sanierende Maßnahmen, falls erforderlich bei Erkrankungen der Mundschleimhaut
- Adaptierende Wundnähte nach Ex-traktion zur Stabilisierung des Blutkoagulums

– Ggf. Umstellung der Antikoagulation (Dicumarinderivate/ Heparin)

- Die perioperative antibiotische Prophylaxe sollte sich hinsichtlich der kardioprotektiven Indikation an der Empfehlung der AHA orientieren und bezüglich weiterer Indikationen an den erkrankungs- bzw. eingriffsspezifischen Empfehlungen (Tabellen 2 und 3; [10, 21, 24, 28, 29, 35, 37, 41, 53, 54, 65, 70, 75]).

6.4 Alternative Therapieverfahren

- Extraktion als Alternative zur Kariestherapie, WSR, Parodontalbehandlung
- Implantatentfernung als Alternative zur Periimplantitistherapie
- Bei inoperablen Patienten antibiotische Behandlung als Minimaltherapie

7 Risikofaktoren

Die Zahnsanierung vor Herzklappenersatz soll bei minimaler Belastung des Patienten eine behandlungsfreie Phase von mindestens 6 Monaten ermöglichen, da in dieser Zeit das höchste Risiko für eine schwere oder letale Infektiöse Endokarditis besteht [53].

8 Komplikationen

Neben den allgemeinen perioperativen Begleitfolgen, wie Blutung, Schwellung, Schmerzen und Abszedierung sind insbesondere folgende Komplikationen

nach zahnerhaltenden bzw. zahnentfernenden Interventionen möglich:

8.1 Zahnerhaltende Interventionen

- Pulpitis/ Gangrän nach Kariestherapie
- Persistierende Infektion mit klinischer und/ oder radiologischer Symptomatik
- kombiniert endoparodontale Läsion
- Fraktur der Wurzel
- Wurzelperforationen

8.2 Zahnentfernende Interventionen

- Kieferbruch
- Verletzung der Nachbarzähne
- Schädigung sensibler Äste des N. Trigemini
- Schädigung benachbarter Zähne
- Luxation von Zähnen/ Zahnanteilen in anatomisch benachbarte Regionen (Kieferhöhle/ Nasenhöhle/ Mundboden/ Nervkanal)
- Knochennekrosen
- Belassener Zahnrest
- Weichteilverletzungen

9 Empfehlungen

9.1 Empfehlungen zur Indikationsstellung

Zur Zahnsanierung vor Herzklappenersatz liegen nur sehr wenige Studien vor, deren methodische Qualität überwiegend gering ist. Dementsprechend ist die Literatur zur Zahnsanierung vor Organtransplantation bedingt mit von Bedeutung. Es sind insbesondere hinsichtlich der Therapieentscheidung zwischen radikal-chirurgischen und eingeschränkt-radikalen Sanierungskonzepten nur vereinzelt prospektiv randomisierte vergleichende Therapiestudien verfügbar. Die Behandlungsmethodiken dieser Studien entsprechen jedoch nicht durchgängig heutigen Standards.

Aus den vorhandenen Daten können für die Indikationen zur Zahnsanierung folgende Empfehlungen abgeleitet werden:

9.1.1 Indikationen zu zahnerhaltenden Interventionen (siehe Tab. 1)

Für die folgenden Indikationen soll die Therapie zahnerhaltend erfolgen [30, LOE: IV, 38, 39, LOE IV, 43, LOE: IIa,

67, LOE III, 68, LOELOE: IV, 72, LOE: IV]:

- Kleine kariöse Läsionen vitaler Zähne
- Akute bzw. chronische Pulpitis an nicht destruierten Zähnen
- Parodontal erkrankte, aber nicht destruierte Zähne, bei denen ein parodontal sanierter Zustand (z. B. entsprechend den Empfehlungen von Grassi et al. 2000 [36] (ST \leq 5 mm, ohne Pusaustritt, BOP \leq 25 %, Plaque \leq 30 % und Schmerzfreiheit) mit einem medizinisch vertretbaren Aufwand erreicht und bei ausreichend günstiger Prognose werden kann. (*Mehrheitliche Übereinstimmung*)
- Apikale Osteolysen endodontisch behandelter Zähne (die Beurteilung der „Größe der Osteolyse“ unterliegt derzeit einer Neubewertung. Ein Grenzwert für eine Empfehlung zur Zahnerhaltung kann daher derzeit nicht angegeben werden [69].
- Endodontisch behandelte Zähne ohne weitere Kompromittierung
- Impaktierte Zähne können belassen werden

Alle anderen Punkte wurden im starken Konsens verabschiedet.

9.1.2 Indikationen zur zahnentfernenden und implantatentfernenden Intervention (siehe Tab. 1)

Für die folgenden Indikationen soll die Extraktion des/ der betroffenen Zahnes/ Zähne erfolgen [7, LOE: IV, 18, LOE: IV, 30, LOE: IV, 38, 39, LOE: IV, 67, LOE: IV]:

- Wurzelreste bei pathologischer Umgebungsreaktion (Osteolyse) (siehe 6.2)
- Kariös bzw. parodontal destruierte Zähne, bei denen ein parodontal sanierter Zustand (z. B. entsprechend den Empfehlungen von Grassi et al. 2000 [36] (ST \leq 5 mm, ohne Pusaustritt, BOP \leq 25 %, Plaque \leq 30 % und Schmerzfreiheit) mit einem medizinisch vertretbaren Aufwand nicht erreicht werden kann oder die vorangegangene Parodontalbehandlung nicht zum erwünschten Ziel geführt hat. (*Mehrheitliche Übereinstimmung*)

- Partiiell retinierte Zähne
- Apikale Osteolysen endodontisch behandelter Zähne mit zusätzlicher Kompromittierung (z. B. marginale Parodontitis) (die Beurteilung „Größe der Osteolyse“ unterliegt derzeit einer Neubewertung. Ein Grenzwert für eine Empfehlung zur Zahnentfernung kann daher derzeit nicht angegeben werden; [69])

– Dentale Implantate mit Periimplantitis, bei denen die Befundung es prognostisch nicht für gegeben erscheinen lässt, dass mindestens 6 Monate Behandlungsfreiheit zu erreichen sind. (*Mehrheitliche Übereinstimmung*)

– (Infizierte) Kieferzysten
Alle anderen Punkte wurden im starken Konsens verabschiedet.

9.2 Empfehlungen zur Durchführung operativer Maßnahmen

9.2.1 Ambulante/ Stationäre Behandlung/ Narkosebehandlung (im Konsens verabschiedet)

Ob eine Zahnsanierung vor Herzklappenersatz als ambulante Behandlung unter Lokalanästhesie oder unter stationären Bedingungen durchzuführen ist, sollte aufgrund der allgemeinmedizinischen Risiken entschieden werden.

Der Einsatz weiterer Verfahren im Rahmen der Schmerzausschaltung (Analosedierung/ Narkose) orientiert sich am Gesamtumfang der chirurgischen Maßnahmen, an der Mitarbeit des Patienten, an bekannten Risikofaktoren (siehe unter 7) und nach Berücksichtigung dieser und allgemeinmedizinischer Kriterien an der Präferenz des Patienten.

9.2.2 Technik und Materialien (im Konsens verabschiedet)

Die einzelnen Techniken der zahnerhaltenden bzw. zahnentfernenden Maßnahmen und die verwendeten Materialien unterliegen einer stetigen Weiterentwicklung [8, 11, 15, 17, 25, 26, 46, 57, 71, 74]. Eine generelle Empfehlung kann daher nach derzeitigem Wissensstand nicht ausgesprochen werden; zur Orientierung sollten die entsprechenden schon vorhandenen oder geplanten Leitlinien herangezogen werden.

9.2.3 Adjuvante Therapie (im Konsens verabschiedet)

Die Empfehlungen zu perioperativen Maßnahmen (Schmerztherapie/ perioperative antibiotische Behandlung/ Schleimhautdesinfektion) bei dentoalveolären Eingriffen haben auch bei der Zahnsanierung vor Herzklappenoperationen ihre Gültigkeit. Es gibt keinen Nachweis für den Einfluss spezifischer adjuvanter Behandlungsmethoden auf den Erfolg der kardiochirurgischen Maßnahmen.

9.2.4 Spezielle OP-Situationen und Befundkonstellationen

Für spezifische Situationen (Co-Morbiditäten: z. B. durchgemachte Tumorerkrankung) verweisen wir auf die entsprechenden Leitlinien/ Links.

10 Empfehlungen zur zahnärztlichen Nachsorge der Patienten

(im Konsens verabschiedet)

Obwohl es bislang keinen Nachweis einer Beeinflussung klinischer Endpunkte nach kardiochirurgischen Maßnahmen durch eine bestimmte Art der zahnärztlichen Nachsorge gibt, ist es plausibel anzunehmen, dass neu aufgetretene bakterielle Infektionen der Mundhöhle einen potentiellen Risikofaktor darstellen könnten [64].

Aus diesem Grund sollte Patienten nach Herzklappen-Implantation eine regelmäßige beispielsweise vierteljährliche zahnärztliche Kontrolle und Nachsorgetherapie mit professionellen Zahnreinigungen [3, 26] angedeutet bzw. angeboten werden. Die Kontrolle kann in Abständen durch einen Vitalitätsstatus aller nicht wurzelbehandelter Zähne ergänzt werden, um mögliche Erkrankungen der Zahnpulpa frühzeitig erkennen bzw. abklären zu können.

Bezüglich der Auswahl antibiotischer Substanzen wird auf die Empfehlung der AHA und der DGZMK verwiesen (vgl. Tab. 2 und 3).

11 Zusammensetzung der Expertengruppe

11.1 Federführend: Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG)

Prof. Dr. Herbert Deppe
Prof. Dr. Dr. Klaus-Dietrich Wolff
Prof. Dr. Dr. Hans Pistner

11.2 Autoren beteiligter Gesellschaften

Arbeitskreis Zahnärztliche Anästhesie in der DGZMK (IAZA)

Prof. Dr. Dr. *Monika Daubländer* (Mainz)
Arbeitskreis Oralpathologie und Oralmedizin in der DGZMK (AKO-POM)

Prof. Dr. Dr. *M. Kunkel* (Bochum)
Arbeitsgemeinschaft für Kieferchirurgie in der DGZMK (AGKi)
Prof. Dr. Dr. *Henning Schliephake* (Göttingen)

Berufsverband Deutscher Oralchirurgen (BDO)

Dr. Dr. *Wolfgang Jakobs* (Speicher)
Bundesverband der implantologisch tätigen Zahnärzte in Europa e.V. (BDIZ EDI)

Zahnarzt *Christian Berger* (Kempten)
Bundeszahnärztekammer (BZÄK)
Dr. *Michael Frank* (Berlin), Dr. *Peter Boehme* (Bremen)

Deutsche Gesellschaft für Kardiologie e.V.

PD Dr. *Christoph Naber* (Essen)
Deutsche Gesellschaft für Parodontologie (DGP)

Prof. Dr. *Peter Eickholz* (Frankfurt am Main)

Deutsche Gesellschaft für Zahnerhaltung (DGZ)

Prof. Dr. *Werner Geurtsen* (Hannover)
Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK)

Dr. *Ursula Schütte*, Dr. *Anke Weber* (Dresden)

Internationale Gesellschaft für Ganzheitliche Zahnmedizin (GZM)

Zahnarzt *Peter Helms* (Hamburg)
Kassenzahnärztliche Bundesvereinigung (KZBV)

Dr. *Jörg Beck* (Köln)
Verband Deutscher Zertifizierter Endodontologen (VDZE)

Dr. Dr. *Frank Sanner* (Frankfurt)
Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF)

Prof. Dr. *Ina Kopp*, Dr. *Muche-Borowski* (Marburg)

Links

Im Zusammenhang relevante wissenschaftliche Stellungnahmen und Leitlinien:

Leitlinie Wurzelspitzenresektion (<http://www.uni-duesseldorf.de/AWMF/11/>)

Hemisektion und Wurzelamputation (<http://www.DGZMK.de/set5.htm>)

Zur Prognose von Wurzelkanalbehandlungen (<http://www.DGZMK.de/set5.htm>)

Aufbau endodontisch behandelter Zähne (<http://www.DGZMK.de/set5.htm>)

Revision einer Wurzelkanalbehandlung (<http://www.DGZMK.de/set5.htm>)

Antibiotika in der zahnärztlichen Praxis (<http://www.DGZMK.de/set5.htm>)

Zahnärztlich-chirurgische Eingriffe bei Diabetikern (<http://www.DGZMK.de/set5.htm>)

Zahnärztliche Eingriffe und Endokarditis-Prophylaxe (<http://www.DGZMK.de/set5.htm>)

Zahnsanierung vor und nach Organtransplantation (<http://www.DGZMK.de/set5.htm>)

Zahnärztliche Chirurgie bei Patienten mit Antikoagulanzen-Therapie (<http://www.DGZMK.de/set5.htm>)

Zahnärztliche Behandlung in der Schwangerschaft (<http://www.DGZMK.de/set5.htm>)

Schädigung von Nerven im Zahn-, Mund- und Kieferbereich (<http://www.DGZMK.de/set5.htm>)

Zahnärztliche Betreuung von Patienten mit tumortherapeutischer Kopf-Hals-Bestrahlung (<http://www.DGZMK.de/set5.htm>)

Verkehrstauglichkeit nach Lokalanästhesie (<http://www.DGZMK.de/set5.htm>)

„Good clinical practice“: Die Wurzelkanalbehandlung. Wissenschaftliche Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde. Stand 08/2005 (<http://www.DGZMK.de/set5.htm>)

S 3-Leitlinie der Paul-Ehrlich Gesellschaft zur antibiotischen Prophylaxe (<http://www.dggg.de/leitlinien/pdf/2-1-5.pdf>)

S 1-Leitlinie der DGZMK zur Dentalen Volumentomographie (www.dgzmk.de)
American Association of Endodontics: Endodontic Case Difficulty Assessment Form and Guidelines (<http://www.aae.org/NR/rdonlyres/A5180AAE-02C2-45AB-8D46-81B033B31038/0/2006CaseDifficultyAssessmentForm.pdf>)

(<http://www.aae.org/NR/rdonlyres/A5180AAE-02C2-45AB-8D46-81B033B31038/0/2006CaseDifficultyAssessmentForm.pdf>) **DZZ**

Literatur

- Ashrafian H, Bogle RG: Antimicrobial prophylaxis for endocarditis: emotion or science? *Heart* 93, 5–6 (2007)
- Auer-Bahrs J: Zahnärztliche Sanierung vor Herzklappenersatz. Med Diss, TU München, 2005
- Axelsson P, Nyström B, Lindhe J: The long-term effect of a plaque control program on tooth mortality, caries and periodontal disease in adults. Results after 30 years of maintenance. *J Clin Periodontol* 31, 749–757 (2004)
- Baumgartner JC, Hegggers JP, Harrison JW: The incidence of bacteremias related to endodontic procedures. I. Non-surgical endodontics. *J Endod* 2, 135–140 (1976)
- Benetka O, Block M, Sangha O et al.: On behalf of the ALKK (Arbeitsgemeinschaft Leitender Kardiologischer Krankenhausärzte). Clinical course of infective endocarditis in the late nineties: preliminary results of the ALKK endocarditis registry (abstract). *Eur Heart J* 20(Suppl), 362 (1999)
- Bennis A, Zahraoui M, Azzouzi L et al.: Bacterial endocarditis in Morocco. *Ann Cardiol Angeiol* 44, 339–344 (1995)
- Bottomley WK, Cioffi RF, Martin AJ: Dental management of the patient treated by renal transplantation: pre-operative and postoperative considerations. *J Am Dent Assoc* 85, 1330 (1972)
- Christiansen R, Kirkevang LL, Hørsted-Bindslev P, Wenzel A: Randomized clinical trial of root-end resection followed by root-end filling with mineral trioxide aggregate or smoothing of the orthograde gutta-percha root filling – 1-year follow-up. *International Endodontic J* 42, 105–114 (2009)
- Clade H: Kardiologie/ Herzchirurgie: Flächendeckend und auf hohem Niveau. *Dtsch Ärzteztbl* 107, 51 (2010) und www.aerzteblatt.de/v4/archiv/artikel.asp?src=heft&id=67818
- Dajani AS, Taubert KA, Wilson W et al.: Prevention of bacterial endocarditis: recommendations by the American Heart Association. *Clin Infect Dis* 25, 1448–1458 (1997)
- Dammaschke T, Steven D, Kaup M, Ott K: Long-term survival of root-canal-treated teeth: a retrospective study over 10 years. *J Endod* 29, 638–643 (2003)
- Debelian GJ, Olsen I, Tronstad L: Profiling of *Propionibacterium acnes* recovered from root canal and blood during and after endodontic treatment. *Endod Dent Traumatol* 8, 248–254 (1992)
- Debelian GJ, Olsen I, Tronstad L: Bacteremia in conjunction with endodontic therapy. *Endod Dent Traumatol* 11, 142–149 (1995)
- Debelian GJ, Olsen I, Tronstad L: Electrophoresis of whole-cell soluble proteins of microorganisms isolated from bacteremias in endodontic therapy. *Eur J Oral Sci* 104, 540–546 (1996)
- de Lange J, Putters T, Baas EM, van Ingen JM: Ultrasonic root-end preparation in apical surgery: a prospective randomized study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 104, 841–845 (2007). Epub 2007 Sep 27
- Denning DW, Cassidy M, Dougall A, Hillis WS: Failure of single dose amoxicillin as prophylaxis against endocarditis. *Br Med J* 289, 1499–1500 (1984)
- Deppe H, Horch HH, Greim H, Dettmar P, Sader R: Lokale und systemische Effekte intraoperativer Silberstiftfüllungen bei Wurzelspitzenresektionen. *Dtsch Zahnärztl Z* 56, 302–307 (2001)
- Deppe H: Diagnostik und Therapie periimplantärer Entzündungen. In: Horch HH: (Hrsg.): *Praxis der Zahnheilkunde*, Bd. 9 (Zahnärztliche Chirurgie), 4. Auflage. Urban und Fischer, München 2003, 274–293
- Deppe H, Auer-Bahrs J, Kolk A, Hall D, Wagenpfeil S: Need for dental treatment following cardiac valve surgery: A retrospective analysis. *J Craniomaxillofac Surg* 35, 293–301 (2007)
- Deppe H, Horch HH, Neff A: Conventional versus CO₂ laser-assisted treatment of peri-implant defects with the concomitant use of pure-phase beta-tricalcium phosphate: a five-year clinical report. *Int J Oral Maxillofac Impl* 21, 79–86 (2007)
- Durack DT, Kaplan EL, Bisno AL: Apparent failures of endocarditis prophylaxis. Analysis of 52 cases submitted to a national registry. *JAMA* 250, 2318–2322 (1983)
- Durack DT, Lukes AS, Bright DK: New criteria for diagnosis of infective endocarditis: utilization of specific echocardiographic findings. *Duke Endocarditis Service. Am J Med* 96, 200–209 (1994)
- Durack DT: Prevention of infective endocarditis. *N Engl J Med* 332, 38–44 (1995)
- Duval X, Alla F, Hoen B et al.: Estimated risk of endocarditis in adults with predisposing cardiac conditions undergoing dental procedures with or without antibiotic prophylaxis. *Clin Infect Dis* 42, 102–107 (2006)
- Eickholz P, Kaltschmitt J, Berbig J, Reitmeir P, Pretzl B: Tooth loss after active periodontal therapy. 1. Patient-related factors for risk, prognosis, and quality of outcome. *J Clin Periodontol* 35, 165–174 (2008)
- Eickholz P: Parodontal geschädigte Zähne. Wie lange geht das gut? *Parodontologie* 20, 225–236 (2009)
- Estrela C, Bueno MR, Leles CR, Azevedo B, Azevedo JR: Accuracy of cone beam computed tomography and panoramic and periapical radiography for detection of apical periodontitis. *J Endod* 34, 273–279 (2008)
- Everett ED, Hirschmann JV: Transient bacteremia and endocarditis prophylaxis. A review. *Medicine* 56, 61–77 (1977)
- Farrington FH: The incidence of transient bacteremia following pulpotomies on primary teeth. *ASDC J Dent Child* 40, 175–184 (1973)
- Folwaczny M, Hickel R: Aspekte der zahnärztlichen Betreuung immunsupprimierter Patienten. II. Hämatologische Erkrankungen, Chemotherapie und Knochenmarkstransplantation sowie Organtransplantationen. *Dtsch Zahnärztl Z* 56, 354–369 (2001)
- Fowler VG, Miro JM, Hoen B et al.: *Staphylococcus aureus* endocarditis: a consequence of medical progress. *JAMA* 293, 3012–3021 (2005)
- Gendron R, Grenier D, Maheu-Robert L: The oral cavity as a reservoir of bacterial pathogens for focal infections. *Microbes Infect* 2, 897–906 (2000)
- Glaser F: Bakterielle Endokarditis: Die Sicht des Kardiologen. *J Kardiolog* 10, 481–486 (2003)
- Glauser MP, Francioli P: Relevance of animal models to the prophylaxis of infective endocarditis. *J Antimicrob Chemother* 20(Suppl.A), 87–98 (1987)
- 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)
- Grassi M, Lang NP, Lehmann B, Mombelli A, Schmid J: Parodontologie. In: Schweizerische Zahnärzte-Gesellschaft (Hrsg.): *Qualitätsleitlinien in der Zahnmedizin*. Schweizerische Zahnärzte-Gesellschaft, Bern 2000, 119–131
- Green JG, Haisch L: Infective endocarditis and antibiotic prophylaxis failure following an endodontic procedure. *Gen Dent* 36, 131–133 (1988)
- Günay H, Beier C, Frei U, Offner G, Heublein B: Zur zahnärztlichen Behandlung von Patienten mit allogener Organtransplantation. Teil 1: Allgemeine Hinweise. *Zahnärztl Mitt* 80, 778 (1990)
- Günay H, Beier C: Zur zahnärztlichen Behandlung von Patienten mit allogener Organtransplantation. Teil 2: Besondere Behandlungsmaßnahmen. *Zahnärztl Mitt* 80, 1042 (1990)
- Guneroth WG: How important are dental procedures as a cause of infective endocarditis? *Am J Cardiol* 54, 797–801 (1984)
- Habib G, Hoen B, Tornos P et al.: Guidelines on the prevention, diagnosis, and treatment of infective endocarditis (new version 2009). *European Heart J*

- 30, 2369–2413 (2009), doi:10.1093/eurheartj/ehp285
42. Hakeberg M, Dernevik L, Gatzinsky P, Eklof C, Kennergren C, Jontell M: The significance of oral health and dental treatment for the postoperative outcome of heart valve surgery. *Scand Cardiovasc J* 33, 5–8 (1999)
 43. Heimdahl A, Mattson T, Dahlöf G, Lönnquist B, Ringden O: The oral cavity as a port of entry for early infections in patients treated with bone marrow transplantation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 68, 711 (1989)
 44. Heimdahl A, Hall G, Hedberg M, Sandberg H, Söder PO, Tunér K, Nord CE: Detection and quantitation by lysis-filtration of bacteremia after different oral surgical procedures. *J Clin Microbiol* 28, 2205–2209 (1990)
 45. Hoen B, Alla F, Selton-Suty C et al.: Association pour l'Etude et la Prevention de l'Endocardite Infectieuse (AEPEI) Study Group. Changing profile of infective endocarditis: results of a 1-year survey in France. *JAMA* 288, 75–81 (2002)
 46. Hülsmann M, Schäfer E: „Good clinical practice“: Die Wurzelkanalbehandlung. Wissenschaftliche Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde. Stand 08/2005. <http://www.DGZMK.de/set5.htm>
 47. Kessel-Schaefer A, Siegemund M, Buser P, Linka A: Sepsis auf der Intensivstation – Endokarditis als Differentialdiagnose. *Intensivmedizin und Notfallmedizin* 43, 235–240 (2006)
 48. Kolk A, Pautke Ch, Hall D, Wagenpfeil S, Wolff KD, Deppe H: Eine klinisch prospektive Untersuchung zum Einfluss der Focussanierung vor Herzklappenoperation auf den langfristigen zahnärztlichen Behandlungsbedarf. *Wien Med Wochenschr* 159, 1–12 (2009)
 49. Krennmair G, Pachinger O, Puschmann R, Roithinger FX: Dentogene Infektionsquellen von Patienten mit bevorstehendem Herzklappenersatz. *Wien Klin Wochenschr* 108, 289–292 (1996)
 50. Lang NP, Berglundh T, Heitz-Mayfield L, Pjetursson BE, Salvi G, Sanz M: Consensus statements and recommended clinical procedures regarding implant survival and complications. *Int J Oralmaxillofac Impl* 19(Suppl): 150 (2004)
 51. Martin M: Is there a link between tooth brushing and infective endocarditis? *Int Dent J* 53(Suppl.3), 187–190 (2003)
 52. Moreillon P, Que YA: Infective endocarditis. *Lancet* 363, 139–149 (2004)
 53. Naber CK, Al-Nawas B, Baumgartner H et al.: Prophylaxe der infektiösen Endokarditis. *Der Kardiologe* 4, 243–250 (2007)
 54. Nkenke E: Systematische Antibiotikaprophylaxe gegen postoperative Wundinfektion. *Zahnärztl Mitt* 98, 38–48 (2008)
 55. Otten JE: Zahnsanierung vor und nach Organtransplantation. Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde. *Zahnärztl Mitt* 91, 38ff (2001)
 56. Paula-Silva FW, Wu MK, Leonardo MR, da Silva LA, Wesselink PR: Accuracy of periapical radiography and cone-beam computed tomography scans in diagnosing apical periodontitis using histopathological findings as a gold standard. *J Endod* 35, 1009–1012 (2009)
 57. Pretzl B, Kaltschmitt J, Kim T-S, Reitmeir P, Eickholz P: Tooth loss after active periodontal therapy. 2. Tooth-related factors. *J Clin Periodontol* 35, 175–182 (2008)
 58. Rahn R, Shah PM, Schäfer V, Frenkel G, Halbherr K: Bakteriämie nach Zahnentfernung – Einfluß verschiedener Faktoren. *ZWR* 8, 822–826 (1986)
 59. Rahn R, Shah PM, Schäfer V, Frenkel G, Seibold K: Bakteriämie nach chirurgisch-endodontischen Eingriffen. *ZWR* 10, 905–907 (1987)
 60. Rahn R, Schäfer V: Bakteriämien bei zahnärztlichen Eingriffen und Endokarditisprophylaxe. *Chemotherapie J* 18, 45–48 (2009)
 61. Roberts GJ, Holzel HS, Sury MR, Simmons NA, Gardner P, Longhurst P: Dental bacteremia in children. *Pediatr Cardiol* 18, 24–27 (1997)
 62. Roberts G: 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)
 63. Roberts GJ, Lucas VS, Omar J: Bacterial endocarditis and orthodontics. *J R Coll Surg Edinb* 45, 141–145 (2000)
 64. Roda R et al.: Bacteremia originating in the oral cavity. A review. *Med Oral Pathol Oral Cir Buccal* 13, E355–362 (2008)
 65. Rosenkranz S, Topelt K, Seifert H, Erdmann E, Fatkenheuer G: A 41 year-old male patient with fever of unknown origin and bacteremia with actinobacillus actinomycetemcomitans. *Internist* 44, 1180–1185 (2003)
 66. Savarrio L, Mackenzie D, Riggio M, Saunders WP, Bagg J: Detection of bacteraemias during non-surgical root canal treatment. *J Dent* 33, 293–303 (2005)
 67. Schmelzeisen R, Eckardt A, Knoll M, Girod S: Zahnärztlich-chirurgische Besonderheiten bei Patienten mit Organtransplantation. *Dtsch Z Mund Kiefer Gesichts Chir* 15, 431 (1991)
 68. Schmidt-Westhausen AM, Strietzel FP: Die zahnärztliche Behandlung immun-supprimierter Patienten. *Zahnärztl Mitt* 87, 2624–2629 (1997)
 69. Schulze R, Haßfeld S, Schulze D: Digitale Volumentomographie (DVT) – S1-Empfehlung. *Dtsch Zahnärztl Z* 64, 490–496 (2009). http://www.dgzmk.de/uploads/tx_sdzgmkdocuments/S1_Empfehlung_Dentale_Volumetomographie.pdf
 70. Seymour RA, Lowry R, Whitworth JM, Martin MV: Infective endocarditis, dentistry and antibiotic prophylaxis; time for a rethink? *Br Dent J* 189, 610–616 (2000)
 71. Shearer J, McManners J: Comparison between the use of an ultrasonic tip and a microhead handpiece in periradicular surgery: a prospective randomised trial. *Br J Oral Maxillofac Surg* 47, 386–368 (2009)
 72. Svirsky JA, Saraiva ME: Dental management of patients after liver transplantation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 67, 541 (1989)
 73. Uh Y, Shin DH, Jang IH et al.: Antimicrobial susceptibility patterns and macrolide resistance genes of viridans group streptococci from blood cultures in Korea. *J Antimicrob Chemother* 53, 1095–1097 (2004)
 74. Vertucci FJ: Root canal anatomy of the human permanent teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 58, 589–599 (1984)
 75. Wilson W, Taubert KA, Gewitz M et al: American Heart Association. 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. Avenue, Dallas, TX. *Circulation* published online Apr 19, 2007; DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.106.183095

DGÄZ-INTERNA mit Ausnahme-Programm:

Multidisziplinär, international, wissenschaftlich – und praxisnah



Eine solche INTERNA hatten die Mitglieder der DGÄZ bisher noch nicht erlebt: Angelegt als Veranstaltung „von Mitgliedern für Mitglieder“ – mit dem Fokus auf fachlichen Nachwuchs – kam diesmal in der Westerburger Stadthalle geradezu ein ganzer Reigen an Referenten-Prominenz zusammen. Das Fachprogramm am 27. und 28. April 2012 bestritten immerhin sieben Professoren aus drei Ländern und verschiedenen Disziplinen, ergänzt um Aspekte aus Praxis und Labor seitens drei renommierter Praktiker. Trotzdem ging der recht einzigartige familiäre Charakter dieser Traditions-Veranstaltung in der Heimat der DGÄZ nicht verloren: Das lag einerseits an Tagungsleiter *Wolfgang-M. Boer* (Abb. 1), der seine prominenten Referenten ebenso herzlich willkommen hieß wie in den Vorjahren seine noch unbekanntenen Kolleginnen und Kollegen, die oft erstmals auf einer Tagungsbühne standen – und andererseits an den Referenten selbst, die der DGÄZ schon viele Jahre verbunden sind und „zur Familie“ gehören. Eine schöne Brücke zwischen Wissenschaft und Pra-

xis, Erfahrung und Neuland schlug am Samstag Prof. Dr. Dr. h.c. *Georg Meyer* als „bekennender DGÄZler“, der nicht nur einen spannenden Einführungs-Vortrag zu „Ästhetik und Funktion“ hielt, sondern zudem als Moderator durch das Programm führte. Es sei ein besonderes, in mancherlei Hinsicht auch Ausnahme-Programm, was *Wolfgang-M. Boer* für die diesjährige INTERNA zusammengestellt habe, sagte DGÄZ-Präsident Prof. Dr. mult. *Robert Sader* (Abb. 2) zur Einführung, mit ganz besonderen Referenten, die der Einladung des Tagungsleiters ausnahmslos und schnell zugesagt hatten. Es sei eine zielgerichtete Tagung entstanden, für die er sich bei allen Akteuren anerkennend bedanke.

Der Einstieg begann philosophisch: Was ist es eigentlich, was Ästhetik so begehrt macht? Der Begriff selbst sei im Vergleich zu seinen Ursprüngen heute völlig anders belegt und inzwischen eine enge Verbindung mit Schönheit eingegangen, sagte Prof. *Carlo Zappala* (Varese und Rom, Italien, Abb. 3). Was ästhetisch oder schön sei, werde heute auch durch die Industrie gesteuert, es

werde ein Gruppengefühl erzeugt, und wer dazugehören wolle, müsse entsprechende Produkte kaufen: „Diese Art Ästhetik ist schlicht ein Geschäft – das An-sinnen ist nicht Steigerung von Wissen und Qualität, sondern von Umsatz.“ Auch die Medizin spiele dabei mit – Schönheitsoperationen seien heute vergleichsweise leicht für jedermann zu haben. Was den Unterschied zu Ästhetik ausmacht, demonstrierte er an großen Kunstwerken: Licht und Schatten modellierten die Spannung in alten Gemälden. Das Spiel von Licht und Schatten gelte dabei nach wie vor als Marker für Ästhetik und sei ebenso Grundlage eines erfolgreichen Make-ups wie harmonisch wirkender Zähne und Kronen. Eindrucksvoll wurde das an Schwarz-Weiß-Fotos von Zahnreihen, die allein durch Licht- und Schattenwirkung strahlten. Seine Botschaft: „Schatten und Struktur sind wichtig – viel wichtiger als die perfekte Farbe!“

Nach dieser kunstvollen Präsentation lieferte Dr. *Markus Schlee* (Forchheim) den Alltag: „Ich zeige Ihnen, was Sie montags in der Praxis erleben – nicht



Abbildung 1 Der diesjährige Tagungsleiter: Wolfgang Boer.



Abbildung 2 DGÄZ-Präsident Prof. Dr. mult. Robert Sader.



Abbildung 3 Prof. Carlo Zappala präsentierte einen philosophischen Einstieg in seinen Vortrag über das Thema Ästhetik.

sonntags auf dem Kongress...“ Sein Thema war das Hart- und Weichgewebemanagement um Implantate in der ästhetischen Zone und eine Übersicht über sichere und reproduzierbare Verfahren. Ein Schwerpunkt: das Alveolenmanagement. „Wir müssen irgendetwas hin tun, was den Raum offen hält“, sagte er und beschrieb die gängigen Verfahren, ihre Chancen und Risiken. Seine Kernfrage: „Sind diese Methoden sicher – oder nur in den Händen bestimmter Menschen?“ Er selbst machte sehr gute Erfahrungen mit homologem Augmentat und auch per Piezo Surgery entnommenen Knochenscheibchen. Den Gewebeverlust nach Extraktion aufzubauen sei auch für den Erhalt der Papille wichtig: „Sie braucht etwas zum Anlehnen...“

Praxisdienlich war auch der Vortrag von ZA Michael Melerski (Berlin, Abb. 4), der klinische Komplikationen einer Multicenter-Studie der DGÄZ-Spezialisten zu adhäsiven Frontzahnrestaurationen vorstellte: Keramikfrakturen fanden sich demnach bei 3–34 % der Fälle, Randdefekte/ Mikroleckagen bei 0–25 % der Fälle, Retentionsverlust bei 0–9 % der Fälle, Randverfärbungen bei 7–13 % der Fälle und postadhäsive Farbveränderungen bei 0–3 % der Fälle. Die Ergebnisse verglich er mit der Bilanz entsprechender Literatur-Recherche und dort gelisteten Hinweisen auf mögliche Ursachen. So ergab sich eine facettenreiche Übersicht mit vielen Tipps zur Fehlervermeidung, darunter im Bereich „Passgenauigkeit“ Hinweise auf vorzeitige Alterung von Kompositzementen und hinsichtlich Frakturen auf die funk-

tionsgerechte Präparation: „Restaurationsränder sollten im Schmelz und nicht im Dentin liegen.“

Dass die ästhetische Anordnung von Zähnen keine neue Erfindung ist, zeigte Prof. Meyer anhand der historischen Prothese von *George Washington*. Dass Ästhetik nicht nur Bezug nimmt auf Zähne, Zahnfleisch und Zahnhals, sondern ein Gebiet der Zahnmedizin ist, wurde am Beispiel Rekonstruktion nach Tumor deutlich: „Die Mundhöhle ist mehr als eine Kiste voller Zähne!“ Die große Bedeutung der Funktion gerate derzeit mehr und mehr ins Blickfeld und führe zu neuen Fragen: „Müssen Kinder knirschen, um die Geometrie der Zähne zu fördern?“ Hochspannend sein Ausflug in die Neurologie: „Zähne sind Tastwerkzeuge, mit höchst sensiblen Mechanorezeptoren im Zahnhalteapparat“ – und Antworten auf die Frage: „Was passiert im Gehirn, wenn wir kauen?“ Nach einer Restauration und Änderung der Zahnfunktion brauche das Gehirn Zeit zum Umlernen: „Das neuromuskuläre System wehrt sich manchmal recht entschieden!“ Es sei daher nachvollziehbar, wenn Patienten dankbar äußern: „Die Zähne passen wie früher“ – dann habe das Gehirn die „alten Diagramme“ wiedererkannt.

Ebenfalls einen Blick auf cerebrale Konsequenzen von funktionstherapeutischen Verfahren lieferte der Vortrag von Prof. Dr. Bernd Kordaß (Greifswald, Abb. 5): Anhand eines Schienentherapie-Falles zeigte er Veränderungen in Aktivitätsmustern im übergeordneten Hirn-Zentrum für Schmerzverarbeitung

und fragte: „Warum ist das mit der Okklusion eigentlich so schwierig?“ Der für Zunge und Mund zuständige Bereich im Hirn sei in seiner Wertigkeit vergleichsweise enorm groß, das Sensorium Mundhöhle besitze eine enorme Taktilität, insofern führten bereits leichte Veränderungen im Bereich der Okklusion zu deutlichen Auswirkungen wie beispielsweise Muskel-Gelenk-Schmerzen. Seine Summary nach Fall-Übersichten: „Wir müssen Patienten, die ihre okklusale Heimat verloren haben, diese wiedergeben – mit welcher Technik auch immer!“ Eine Herausforderung sei die Lösung okklusaler Prothetik per CAD/CAM: Möglich sei eine stimmige Prothetik nur, wenn die Bewegungsfunktion mit beachtet würde.

Dazu passte der sich anschließende Vortrag von Prof. Dr. Heinrich Wehrbein (Mainz) zu Zusammenhängen von Kieferorthopädie und Ästhetik. Abgesehen von modernen Verfahren, die Funktionskorrekturen fast unsichtbar machen und daher ästhetisch ausgerichteten Patienten eine Therapie erleichtern, biete nicht zuletzt die Kombination von Kieferorthopädie und Kieferchirurgie beeindruckende Möglichkeiten, erhebliche Dismorphien in Kombination mit CMD-Problematik in ein ästhetisches und funktionsgerechtes Ergebnis zu führen. Er machte nicht zuletzt darauf aufmerksam, dass nicht nur Zähne aufgrund von Parodontopathien ihre Lage verändern können, sondern umgekehrt die Migration von Zähnen und sich vergrößernde schwarze Dreiecke sowie Funktionsprobleme auch Folge von Pa-



Abbildung 4 ZA Michael Melerski bot einen sehr praxisdienlichen Vortrag über Komplikationen bei adhäsiven Frontzahnrestaurationen.



Abbildung 5 Prof. Dr. Bernd Kordaß berichtete über cerebrale Auswirkungen der Okklusion.



Abbildung 6 Prof. Luigi Gallo referierte über die Frage, wo denn überhaupt die Grenzen der Normalität liegen?



Abbildung 7 Prof. Dr. Albert Mehl berichtete über den Bereich der digitalen funktionellen Rekonstruktion der Zahnmorphologie. (Abb. 1–7: B. Dohlus)

rodontalerkrankungen sein können. Bis zu 50 % der Patienten mit Parodontopathien wiesen pathologische Zahnbewegungen auf. Moderne KFO könne Extraktionen vermeiden und habe „einen eindeutig zahnerhaltenden Ansatz!“

Da bisher in den Vorträgen Dysfunktionen und ihre Therapie im Fokus standen, widmete sich Prof. *Luigi Gallo* (Zürich, Abb. 6) der Frage, wo denn überhaupt die Grenzen der Normalität liegen: „Wie kommen wir zur Norm – und wie zur Kenntnis?“ Jeder sehe die Welt aus eigener Warte: „Gibt es überhaupt eine gemeinsame externe Realität?“ Es würden Datenmengen erhoben, klassifiziert, verglichen – Fehler ließen sich aber nicht vermeiden: „Es gibt eine große Variabilität selbst bei jedem einzelnen

Menschen – und Messfehler können vorkommen.“ Um sich einer Antwort zu nähern – auch auf die Frage „Mechanik oder Mechanobiologie einer Therapie“ – benötige man eine sehr große Gruppe an Probanden. „Ein bisschen ist das wie Blindflug, was wir heute oft machen – auch wenn es reproduzierbare Erfolge bringt. Genau genommen wissen wir von Aspekten wie Biomechanik noch recht wenig.“

Auf den immer aktueller werdenden Bereich der digitalen funktionellen Rekonstruktion der Zahnmorphologie ging Prof. Dr. *Albert Mehl* (Zürich, Abb. 7) ein: „Wie genau ist die digitale Abformung denn heute schon?“, fragte er und meinte: „In vitro ist sie jedenfalls besser als in vivo.“ Werde der Gesamtkiefer vermessen, sei die konventionelle Abformung noch im Vorteil. Gehe es um Einzelzahnlösungen oder eine Brücke, gewinne die intraorale digitale Abformung zunehmend an Relevanz. Es stelle sich die Frage: „Was an der Kaufläche ist wichtig für die Restauration?“ Spannend war ein von ihm vorgestellter „Zahn-Synthesizer“, der einem Mischpult ähnlich digitale Zahn- und Kauflächengestaltung ermögliche – auf der Grundlage von 1.000 vorgegebenen Mustern. Dies ermögliche „biogenerische Kauflächengestaltung und damit den Versuch, das wiederherzustellen, was einmal Natur des Patienten war.“ Das Verfahren sei „nicht perfekt, aber sehr gut.“ Die Technik insgesamt stehe am Anfang, habe aber ein riesiges Potential, insbesondere in Kombination mit einem virtuellen Artikulator und funktionellem Biss-Registrierer. Die anschlie-

ßende Podiumsdiskussion führte zu einer sehr großen Anzahl an Fragen aus dem Auditorium und Antworten seitens der Referenten, so dass sich eine für die INTERNA typische rege Diskussion ergab.

Abschließend griff ZTM *Stefan Schunke* (Nürnberg) eine Frage auf, die vermutlich alle Teilnehmer im Saal sich auch schon gestellt haben: „15 Konzepte – und welches ist für mich?“ und skizzierte „Lust und Frust in der ästhetischen Funktion“. Auf dem Weg über verschiedene Denk- und Sichtweisen nahm er das Auditorium mit auf den Weg, den er als seinen bezeichnete: „Ich bin ein großer Freund der Biomechanik!“ Es gelte zu prüfen: „Welche Zähne führen?“, und um die Interaktion von Zähnen und Kauflächen zu eruieren, sei nach wie vor die Aufwachstechnik ein sinnvoller Schritt. Zu beachten sei: Bei Eckzahn-Gruppenführung gebe es ein 12fach erhöhtes Bruxismus-Risiko. Interessant sei der Test mit der BruxChecker-Folie: Eine provisorisch versorgte Patientin habe diese über Nacht getragen – und das Ergebnis habe überraschend andere Werte gezeigt. Bei der Bruxismus-Therapie müsse man zudem ganzheitlich denkend vorgehen: Wenn Auswirkungen von Fehlfunktion im oralen System vermieden würden, könnte es sein, dass sich der Druck andere Körperbereiche als Ventil sucht. DZZ

Korrespondenzadresse

Birgit Dohlus
dental relations
Tel.: 030/3082 4682
E-Mail: info@zahndienst.de

Arbeitskreis für die Weiterentwicklung der Lehre in der Zahnmedizin

Tätigkeitsbericht 2011



Im Jahr 2008 fusionierten die ehemaligen Arbeitskreise der DGZ und DGZPW zum Arbeitskreis für die Weiterentwicklung der Lehre in der Zahnmedizin (AWLZ). Seit 2011 besteht er nun als gemeinsamer Arbeitskreis der DGZMK und VHZMK mit eigener Satzung und neuem Vorstand, der auf der Jahrestagung in Jena von der Mitgliederversammlung gewählt wurde.

Vor der Wahl dankten die Mitglieder des Arbeitskreises zunächst Prof. Dr. *Bernhard Kordaß* (Greifswald), dem bisherigen ersten Vorsitzenden, für sein langjähriges Engagement. Zur Vorsitzenden wurde Prof. Dr. *Petra Hahn* aus Freiburg gewählt, zum stellvertretenden Vorsitzenden Prof. Dr. *Hans-Jürgen Wenz* aus Kiel. Das neu geschaffene Amt des Schriftführers bekleidet Dr. *Andreas Söhmel* aus Greifswald.

Eine zentrale zukünftige Herausforderung für den Vorstand und viele Mitglieder des Arbeitskreises wird die Mitarbeit bei der Erstellung des Nationalen Kompetenzbasierten Lernzielkatalogs Zahnmedizin (NKLZ) sein.

Hierzu konstituierte sich am 11. Oktober 2011 unter der Leitung und Federführung des Medizinischen Fakultätentages der Lenkungsausschuss des NKLZ. Ziel

ist es, die erste Fassung des NKLZ, parallel zur bereits laufenden Erstellung des Nationalen Kompetenzbasierten Lernzielkatalogs Medizin (NKLM) bis zum Ende des Jahres 2012 fertig zu stellen und dem Konsensusprozess zuzuführen.

3. Jahrestagung des AKWLZ 2011 in Jena

Am 1. und 2. Juli 2011 trafen sich Teilnehmer aus ganz Deutschland in den historischen Rosensälen Jenas zur dritten Jahrestagung. Unter der wissenschaftlichen Tagungsleitung von Prof. *Hahn* (Freiburg) und Prof. *Kordaß* (Greifswald) wurden Beiträge zu den Schwerpunkten „Methodenkompetenzen: Moderne Lehr- und Lernmethoden“ sowie „Spezialisierung: Möglichkeiten und Trends“ vorgestellt.

Im ersten Hauptvortrag zeigte Prof. *Wenz* (Kiel), wie man Lernen in Großgruppen interaktiv gestalten kann, sowohl mit traditionellen Methoden wie auch mit so genannten „audience response systems“ (ARS) oder TED-Systemen. Beeindruckt waren die Zuhörer vor allem von der Möglichkeit, ein solches ARS während des Vortrages live auszuprobieren.

Prof. *Wolf* (Bremen) erläuterte anschaulich die Potenziale und Grenzen neuer Medien für eine innovative Hochschullehre. Er spannte in seinem Vortrag einen Bogen von den Zielen einer innovativen Hochschullehre und deren Elementen bis hin zu den Einsatzgebieten der neuen Medien.

Der zweite Tag, der unter dem Thema „Spezialisierung: Möglichkeiten und Trends“ stand, wurde durch fünf Hauptvorträge inhaltlich eingeleitet. Prof. *Kordaß* (Greifswald) zeigte in seinem Vortrag die Chancen und Möglichkeiten, die in der Spezialisierung durch postgraduale Studiengänge an der Hochschule liegen. Den Einsatz von virtuellen Vorlesungen und einer webbasierten, klinischen Visite präsentierte Prof. Dr. *Stefan Schultze-Mosgau* (Jena) als Möglichkeit zur zeit- und ortsunabhängigen Vermittlung von Lehrinhalten. Als Fortbildungsreferent der Landeszahnärztekammer Thüringen stellte Dr. *Guido Wucherpfennig* (Erfurt) die Ziele, Konzepte und Strukturen der Kammerfortbildungen vor und beleuchtete Aspekte der Spezialisierung aus Sicht der Kammern. In der anschließenden Diskussion wurde intensiv auf den Punkt Spezialist versus Allgemeinzahnmediziner eingegangen.



Abbildung 1a und b Der Veranstaltungsort Jena bot räumlich ideale Voraussetzungen und ein sehr engagiertes Organisationsteam um PD Dr. Arndt Güntsch sorgte für einen optimalen Ablauf der Jahrestagung.



Abbildung 2 Nach langjähriger führender Mitarbeit in den verschiedenen Arbeitskreisen wurde Prof. Dr. Bernd Kordaß aus dem Vorstand des AKWLZ mit viel Beifall verabschiedet.



Abbildung 3 Besonderes Kennzeichen der AKWLZ-Tagung ist immer die intensive Diskussion der Beiträge, die sich auch in die Pausen hinein fortsetzt.

Dr. *Maier-Kraus* (Heidelberg) befasste sich mit den unterschiedlichen Weiterqualifikationszielen von Zahnmedizinstudentinnen und Zahnmedizinstudenten, die durch eine Fragebogenaktion ermittelt wurden. So zeigt sich, dass der zahnärztliche Nachwuchs einer Ausweitung von Fachzahnarztqualifikationen und Zusatzbezeichnungen offen gegenüber steht. Prof. *Hefti* (Milwaukee/ USA) zeigte die zahnmedizinischen Spezialisierungsmöglichkeiten (Masterprogramme) in den USA auf. Dort bestehen schon seit mehr als 100 Jahren entsprechende Programme.

Jahrespreis des AKWLZ

In diesem Jahr konnte zum ersten Mal der von der VHZMK gestiftete Lehrpreis sowohl für den besten Vortrag als auch für das beste Poster vergeben werden. Die Vielzahl der guten Kurzvorträge und Poster machte es der Jury diesmal besonders schwer und so wurden beide Preise geteilt. Den Preis für den besten Vortrag erhielten Herr *Lars Kandsperger* „Integration ‚analoger‘ und digitaler Lehrverbesserung am Beispiel der Frankfurter Prothetischen Behandlungskurse“ und Prof. *Dominik Groß* „In sechs Schritten zur klinisch-ethischen Fallanalyse“. Für die besten Poster wurden honoriert Dr. *Simone Ulbricht* „Der Masterstudiengang ‚Integrated Practice in Dentistry‘ – Fortbildung mit Nachhaltigkeit durch CPD“ sowie *Melanie Boggasch* und *Saskia Sauer* „Beratungskompetenz – Eine Untersuchung zur Beratungskompetenz von Berliner Zahnmedizinstudenten“. Die Preise wurden in Form der Figur des „Denkers“ von August

Rodin und einem Geldpreis in Höhe von 1000,00 € auf der Jahrestagung 2012 in Witten von Prof. Dr. *Jörg Lisson* überreicht.

Workshops des AKWLZ auf dem DZÄT 2011

Wieder wurden im Jahr 2011 zwei Workshops vom AKWLZ auf dem Deutschen Zahnärztetag gestaltet. Ein Workshop widmete sich dem Nationalen Kompetenzbasierten Lernzielkatalogs Zahnmedizin (NKLZ). Hier wurde neben dem

Organigramm der Lenkungsgruppe auch der erste Entwurf zur inhaltlichen Strukturierung des Lernzielkataloges vorgestellt, den eine Kerngruppe aus dem AKWLZ erarbeitet hatte. Die Ergebnisse der lebhaften Diskussion waren sehr hilfreich und konnten in die weitere Arbeit am Katalog direkt eingebracht werden.

Der zweite Workshop hatte als Thema „Praktische Fähigkeiten in einer virtuellen Umgebung trainieren – Aktueller Stand der 3D-Visualisierung und des haptischen Feedbacks“. Vor dem Einstieg in das eigentliche Thema stellten die drei Preisträgerinnen des Kurt-Kaltenbach-Awards PD Dr. *Susanne Gerhardt-Szép*, Dr. *Nicole Rafai* und Prof. Dr. *Anahita Jablonski-Momeni* ihre preisgekrönten Arbeiten in Kurzvorträgen vor. Die Einführung in das Thema erfolgte durch Dr. *Alexander Welk* (Greifswald) „Computergestützte Simulationssysteme in der zahnärztlichen Ausbildung“. Dann erfolgte die Vorstellung dreier unterschiedlicher Simulationssysteme und -strategien durch Prof. *Wesselink* (Amsterdam), Herrn *Pommert* (Hamburg) und Prof. *Berthold* (Minnesota). Als wirkliches Highlight bestand anschließend die Möglichkeit, die vorgestellten Systeme vor Ort zu testen und anzuwenden. DZZ



Abbildung 4 Der Jahresbestpreis des AKWLZ wird verkörpert vom „Denker“ des Künstlers August Rodin.

(Abb. 1-4: AKWLZ)

Korrespondenzadresse

Poliklinik für Zahnärztl. Prothetik,
Alterszahnheilkunde und
Medizinische Werkstoffkunde
Zentrum für Zahn-, Mund- und
Kieferheilkunde der
Ernst-Moritz-Arndt-Universität
Dr. Andreas Söhnel
Schriftführer AKWLZ
Rotgerberstraße 8, 17475 Greifswald

DGPro mit neuem Vorstand



Die Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Prothetische Zahnmedizin und Biomaterialien e.V. (DGPro) fand am Fronleichnam-Wochenende gemeinsam mit der AG Dentale Technologie in Böblingen statt.

Auf der Jahreshauptversammlung am 8. Juni wählten die Mitglieder einen neuen Vorstand. Der bisherige Präsident, Prof. Dr. Michael Walter aus Dresden, schied nach zwei Amtsperioden satzungsgemäß aus dem Vorstand aus. Prof. Dr. Matthias Kern aus Kiel, wurde mit großer Mehrheit zum neuen Präsidenten gewählt. In seine bisherige Position des Vizepräsidenten folgt als mit großer Mehrheit neu gewähltes Vorstandsmitglied Prof. Dr. Meike Stiesch, Hannover. Der Vizepräsident Herr ZA Uwe Diedrichs, Vaduz/ Liechtenstein, und der Sekretär, Prof. Dr. Thomas Morneburg, Bamberg, wurden ebenfalls mit großer Mehrheit in ihrem jeweiligen Amt bestätigt (Abb. 1).

Der neue Präsident dankte dem auscheidenden Präsidenten für die geleistete Arbeit und stellte die Initiierung des Mas-



Abbildung 1 Der neugewählte Vorstand der DGPro stellte sich in Böblingen dem Fotografen: Prof. Dr. Matthias Kern, Prof. Dr. Meike Stiesch, Prof. Dr. Thomas Morneburg und ZA Uwe Diedrichs (v.l.n.r.). (Foto: DGPro)

terstudienganges Zahnmedizinische Prothetik, die Steigerung der Mitgliederzahlen auf deutlich über 1.000 Mitglieder, die Umbenennung der Gesellschaft von DGZPW in DGPro sowie das gesellschaftsinterne Forschungsnetzwerk DGPro-Net als die wichtigsten Initiativen unter Professor Walters Ägide heraus. 

Korrespondenzadresse

Deutsche Gesellschaft für Prothetische Zahnmedizin und Biomaterialien e.V.
– Geschäftsstelle – Klinik für Zahnärztliche Prothetik, Propädeutik und Werkstoffkunde, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Arnold-Heller-Str. 16, 24105 Kiel
www.dgpro.de

Fortbildungskurse der APW / CDE courses of the APW



FORTBILDUNGSKURSE DER APW

2012

07.–08.09.2012

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

Thema: „Paro- und Implantat-Ästhetik“

Kursort: Bielefeld

Referenten: Dr. Gerd Köcher, Dr. Arndt Happe

Kursgebühr: 630,00 €/ 600,00 €

DGZMK-Mitgl./ 580,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: CÄ04

14.–15.09.2012

(Fr 14:00–19:00 Uhr, Sa 09:00–15.30 Uhr)

Thema: „CMD – Funktionelle Zusammenhänge, Diagnose und Therapie“

Kursort: Hamburg

Referent: Martina Saude (Physiothera-

peutin)

Kursgebühr: 470,00 €/ 440,00 €

DGZMK-Mitgl./ 420,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: CF02

Samstag, 15.09.2012

(Sa 09:00–17:00 Uhr)

Thema: „Allgemeine Erkrankungen in der Kinderzahnheilkunde. Paediatric meets Kinderzahnmedizin/ Kieferorthopädie“

Kursort: München

Referent: Dr. Richard Steffen

Kursgebühr: 380,00 €/ 360,00 €

DGZMK-Mitgl./ 330,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: CK03

Freitag, 21.–22.09.2012

(Fr 12:00–19:00 Uhr, Sa 09:00–16:00 Uhr)

Thema: „Wurzelkanalaufbereitung –

„Dichtung und Praxis“

Kursort: München

Referent: Dr. Carsten Appel

Kursgebühr: 770,00 €/ 740,00 €

DGZMK-Mitgl./ 720,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: CE06

21.–22.09.2012

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

Thema: „Die klinische Funktionsanalyse – essentiell in der CMD-Diagnostik und relevant vor definitiver Therapie (Demonstrations- und Arbeitskurs)“

Kursort: Berlin

Referent: Prof. Dr. Peter Ottl

Kursgebühr: 445,00 €/ 415,00 €

DGZMK-Mitgl./ 395,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: CF03

22.09.2012

(Sa 09:00 – 16:00 Uhr)

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

Kursort: Greifswald

Referent: Dr. Torsten Mundt

Kursgebühr: 360,00 € / 330,00 €

DGZMK-Mitgl./ 310,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: CW04

28.–29.09.2012

(Fr 10:00–17:00 Uhr, Sa 09:00–16:00 Uhr)

Thema: „Die Welt der thermoplastischen Wurzelfüllung“

Kursort: Wiesbaden

Referenten: Dr. Marco Georgi, ZA Christof Riffel

Kursgebühr: 770,00 € / 740,00 €

DGZMK-Mitgl./ 720,00 € APW-Mitgl.,

680,00 € EA-Teilnehmer

Kursnummer: EA03

28.–29.09.2012

(Fr 14:00–19:00 Uhr, Sa 09:00–18:00 Uhr)

Thema: „Aktuelle parodontale und peri-implantäre Chirurgie (Praxiskurs)“

Kursort: Münster

Referent: Dr. Raphael Borchard

Kursgebühr: 900,00 € / 870,00 €

DGZMK-Mitgl./ 850,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: CP04

29.09.2012

(Sa 09:00–17:00 Uhr)

Thema: „Grundlagen der zahnärztlichen Chirurgie“

Kursort: Düsseldorf

Referenten: Dr. Dr. Martin Bonsmann, Dr. Wolfgang Diener, Dr. Dr. Stephan Wunderlich, Dr. Matthias Kaupe, Dr. Stefan Blönnigen

Kursgebühr: 510,00 € / 480,00 €

DGZMK-Mitgl./ 460,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: CC03

06.10.2012

(Sa 09:00–18:00 Uhr)

Thema: „Neurobiologie der Okklusion“

Kursort: Heidelberg

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

Kursgebühr: 470,00 € / 440,00 €

DGZMK-Mitgl./ 420,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: CF04

12.–13.10.2012

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

Thema: „The Art of Endodontic Microsurgery“

Kursort: Frankfurt

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

Kursgebühr: 770,00 € / 740,00 €

DGZMK-Mitgl./ 720,00 € APW-Mitgl.,

680,00 € EA-Teilnehmer

Kursnummer: EA04

12.–13.10.2012

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

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

Kursort: Frankfurt

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

Kursgebühr: 1.850,00 € Teampreis (2 Personen), 995,00 € Einzelperson

Kursnummer: CF05

20.10.2012

(Sa 09:00–17:00 Uhr)

Thema: „Frontzahnästhetik in der Praxis: Komposit statt Keramik?“

Kursort: Frankfurt

Referent: Dr. Gabriel Krastl

Kursgebühr: 330,00 € / 300,00 €

DGZMK-Mitgl./ 280,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: CÄ05

20.10.2012

(Sa 09:00–18:00 Uhr)

Thema: „Fit für die Kinderzahnheilkunde“

Kursort: Marburg

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

Kursgebühr: 450,00 € / 420,00 €

DGZMK-Mitgl./ 390,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: CK04

20.10.2012

(Sa 09:00–17:00 Uhr)

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

Kursort: Frankfurt

Referenten: Dr. Alexandra Petersen, Dr. Dominik Trohorsch

Kursgebühr: 195,00 €

Kursnummer: HF03

27.10.2012

(Sa 09:00–17:00 Uhr)

Thema: „Update Alterszahnmedizin“

Kursort: München

Referenten: Prof. Dr. Christoph Benz, Dr.

Cornelius Haffner, Prof. Dr. Ina Nitschke

Kursgebühr: 370,00 € / 340,00 €

DGZMK-Mitgl./ 320,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: CG01

10.11.2012

(Sa 09:00–17:00 Uhr)

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

Kursort: Berlin

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

Kursgebühr: 440,00 € / 410,00 €

DGZMK-Mitgl./ 390,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: CA07

16.–18.11.2012

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

Thema: „Endodontische Problemlösungen und ihre differentialdiagnostischen Bereiche“

Kursort: Frankfurt

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

Kursgebühr: 970,00 € / 940,00 €

DGZMK-Mitgl./ 920,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: CE07

16.–17.11.2012

(Fr 14:00–19:00 Uhr, Sa 09:00–15:00 Uhr)

Thema: „Sofortige Formgebung des peri-implantären Weichgewebes durch Prothetik – Teamkurs (Zahnarzt/ Zahntechniker)“

Kursort: Frankfurt

Referenten: Dr. Paul Weigl, Dr. Paolo Hess

Kursgebühren: 1.500,00 € Teampreis (2 Personen), 860,00 € Einzelperson

Kursnummer: CW05

01.12.2012

(Sa 09:00–17:00 Uhr)

Thema: „Praxiskonzepte für Karies- und Parodontitispatienten“

Kursort: Korschenbroich

Referent: Dr. Lutz Laurisch

Kursgebühren: 470,00 € / 440,00 €

DGZMK-Mitgl./ 420,00 € APW-Mitgl.

Kursnummer: CP05

Anmeldung/Auskunft:

Akademie Praxis und Wissenschaft Liesegangstr. 17a; 40211 Düsseldorf

Tel.: 02 11/ 66 96 73 – 0 ; Fax: – 31

E-Mail: apw.fortbildung@dgzmk.de



TAGUNGSKALENDER

2012

07.–08.09.2012, Leipzig

Deutsche Gesellschaft für Laserzahnheilkunde (DGL)

Thema: „21. Jahreskongress der Deutschen Gesellschaft für Laserzahnheilkunde und Laser-Start-Up 3“

Auskunft: www.dgl-online.de

13.–15.09.2012, Bremen

Deutsche Gesellschaft der Plastischen, Rekonstruktiven und Ästhetischen Chirurgen (DGPRÄC) e.V.

Thema: „43. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft der Plastischen, Rekonstruktiven und Ästhetischen Chirurgen (DGPRÄC) e.V., 17. Jahrestagung der Vereinigung der Deutschen Ästhetisch-Plastischen Chirurgen (VDÄPC) e.V.“

Auskunft: www.conventus.de/dgpraec2012/

14.–15.09.2012, Hannover

10. Jahrestagung des Landesverbandes Niedersachsen im DGI e.V.

Thema: Noch nicht bekannt.

Auskunft: Youvivo GmbH, Karlstr. 60, 80333 München, Tel.: 089 – 550520–90, Fax: 089 – 550520 – 92, E-Mail: info@youvivo.com

20.–22.09.2012, Berlin

Deutsche Gesellschaft für computer-gestützte Zahnheilkunde e. V. (DGCZ)

Thema: „20. Jubiläum der DGCZ – Internationaler Kongress“

Auskunft: www.dgcz.org

23.–29.09.2012, Hongkong

Deutsche Gesellschaft für Parodontologie (DGP)

Thema: Modul 2 der Frühjahrstagung „4. ITI Education Week“

Auskunft: www.dgparo.de

26.–29.09.2012, Stuttgart

Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie e. V.

Thema: „Kiefer & Gesicht; Funktion & Ästhetik“

Auskunft: www.dgkfo2012.de

27.–29.09.2012, Dresden

DGZMK in Kooperation mit dem Deutschen Verband für Gesundheitswissenschaften und Public Health e.V. und dem Deutschen Netzwerk Versorgungsforschung e.V.

Thema: „Prävention und Versorgung 2012

für die Gesundheit 2030 – Eine Herausforderung für Medizin und Zahnmedizin“

Auskunft: www.dkvf2012.de

04.–06.10.2012, Berlin

3. Kongress der European Society of Microscope Dentistry in Kooperation mit der DGmikro

Thema: „Open Eyes – Open Mind“

Auskunft: www.esmd.info; www.dgmikro.de

12.–13.10.2012, Tegernsee

Deutsche Gesellschaft für Ästhetische Zahnheilkunde (DGÄZ)

Thema: „Rot trifft Weiss“

Auskunft: www.dgaez-jahrestagung.de

13.10.2012, Mainz

Arbeitskreis für Forensische Odontostomatologie (AKFOS)

Thema: „36. Jahrestagung des Arbeitskreises für Forensische Odontostomatologie (AKFOS)“

Auskunft: www.akfos.com

01.–03.11.2012, Leipzig

Deutsche Gesellschaft für Endodontologie und zahnärztliche Traumatologie e.V. (DGET)

Thema: „2. Jahrestagung der DGET“

Auskunft: www.dget.de, Tel.: 03 41 – 48 47 42 02

03.11.2012, Münster

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

Thema: „Bildgebende Verfahren in der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde“

Auskunft: Univ.-Prof. Dr. Dr. L. Figgenger, E-Mail: weersi@uni-muenster.de, Tel.: 0251 – 8347084, Fax: 0251 – 8347128

08.–10.11.2012, Frankfurt

Deutscher Zahnärztetag 2012

Thema: „Regeneration – Restauration – Rekonstruktion“

Auskunft: www.dgzmk.de

08.–10.11.2012, Frankfurt

Deutsche Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde

Thema: „19. Jahrestagung der DGK im Rahmen des Deutschen Zahnärztetages 2012“

Auskunft: Herr Prof. Dr. Christian Hirsch, MSc, Nürnberger Str. 57, 04103 Leipzig, Tel.: 0341 – 97210–70, Fax: –79, E-Mail: christian.hirsch@medizin.uni-leipzig.de, www.kinderzahnheilkunde-online.de

09.11.–10.11.2012, Berlin

Deutsche Gesellschaft Zahnärztliche Schlafmedizin e.V.

Thema: „12. Symposium für Zahnärztliche Schlafmedizin“

Auskunft: www.dgzs.de

10.11.2012, Frankfurt

AG Keramik

Thema: „Keramische Restauration und Rekonstruktion – Idealkeramik, Chippings, klinische Prioritäten, Keramik-Navigator, Funktion, Vollzirkon-Brücken“

Auskunft: AG Keramik, Tel.: 0721 – 9452929, Fax: 0721 – 945 2930, E-Mail: info@ag-keramik.de, www.ag-keramik.eu

16.11.–17.11.2012, Bad Homburg

Deutsche Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie (DGFDT)

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

Auskunft: www.dgfdt.de

29.11.–01.12.2012, Bern

Gemeinschaftskongress SGI, ÖGI, DGI – 26. Kongress des DGI e.V.

Thema: „Back to the roots“

Auskunft: Kongresssekretariat der Gemeinschaftstagung 2012, Veronika Thalman, Monbijoustrasse 24, CH-3011 Bern, Tel.: +41 31 382 20–10, Fax: –02, E-Mail: veronika.thalman@sgi-ssio.ch2013

2013

10.01.–11.01.2013, Mainz

Arbeitsgemeinschaft für Grundlagenforschung (AfG) in der DGZMK

Thema: „45. Jahrestagung der AfG“

Auskunft: www.dgzmk.de

01.02.–02.02.2013, Frankfurt

Deutsche Gesellschaft für Parodontologie (DGP)

Thema: „Implantattherapie heute – die Evolution des Züricher prothetischen Konzepts“

Auskunft: www.dgparo.de

07.11. – 09.11.2013, Frankfurt

Deutscher Zahnärztetag 2013

Thema: „Altersgemäße Zahnmedizin“

Auskunft: www.dgzmk.de

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

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

Schriftleitung / Editorial Board

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

Redaktionsbeirat der DGZMK / Advisory Board of the GSDOM

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

Nationaler Beirat / National Advisory Board

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

Internationaler Beirat / International Advisory Board

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

Redaktionelle Koordination / Editorial Office

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

Produktmanagerin / Product Manager

Katharina Meier-Cortés, Tel.: +49 02234 7011-363; Fax: +49 2234 7011-6363; meier-cortes@aerzteverlag.de

Organschaften / Affiliations

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

Verlag / Publisher

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

Geschäftsführung / Board of Directors

Jürgen Führer, Norbert Froitzheim

Vertrieb und Abonnement / Distribution and Subscription

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

Erscheinungsweise / Frequency

12 x Print + online, Jahresbezugspreis Inland € 198,-, Ermäßigter Preis für Studenten jährlich € 120,-, Jahresbezugspreis Ausland € 207,36. Einzelheftpreis € 16,50. Preise inkl. Porto und 7 % MwSt. Die Kündigungsfrist beträgt 6 Wochen zum Ende des Kalenderjahres. Gerichtsstand Köln. „Für Mitglieder der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e.V. ist der Bezug im Mitgliedsbeitrag enthalten“.

Leiterin Anzeigenmanagement und verantwortlich für den Anzeigenteil / Advertising Coordinator

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

Verlagsrepräsentanten Industrieanzeigen / Commercial Advertising Representatives

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

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

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

Herstellung / Production Department

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

Layout / Layout

Sabine Tillmann

Konten / Account

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

Zurzeit gilt **Anzeigenpreislite** Nr. 11, gültig ab 1. 1. 2012
Auflage lt. IVW 1. Quartal 2012
Druckauflage: 18.067 Ex.



Verbreitete Auflage: 17.410 Ex.

Verkaufte Auflage: 17.123 Ex.

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



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

67. Jahrgang

ISSN print 0012-1029

ISSN online 2190-7277

Urheber- und Verlagsrecht / Copyright and Right of Publication

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

Endodontologie Grundlagenwissen

Erfolgreiche endodontische Diagnostik, Prävention und Therapie

Endodontologie systematisch und zielorientiert! Unabhängig davon, ob Sie wissenschaftliches Grundlagenwissen brauchen oder praktische Step-by-step Behandlungsabläufe; die systematische Gliederung des Buches ermöglicht das rasche Auffinden der gewünschten Informationen. Eines der umfassendsten Werke zum Thema Endodontologie, evidenzbasiert und geeignet für Praxis und Wissenschaft. Mehr als 400 farbige Abbildungen und zahlreiche Tabellen illustrieren das Buch und machen es sehr übersichtlich.

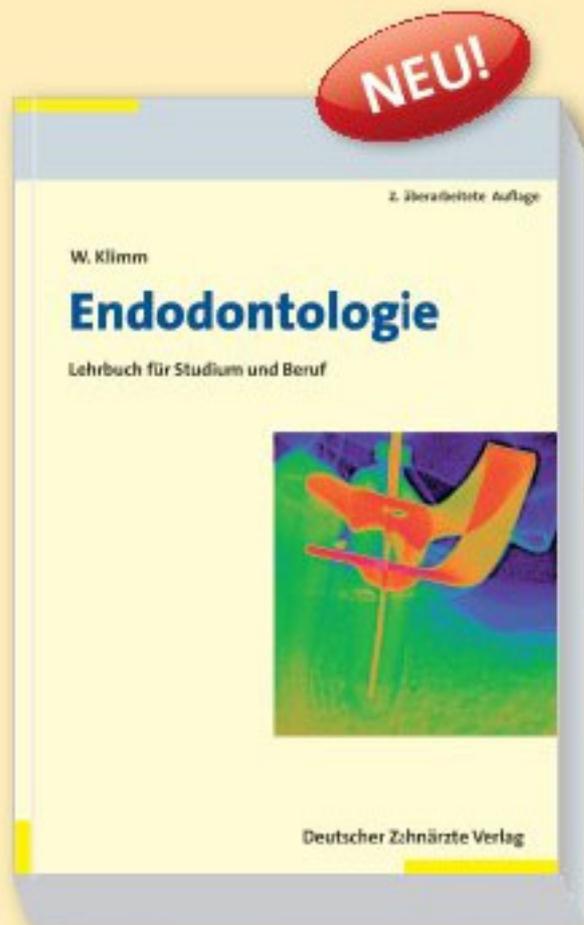
Neu in der 2. Auflage:

- Neueste präventive, diagnostische und therapeutische Entwicklungen
- Mit neuen Leitlinien, Empfehlungen und Stellungnahmen
- Zahlreiche neue Abbildungen

Für Wissenschaft und Praxis!



Prof. Dr. med. Wolfgang Klimm
erhielt in seiner langjährigen Laufbahn unter
anderem den Jahrespreis der Deutschen
Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde



2. überarbeitete Auflage 2011, 499 Seiten, 339 Abbildungen
in 444 Einzeldarstellungen, 46 Tabellen
ISBN 978-3-7691-3421-6

broschiert € 99,95

BESTELLCOUPON

Ja, hiermit bestelle ich 14 Tage zur Ansicht:
(Bei ausreichend frankierter Rücksendung)

...ankreuzen und einfach faxen: (0 22 34) 7011 - 476

— Klimm, Endodontologie € 99,95
ISBN 978-3-7691-3421-6

Herr Frau

Name, Vorname

Straße, Ort

E-Mail (für evtl. Rückfragen) Telefon

Datum

Unterschrift

Bestellungen bitte an Ihre Buchhandlung oder
Deutscher Ärzte-Verlag, Versandbuchhandlung
Postfach 400244, 50832 Köln
Tel. (0 22 34) 7011 - 314 / Fax 7011 - 476
www.aerzteverlag.de
E-Mail: bestellung@aerzteverlag.de
Portofreie Lieferung innerhalb Deutschlands bei
Online-Bestellung

ICX⁺templant[®]
...des Volksimplantat...

59,€*

je ICX-Implantat

Alle Längen,
alle Durchmesser
*zzgl. MwSt.

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

**SILBERSPONSOR
der DGI**

**BRONZESPONSOR
der EAO**

**ICX-templant[®] –
ein langfristig
vorhersagbarer Partner!**

Service-Tel.: 02643 902000-0

Mo.-Fr.: 7.30 bis 19 Uhr

medentis medical GmbH · D-53507 Dernau · Gartenstraße 12 · www.medentis.de

