

DZZ

Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift
German Dental Journal

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



Zahnerhalt durch forcierte Magnetextrusion
Lachgas in der Kinderzahnheilkunde
Somatische Reaktionen nach restaurativer Therapie
Ethik in der zahnärztlichen Ausbildung

gratis Leseprobe



Der Bestseller von Jan Hajtó:

Anteriores

Natürliche schöne Frontzähne



Band 1: Theorie, Praxis und Gestaltungsregeln

Dr. Jan Hajtó beleuchtet im ersten Band verschiedene theoretische Aspekte von Schönheit, Zähnen und ihre Beziehung zum lächelnden Gesicht. Diese werden ebenso theoretisiert wie die Gestaltungsregeln zur Erzielung einer schönen Frontzahnreihe. Dieses Buch verfolgt die Absicht, das Spannungsfeld zu erkunden, das zwischen bestehenden Gestaltungsregeln und dem natürlichen individuellen Formenreichtum besteht.

Band 1: 340 Seiten, 995 Abbildungen ISBN: 978-3-932599-18-7

früher 153,- jetzt nur **99,- €**

Band 2: Picture Gallery

Der zweite Band soll zur Anschauung und Inspiration dienen. Hier wird eine Auswahl an natürlich schönen Frontzahnreihen in Form eines Farbatlasses dargestellt. Diese Sammlung wird bei Ihnen auch als Arbeitsbuch für die ästhetische Planung und Herstellung von Frontzahnversorgungen oder als Kommunikationshilfe zwischen Zahnarzt, Patient und Zahntechniker einen festen Platz finden.

Band 2: 270 Seiten, 950 glanzlackierte Bilder ISBN: 978-3-932599-19-4

für **153,- €**



**950
Bilder**

Noch günstiger im Sparpaket!

Band 1 + Band 2 + Gratisbuch „Praktische Zahnheilkunde Step-by-Step“ (Gratisbuch solange Vorrat reicht) nur **239,- €**

Jetzt bestellen unter www.teamwork-bookshop.de oder telefonisch unter +49 8243/9692-16



Prof. Dr. Johannes Einwag

Mundgesundheit und (Eigen)Verantwortung ...

„Als Eigenverantwortung (auch Selbstverantwortung) bezeichnet man die Möglichkeit, die Fähigkeit, die Bereitschaft und die Pflicht, für das eigene Handeln, Reden und Unterlassen Verantwortung zu tragen. Das bedeutet, dass man für sich selbst sorgt und dass man für die eigenen Taten einsteht und die Konsequenzen dafür trägt ...“ (Wikipedia, 1. Januar 2013).

Na prima, damit wären wir Ärzte ja eigentlich fein heraus. Der Patient ist selber schuld und muss die Konsequenzen seines Verhaltens tragen – zumindest bei Erkrankungen, die auf eigenes Verschulden zurückzuführen sind: Fangen wir beim Rauchen und Trinken an, gehen über Motorrad- und Autofahren weiter und hören beim Skifahren und Drachenfliegen auf (viel bleibt dann gar nicht mehr übrig). Das Leben ist ein Risiko. Am besten man stirbt gleich – dann hat man keine Probleme mit Juristen, Versicherungen, Krankenkassen ...

Natürlich, ich habe jetzt überzeichnet. Aber ... betrachten wir uns einmal die Diskussion um die Verantwortung für die Mundgesundheit aus diesem Blickwinkel. Die zentrale Frage lautet: Sind Erkrankungen der Zahnhartsubstanz und der Weichgewebe allein durch „angemessenes Mundhygieneverhalten“ in jedem Einzelfall vermeidbar?

Die Antwort ist ein klares Nein – zumindest gilt dies für „Volkskrankheiten“ wie Karies und Parodontitis, die heute ganz bewusst nicht mehr als Biofilm-Erkrankungen, sondern als Biofilm-„induzierte“ Erkrankungen bezeichnet werden. Die Reaktion auf die Anwesenheit des Biofilms ist interindividuell einfach zu unterschiedlich.

Diese Erkenntnisse stellen keinen „Freifahrtschein“ für unzureichende häusliche Mundhygiene dar. Bakterielle Biofilme sind nachgewiesenermaßen „ein Risikofaktor“ – aus diesem Grund ist es sinnvoll, sie zu reduzieren. Nur: Sie sind nicht der einzige Risikofaktor. Wir kennen inzwischen auch eine „große Zahl“ verhaltensunabhängiger Risikofaktoren – insbesondere die individuelle Immunabwehr. Deswegen erleben wir es ja auch im Klinikalltag immer wieder, dass Patienten trotz „guter Mundhygiene“ eine Progression ihrer Erkrankung erfahren oder trotz „schlechter Mundhygiene“ stabile Verhältnisse eintreten. Für seine Immunlage ist der Patient aber nicht verantwortlich.

Aus diesem Grund ist es auch unsinnig, einen Grenzwert für einen „Plaque-Index“ zu definieren, der die Patienten in „gute“ und „schlechte“ Putzer trennt. Ein derartiges Denken ist fachlich antiquiert. Wir sollten davon ausgehen, dass nur den wenigsten Patienten eine 100%ige Entfernung des Biofilms allein mit häuslichen Maßnahmen möglich ist. *Schlagenhauf* [4] hat beispielsweise in diesem Zusammenhang bereits 2006 formuliert: „Parodontitis ist keine Erkrankung, die primär auf mangelnde Mundhygiene zurückzuführen ist“. Und er fügte hinzu, dass „eine lebenslange professionelle Betreuung parodontal erkrankter Patienten ... selbst bei bester Mundhygiene unverzichtbar“ sei.

Diese Entwicklung findet auch in der modernen Rechtsprechung ihren Niederschlag: Sowohl der Patient als auch das zahnärztliche Team werden in die Pflicht genommen. So enthält die Literatur eindeutige Hinweise auf eine Pflicht des Zahnmediziners zur Beratung hinsichtlich der Prävention von Zahn- und Zahnfleischerkrankungen: „Diese Pflicht zur Beratung besteht bei der Individualprophylaxe als Unterfall der therapeutischen Beratung insbesondere auch bei der grundsätzlichen Beratung des Patienten über die Maßnahmen der Individualprophylaxe, in der versucht werden soll, den Patienten überhaupt für das Prophylaxeprogramm des Zahnarztes zu gewinnen“ [1].

Andererseits wird ausgeführt, dass ein Zahnarzt nicht verpflichtet ist, seinen Patienten nachträglich und wiederholt auf die zu wählende Mundhygiene hinzuweisen. Dies unterliege der Eigeninitiative der (erwachsenen) Patienten. Etwas anderes könne nur dann gelten, wenn der Patient – für den Zahnarzt erkennbar – zu eigenverantwortlichem Handeln nicht in der Lage sei [3]. Weitere Ausnahme: Der Patient lehnt das professionelle Betreuungsangebot – aus welchen Gründen auch immer – ab. „Der Arzt muss dieses Veto selbst bei großer Unvernunft respektieren“ [2].

Fazit (sowohl aus fachlicher als auch juristischer Sicht): *Patient und Team sind gefordert!* Wenn „beide Seiten“ sich ihrer „Verantwortung“ (für die Mundgesundheit) bewusst sind und „Bereitschaft“ zeigen, ihre „Fähigkeiten“ auf der Basis der „Möglichkeiten“ der modernen Zahnheilkunde einzusetzen,

dann kann als „Konsequenz“ eine Förderung der Mundgesundheit erwartet werden.

Also: arbeiten wir dran!

Ihr



Prof. Dr. Johannes Einwag

Literatur

1. Bastendorf KD, Kögel A: Die Haftung des Zahnarztes für unterlassene Individualprophylaxe, Dentalhygiene Journal 2003;6: 32–38
2. Kögel A: Die Haftung des Zahnarztes für unterlassenen Individualprophylaxe, Shaker-Verlag, Aachen 2002
3. OLG Düsseldorf, I-8 U120/06 – 04.04.2007 <http://www.arzt-haftung-aktuell.de/47/index.html>
4. Schlagenhauf, U: Therapie und Prophylaxe parodontaler Erkrankungen. Zahnärzteblatt Baden-Württemberg 2006,34: 22–25

Aufruf für Anträge an die Hauptversammlung der DGZMK

Die Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde findet am **Freitag, den 08. November 2013**, 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 13. September 2013 per Einschreiben an die

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

Düsseldorf, den 30. April 2013



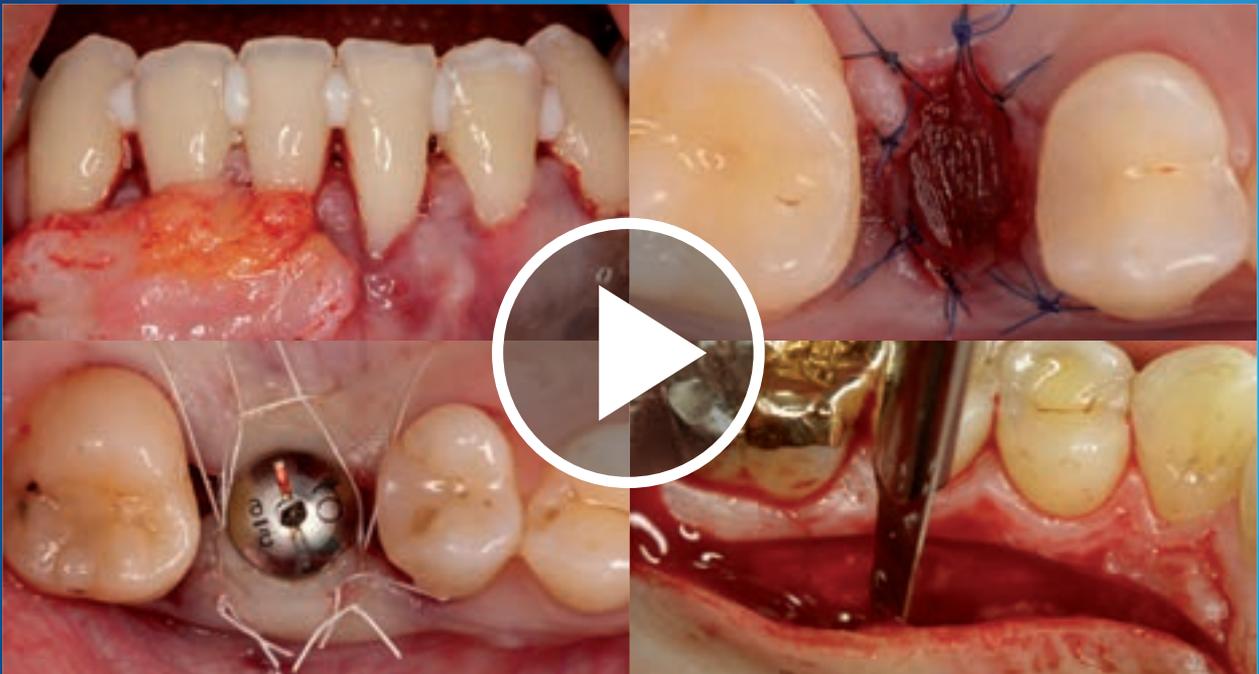
Prof. Dr. Dr. Henning Schliephake
Präsident der DGZMK



Dental Online College
The Experience of Experts

So geht Wissen heute!

Jetzt das E-Learning Portal für die
Zahnmedizin entdecken



- ✓ Über 650 wissenschaftliche Lehrvideos
- ✓ Über 100 Top-Experten
- ✓ Echte Operationen in bester HD-Qualität
- ✓ iPad & iPhone kompatibles Videostreaming

www.dental-online-college.com

GASTEDITORIAL / GUESTEDITORIAL	449
---	------------

■ PRAXIS / PRACTICE

BUCHNEUERSCHEINUNGEN / NEW PUBLICATIONS	454
--	------------

PRODUKTE / PRODUCTS	454
----------------------------------	------------

BUCHBESPRECHUNGEN / BOOK REVIEWS	455, 463
---	-----------------

FALLBERICHT / CASE REPORT

P. Brawek, J. S. Schley, S. Wolfart

Zahnerhalt durch forcierte Magnetextrusion – eine Falldarstellung

<i>Tooth preservation by forced extrusion with magnets – a case report</i>	456
--	------------

ZEITSCHRIFTENREFERAT / ABSTRACT	462
--	------------

■ WISSENSCHAFT / RESEARCH

ORIGINALARBEIT / ORIGINAL ARTICLE

J. Esch

Lachgas in der Kinderzahnheilkunde

<i>Sedation with nitrous-oxide-oxygen in paediatric dentistry</i>	464
---	------------

ÜBERSICHTSARBEITEN / REVIEWS

A. Wolowski, C. Runte

Somatische Reaktionen nach restaurativer Therapie –
somatisches oder psychosomatisches Krankheitsbild?

<i>Somatic reactions after restoration therapy – somatic or psycho-somatic symptoms?</i>	471
--	------------

D. Groß, S. Wolfart, B. Schilling, G. Schäfer

Ethik in der zahnärztlichen Ausbildung – Ergebnisse des deutschen Pilotprojekts „Dental Ethics“

<i>Ethics in dental education – results of the German pilot project „Dental Ethics“</i>	483
---	------------

■ GESELLSCHAFT / SOCIETY

ONLINE-FORTBILDUNG / ONLINE CONTINUING EDUCATION

Fragebogen: DZZ 8/2013..... 490

FORTBILDUNGSKURSE DER APW / CONTINUING DENTAL EDUCATION COURSES OF THE APW..... 491

LAUDATIO / LAUDATION

Prof. Dr. Lutz W. R. Kobes ist 80..... 493

LEITLINIE / GUIDELINE

Implantatprothetische Versorgung des zahnlosen Oberkiefers. S3-Leitlinie..... 494

MITTEILUNGEN DER GESELLSCHAFT / NEWS OF THE SOCIETIES

Motor der Implantologie in den neuen Bundesländern:

DGI-Ehrenmitgliedschaft für Prof. Dr. Hans-Ludwig Graf..... 508

Europaweite Sensibilisierungskampagne für Mundgesundheit gestartet..... 509

DGZMK unterstützt Studierende bei Promotion..... 510

TAGUNGSKALENDER / MEETINGS..... 511

BEIRAT / ADVISORY BOARD..... 512

IMPRESSUM / IMPRINT..... 512



Wir möchten Sie informieren:
 Zusätzliches Video zur Übersichtsarbeit von Prof. Dr. Ulrich Schlagenhauf unter www.dental-online-college.com/dzz (bereits publiziert in der DZZ 07/2013) im Internet!



Dental Online College
 The Experience of Experts

Titelbildhinweis:

Das Thema: „Zahnerhalt durch forcierte Magnetextrusion – eine Falldarstellung“ stellt ZÄ Petya Brawek ab Seite 456 dar.

Links: Situation nach Kariesexkavation und Entfernung des Kronenblocks 13–23.

Mitte: Fertige Präparation der Zähne 12, 11, 22. Zu erkennen ist der harmonische Gingivaverlauf und das ausreichende Ferrule-Design.

Rechts: Situation nach 24 Monaten mit Lippenbild und Lachlinie.

(Fotos: P. Brawek)



Bitte beachten Sie: Die ausführlichen Autorenrichtlinien finden Sie unter www.online-dzz.de zum Herunterladen.

Buchneuerscheinungen

R. Frankenberger

Adhäsiv-Fibel

Adhäsive Zahnmedizin – Wege zum klinischen Erfolg

Spitta Verlag, Balingen 2013, 3., überarbeitete und erweiterte Auflage, 264 S., Paperback, ISBN 978-3-943996-13-5, 44,80 Euro
Gesteigerte Ästhetik, die Erhaltung des Zahnes, Schmerz- und Beschwerdefreiheit des Patienten sowie Dauerhaftigkeit der Kompositfüllung – die konsequente Umstellung in Richtung Adhäsivtechnik wartet mit wesentlichen Erfolgen auf. Jedoch liegen bei der Verarbeitung Tücken im Detail. Eine richtige adhäsive Verankerung mittels Schmelz-Ätz-Technik, Wet bonding

und Re-wetting ist ebenso unerlässlich wie eine ausreichend lange Polymerisationszeit.

Der vorliegende Leitfaden formuliert 8 Grundregeln der Adhäsivtechnik. Kurz und prägnant vorgestellt, werden sie im Verlauf des Buches praxisnah erläutert. So ist die klinische Anwendung Schritt-für-Schritt mit zahlreichen Abbildungen dargestellt und wesentliches Hintergrundwissen wie relevante Begrifflichkeiten erläutert. Beantwortet werden häufige Fragen rund um Hypersensitivitäten, Approximalkontakt, Farbauswahl und Haltbarkeit. Eingeflossen ist dabei die Quintessenz aus 22 Jahren praktischer Erfahrung auf dem Gebiet

der Adhäsivtechnik. In dieser Zeit hat der Autor zahlreiche Studien und Doktorarbeiten begleitet und über 600 Vorträge gehalten. Ein besonderes Plus bildet das Kapitel mit Hinweisen an die Zahnmedizinische Fachangestellte, ist doch gerade die Stuhlassistenz ein wesentlicher Faktor bei der Reproduzierbarkeit von Ergebnissen und einem effektiven Arbeitsablauf. So bietet das Werk dem interessierten Zahnarzt als auch dem Studenten eine fundierte Einführung. Durch Ausfüllen des zugehörigen Fragebogens unter <http://zahnmedizin.spitta.de/fortbildung> sind 3 Fortbildungspunkte nach den Richtlinien der BZÄK und der DGZMK erhältlich.

PRAXIS / PRACTICE

Außergewöhnliches Produktjubiläum



„20 Jahre Dyract“ lautet die Zwischenbilanz des Füllungs-materials von DENTSPLY DeTrey. Seit seiner Markteinführung 1993 hat dieses Füllungsmaterial Maßstäbe gesetzt und liegt inzwischen bereits in der dritten Produktgeneration als Dyract eXtra vor – mit nachgewiesenem kariespräventiven Effekt. Mit über 250 Millionen gelegten Füllungen, 45 klinischen Studien und über 500 wissenschaftlichen Publikationen hält Dyract mehrere Rekorde. Zum nunmehr 20 Jahre andauernden Markterfolg des Präparats bietet das Unternehmen eine spezielle Jubiläumspackung an sowie die Chance zur Teilnahme an einem Fallstudien-Wettbewerb – mit einer Profi-Digitalkamera im Wert von 3 000 Euro als Preis für den Gewinner. Nähere Informationen dazu gibt es unter der Hotline sowie online.

– mit nachgewiesenem kariespräventiven Effekt. Mit über 250 Millionen gelegten Füllungen, 45 klinischen Studien und über 500 wissenschaftlichen Publikationen hält Dyract mehrere Rekorde. Zum nunmehr 20 Jahre andauernden Markterfolg des Präparats bietet das Unternehmen eine spezielle Jubiläumspackung an sowie die Chance zur Teilnahme an einem Fallstudien-Wettbewerb – mit einer Profi-Digitalkamera im Wert von 3 000 Euro als Preis für den Gewinner. Nähere Informationen dazu gibt es unter der Hotline sowie online.

DENTSPLY DeTrey

DeTrey-Str. 1, 78467 Konstanz
Tel.: 08000 735000 (gebührenfrei)
hotline@dentsply.com, www.dentsply.de/20jahredyract

Produkte / Products

ICX-Magellan System

Mit dem ICX-Magellan System bietet die medentis medical jetzt eine Komplettlösung zur 3D-geplanten und schablonengeführten Implantation, angefangen bei der digitalen Analyse der Patientenfälle über die präzise Behandlungsplanung bis hin zur Erstellung einer auf die Behandlungsplanung abgestimmten individuellen Bohrschablone für das ICX-Safety-Guide Bohrsystem. Die ICX-Magellan Software ist kompatibel mit Mac OS X und Windows sowie mit allen TC/DVT/RN-Bildern im DICOM-Format und führt den Anwender sicher und einfach auf Basis vordefinierter Workflows in einer weiterentwickelten 3D-Ansicht durch den gesamten Planungsprozess. ICX-Anwender können die ICX-Magellan Software schon zum Preis von 110,00 Euro pro Monat uneingeschränkt nutzen.



Die ICX-Magellan Software ist kompatibel mit Mac OS X und Windows sowie mit allen TC/DVT/RN-Bildern im DICOM-Format und führt den Anwender sicher und einfach auf Basis vordefinierter Workflows in einer weiterentwickelten 3D-Ansicht durch den gesamten Planungsprozess. ICX-Anwender können die ICX-Magellan Software schon zum Preis von 110,00 Euro pro Monat uneingeschränkt nutzen.

medentis medical GmbH

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

Alle Beschreibungen sind Angaben des Herstellers entnommen.

Die Kopfschmerzen. Ursachen, Mechanismen, Diagnostik, Therapie

H. Göbel (Hrsg.), Springer, Berlin 2012, 3. Auflage, ISBN 978-3-642-20694-8, 794 Seiten, 401 Abb., viele Tab., 249,00 Euro (als E-Book: 194,99 Euro; ISBN 978-3-642-20695-5)

Diese umfassend bearbeitete und aktualisierte Auflage (1. Auflage: 1997, 2. Auflage: 2004) zeigt, warum Göbels Oeuvre das deutschsprachige Standardwerk zum Thema Kopfschmerz ist: es ist strukturiert, lehrreich, spannend, kompetent, niemals belehrend. Dazu kommen optisch hervorgehobene Kernaussagen, Praxistipps und Hintergrundinformationen, instruktive Fotos und Zeichnungen, ein sprachlich sehr gefälliger Text ... ja, so stellt man sich ein gutes Lehrbuch vor.

Auf Grundlage der Klassifikation der Internationalen Kopfschmerzgesellschaft (*International Classification of Headache Disorders, ICHD*; 1. Auflage: 1988, 2. Auflage: 2004) wird der derzeitige Wissensstand in 23 Großkapiteln dargestellt, welche sich ihrerseits in bis zu 24 Unterkapiteln (Migräne) aufgliedern. Bevor es jedoch in *medias res* – sprich: in die Vorstellung der einzelnen Kopfschmerzarten – geht, widmen sich die ersten 144 Seiten der Klassifizierung, Diagnostik, klinischen Untersuchung, Epidemiologie und Versorgungslandschaft für Kopfschmerzen. Zu schätzen wissen wird der zahnärztliche Leser neben der systematisierten Darstellung vor allem die klaren Aussagen, deren Inhalte, auf *sein* Gebiet, den orofazialen Schmerz, übertragen, innerhalb der Kollegenschaft häufig alles andere als Konsens darstellen. Beispiele gefällig? Hier sind drei:

- „Gesunder Menschenverstand und klinische Erfahrung sind fragwürdige Instrumente für die Kopfschmerzdiagnostik. In der Regel sind sie nicht mehr und nicht weniger als die Summe aller Vorurteile, die man sich im Laufe seines Klinikerlebens erwirbt.“ (S. 5).
- „Eine zuverlässige Diagnose von Kopfschmerzerkrankungen ist nicht durch wiederholten Einsatz von apparativen Methoden [...] zu erhalten, sondern



nur die sichere Erfassung der Kopfschmerzphänomenologie in wiederholten ausführlichen Arzt-Patienten-Gesprächen.“ (S. 47).

- „Es gibt kein generelles ‚diagnostisches apparatives Zusatzprogramm‘, das pauschal bei Kopfschmerzproblemen abgespult wird.“ (S. 86).

Es ist kein stichhaltiger Grund vorhanden, warum diese Prinzipien nicht auch für „unsere“ Patienten gültig sein sollten.

Ihrer Bedeutung entsprechend nehmen die beiden häufigsten Kopfschmerzformen – Kopfschmerz von Spannungstyp mit seinen 9 diagnostischen Unterarten (geschätzte Häufigkeit in Deutschland unter allen an Kopfschmerzen leidenden Menschen: rund 54 %) und Kopfschmerz vom Migränetyp mit seinen 19 (!) Unterarten (rund 38 %) – den textmäßig breitesten Raum ein. Dessen ungeachtet werden bei manchem Leser aber die „Exoten“, die zusammen 8 % aller Kopfschmerzdiagnosen ausmachen, Neugier erwecken. So erfährt man beispielsweise, was es mit dem primären Hustenkopfschmerz, dem Münzkopf-

schmerz und dem Höhenkopfschmerz auf sich hat. Jede Kopfschmerzdiagnose wird mit ihrem ICHD-II-Code der Internationalen Kopfschmerzgesellschaft sowie dem für eine neurologische Applikation (NA) dienlichen ICD-10NA-Code der Weltgesundheitsorganisation angegeben. Unmittelbar das Fachgebiet Zahnmedizin betreffen die Abschnitte „Oromandibuläre Dysfunktion“ (S. 427–430) und „Kopfschmerz zurückzuführen auf Erkrankungen der der [*sic*] Zähne, der Kiefer und der benachbarten Strukturen“ (S. 708–709). Da wir weder in der deutsch- noch in der englischsprachigen zahnmedizinischen Fachterminologie den Begriff „Oromandibuläre Dysfunktion“ verwenden, wäre für die nächste Auflage eine Anpassung an die Nomenklatur wünschenswert, um Missverständnisse in der interdisziplinären Kommunikation zu vermeiden.

Deutlich wird in dem Buch, welches zumindest für Zahnärzte eher ein Nachschlage- denn ein klassisches Lehrwerk ist, dass unterschiedliche Kopfschmerzdiagnosen verschiedene Therapiestrategien bedingen. Wenn also demnächst eine Patientin in Ihrer Praxis angibt, sie leide schon seit langer Zeit unter Kopfweg, oder unter „Migräne“, und sie auf Ihre Nachfrage präzisiert, dass eigentlich noch niemals eine exakte Diagnose gestellt wurde, dann folgen Sie bitte dem medizinethischen Prinzip der Fürsorge und legen ihr in ihrem (und Ihrem!) eigenen Interesse einen baldigen Besuch bei einem Neurologen mit dem Spezialgebiet Kopfschmerz nahe. „Es gibt nämlich 193 Kopfschmerzarten, und wir müssen nach all den Jahren jetzt endlich einmal herausfinden, welche Sie haben“, können Sie, auf das hinter der Glasscheibe in Ihrem Regal stehende 28 cm hohe und über 5 cm breite Göbel-Buch weisend, anfügen. 

Jens C. Tümp, Basel

P. Brawek¹, J. S. Schley¹, S. Wolfart¹

Zahnerhalt durch forcierte Magnetextrusion – eine Falldarstellung

*Tooth preservation by forced extrusion
with magnets – a case report*



P. Brawek

Einleitung: Stark kariöse und tief zerstörte Zahnstümpfe sind häufige Befunde nach Entfernung alter (Frontzahn-)Restaurationen und dabei ist der Wunsch des Patienten, die eigenen Zähne zu erhalten, fast immer gegeben. Der Erhalt solcher Zahnstümpfe im ästhetischen Bereich stellt den Zahnarzt oft vor eine schwierige Aufgabe. Einerseits soll der Zahnstumpf durch die neue Restauration ausreichend in gesunder Zahnhartsubstanz gefasst sein, andererseits muss die biologische Breite berücksichtigt werden.

Material und Methode: In solchen Fällen stellt die kieferorthopädische Extrusion der Wurzel eine sehr gute Behandlungsmöglichkeit dar. Diese Option ist im ästhetischen Bereich oft die bessere Alternative zu einer chirurgischen Kronenverlängerung. Anhand eines Fallbeispiels wird eine einfache Möglichkeit zum Erhalt stark zerstörter Zähne durch forcierte Extrusion unter Zuhilfenahme von Magneten dargestellt.

Ergebnis: Mit dieser Methode kann ein optimales Behandlungsergebnis erzielt werden. Es bedarf einer kurzen Behandlungszeit und zudem niedriger Kosten. Aus diesen Gründen wird diese Methode gerne von den Patienten angenommen.

Schlussfolgerung: Die Magnetextrusion ist ein sicheres, einfaches und risikoarmes Verfahren, um stark zerstörte Zähne zu erhalten und eine Implantatversorgung bzw. die konventionelle Brückenversorgung zu umgehen oder zumindest hinauszuzögern.

(Dtsch Zahnärztl Z 2013, 68: 456–462)

Schlüsselwörter: Magnet; kieferorthopädische Extrusion; Ferrule-Design; biologische Breite; Ästhetik

Introduction: Deep caries and heavily destroyed tooth stumps are a common finding after removing insufficient (front teeth) restorations. In most cases, it is the patient's wish to even keep these severely compromised teeth and the dentist is confronted with a difficult treatment situation, especially in the aesthetic region. On the one hand, it is necessary to retain a new crown in sufficient and healthy hard tissue, on the other hand the biological width must be respected.

Material and Methods: In such cases, orthodontic tooth extrusion has proven itself in practice. Often, it can be a better option than surgical crown lengthening, specifically in the aesthetically important front region. An example case shows the simplicity to maintain severely compromised teeth by forced extruding them with magnets.

Results: With this method it is possible to achieve an optimal treatment result. It needs shortly treatment time and keeps down costs. For those reasons, this method will be gladly accepted by the patients.

Conclusion: The magnetextrusion is a simple and safety method for the receipt of strongly destroyed teeth. It provides the opportunity to avoid or to delay the implant or the conventional bridge treatment.

Keywords: magnet; orthodontic extrusion; ferrule-design; biological width; aesthetics

¹ Klinik für Zahnärztliche Prothetik und Biomaterialien, Zentrum für Implantologie, Pauwelsstraße 30, 52074 Aachen

Peer-reviewed article: eingereicht: 27.01.2013, revidierte Fassung akzeptiert: 16.04.2013

DOI 10.3238/dzz.2013.0456-0462



Abbildung 1 Ausgangssituation: hohe Lachlinie und unharmonischer Verlauf der Gingiva.

Figure 1 Initial situation: high smile line and an inharmonious gingival margin.



Abbildung 2 Ausgangssituation: intraorale Situation.

Figure 2 Initial situation: intraoral situation.



Abbildung 3 Situation nach Abnehmen des Kronenblockes 12–22.

Figure 3 Situation after removal of crowns 12–22.

Einleitung

Sekundärkaries im Kronenrandbereich ist ein häufiger Befund bei alten Restaurationen. Oft werden diese durch Füllungstherapie im Sinne einer Reparatur behandelt, um somit eine Neuankündigung von Zahnersatz zu verzögern. Diese Lösung hat meistens ein entzündetes parodontales Gewebe und Gingivarezessionen zur Folge [8, 12]. In vielen Fällen wird die Sekundärkaries nicht vollständig entfernt, woraus eine starke kariöse Zerstörung des Zahnstumpfes unter der scheinbar noch suffizienten Krone resultiert. Je nach Zerstörungsgrad ist der Erhalt solcher Zähne entweder nur mit sehr großem Aufwand oder überhaupt nicht mehr möglich. Abhängig von der vorhandenen Resthartschicht und der Weichgewebesituation ergeben sich folgende Therapieoptionen: die Entfernung des Zahnes und die Versorgung der Lücke mit einem Implantat und einer Einzelkrone [17, 20] oder einer Brückenkonstruktion [4], eine chirurgische Kronenverlängerung des Zahnstumpfes [19] oder die kieferorthopädische Extrusion, in der Regel mit vorhergehender erfolgreicher Wurzelkanalbehandlung und der anschließenden Versorgung mit einem Stiftkernaufbau und einer Krone [3, 10]. Die Entscheidung über die am besten geeignete Therapiemethode setzt eine genaue Befunderhebung voraus. Für den Fall, dass der Zahn erhalten werden soll, ist die endodontische Behandlung der erste Behandlungsschritt.

Entscheidend für den Langzeiterfolg von endodontisch behandelten und mit Wurzelstiften versorgten Zähnen ist eine ausreichende zervikale Fassung der

gesunden Zahnhartschicht von mindestens 2 mm („Ferrule Design“ oder „Fasreifen-Design“). Bei tief zerstörten Zähnen lässt sich eine Wurzelumfassung häufig nicht mehr realisieren, ohne die Biologische Breite zu verletzen, d.h. einen ausreichenden Abstand zwischen Restaurationsrand und Knochen von etwa 2 bis 3 mm einzuhalten [7].

Wie bereits erwähnt, gibt es 2 Möglichkeiten, die erforderliche Biologische Breite wiederherzustellen: die chirurgische Kronenverlängerung [19] oder die kieferorthopädische Extrusion [10]. Letztere kann entweder mit festsitzenden kieferorthopädischen Apparaturen [10] oder mit herausnehmbaren Schienen unter Zuhilfenahme von Magneten erfolgen [1, 9]. Hierbei schließt sich an die Extrusionsphase von etwa 4 Wochen, eine Retentionsphase von 8 bis 12 Wochen an [3].

Eine Besonderheit dieser Methode ist die koronale Migration der parodontalen Gewebe. Das parodontale Ligament inseriert bekanntermaßen am Zement der Wurzel, wodurch bei Extrusion das gesamte Parodont sozusagen „mitgezogen“ wird [6]. Dieser Effekt kann positiv und erwünscht sein, sofern Weichgewebe und Knochen in koronaler Richtung korrigiert werden müssen. In der Regel führt dies jedoch bei der Präparation für die nachfolgende Restauration zu einem Problem mit dem Erhalt der Biologischen Breite [19]. In solchen Fällen müsste dann nach der Extrusion die Biologische Breite mittels chirurgischer Kronenverlängerung wiederhergestellt werden [22]. Um dieser Problematik zu umgehen, wurde von Pontoriero et al. [21] eine Modifikation der Methode beschrieben. Mithilfe einer

wöchentlichen Durchtrennung des suprakrestalen Faserapparates wurde eine Migration des Knochens nach koronal verhindert. Die Migration des gingivalen Gewebes hingegen konnte so nicht unterbunden werden, da sich der gingivale Komplex erneut an die noch vorhandenen Fasern der Wurzeloberfläche anheftete. Dies konnte durch eine zusätzliche Wurzelglättung vermieden werden [14]. Carvalho et al. [3] bestätigten diese Ergebnisse in einer randomisierten klinischen Studie. Sie zeigten, dass nach Durchtrennung der parodontalen Fasern und anschließender Wurzelglättung die Wurzeln zwar extrudierten, aber 2 mm weniger Migration von Knochen und Gingiva auftrat als bei der Kontrollgruppe ohne Durchschneidung des suprakrestalen Faserapparates und anschließender Wurzelglättung.

Dieser Artikel beschreibt exemplarisch eine vereinfachte Methode der Extrusion mit Magneten anhand eines Patientenfalls, bis hin zur definitiven Versorgung.

Falldarstellung

Anamnese

Eine 62-jährige Patientin stellte sich in der Klinik für Zahnärztliche Prothetik, Implantologie und Biomaterialien des Universitätsklinikums Aachen zur prothetischen Beratung vor. Sie wünschte eine Erneuerung des 20 Jahre alten festsitzenden Zahnersatzes im Oberkiefer, der sie im ästhetisch sichtbaren Bereich nicht mehr zufrieden stellte (Abb. 1 und 2). Allgemeinmedizinisch lagen keine Vorerkrankungen vor, außer einer Schild-



Abbildung 4 Situation nach Kariesexkavation und Entfernung der Kronen 13 und 23.

Figure 4 Situation after caries excavation and removal of the crowns from 13 and 23.



Abbildung 5 Suffiziente Wurzelfüllung an Zahn 22.

Figure 5 Sufficient root canal filling in tooth 22.



Abbildung 6 Wurzelfüllungen an Zähnen 12 und 11 und dazugehörige Masterpointaufnahme.

Figure 6 Root canal fillings in teeth 12 and 11 and x-rays of masterpoints.

drüsenunterfunktion. Jedoch nimmt die Patientin keine Medikamente ein. Es lag ein prothetisch versorgtes Gebiss mit teilweise insuffizienten Restaurationen vor. In dem parodontalen Befund zeigten sich nur vereinzelte Sondierungstiefen von 4–5 mm. Der funktionelle Screening war unauffällig.

Befund

Noch während der Planungsphase löste sich der Kronenblock der Zähne 12 bis 22. Die darunter liegenden Zahnstümpfe waren sehr stark kariös (Abb. 3), so dass nach Kariesexkavation die Zähne 12, 11 und 22 bis 2 mm unterhalb des Gingivaniveaus reduziert waren (Abb. 4). Die Abwägung, diese Zähne zu erhalten, richtete sich nach den folgenden Kriterien [13]:

- ausreichende Länge der verbliebenen Wurzel im Verhältnis zur späteren Krone
- eher breite zylindrische Wurzelform mit noch genügenden Wandstärke
- Verlauf der Zerstörungslinie nur teilweise tief subgingival
- gute parodontale Prognose der Wurzelstümpfe
- ungünstige Ästhetik mit vorliegenden „gummy smile“
- ausdrücklicher Wunsch der Patientin die „eigene“ Zähne zu erhalten.

An den Zähnen 12 und 11 mussten – für eine spätere Versorgung mit Stiftkernaufbauten – Vitalextraktionen vorgenommen werden. Auf dem Röntgenbild (Abb. 5) wurde die Wurzelfüllung an Zahn 22 als suffizient eingestuft. In derselben Sitzung wurde eine medikamentöse Einlage mit einem Calciumhydroxid-Präparat an 12 und 11 vorgenommen und die Zähne 13 bis 23 mittels eines direkten Provisoriums im Sinne eines Kronenblocks versorgt (Luxa-Temp, Fa. DMG, Hamburg).

Behandlungsplanung

Die Patientin wurde über den Befund, die Therapiealternativen und -kosten (u.a. Implantatversorgung, Brückenversorgung) vollständig aufgeklärt. Da die oben genannten Kriterien zur Erhaltung der Zähne eine besonders günstige Ausgangslage für eine kieferorthopädische Extrusion darstellen, wurde mit der Patientin die Möglichkeit der forcierten Magnetextrusion besprochen. Indikati-

onsstellung für die Magnetextrusion war die notwendige Verlängerung der klinischen Kronenhöhe, um das Ferrule-Design sowie die Biologische Breite einhalten zu können [7] und eine Verbesserung der mechanischen Stabilität des restaurierten Zahnes zu erzielen [5]. Bei der Patientin sollten außerdem das marginale Parodont und der Gingivaverlauf während der Extrusion verändert werden, um ein ästhetisch befriedigendes Ergebnis zu ermöglichen.

Die endgültige Planung sah wie folgt aus:

1. Magnetextrusion der Zähne 12, 11 und 22.
2. Gegossene Stiftkernaufbauten aus einer hochgoldhaltigen Legierung.
3. Versorgung der extrudierten Stümpfe mit vollkeramischen Einzelkronen.

Therapie

Als erste Behandlungsschritte wurden eine ausführliche Mundhygienemotivation und -instruktion vorgenommen sowie die endodontische Versorgung der Zähne 12 und 11 (Abb. 6). Eine Versorgungsabformung der Ausgangssituation (Alginoplast, Fa. Heraeus, Hanau) zur Provisorienherstellung wurde bereits in einer der vorausgegangenen Sitzungen vorgenommen. Auf dem Situationsmodell wurde im Labor eine Tiefziehschiene (Drufolen W, Fa. Dreve, Unna) hergestellt, die für das Anfertigen des direkten Provisoriums am Stuhl dienen sollte.

In der nächsten Behandlungssitzung wurde das Provisorium 13–23 abgenommen und das Wurzelfüllmaterial in den Kanaleingängen um etwa 1–2 mm reduziert. Um zu verhindern, dass während des Anbringens des Magneten schwer zu entfernendes Kompositmaterial in die Kanaleingänge eindringt, wurden diese mit Harvard-Zement (Fa. Harvard Dental International, Berlin) abgedeckt.

Um das dunkle Durchschimmern der Magnete (Scheibenmagnet, Samarium Kobalt 5, 2x3 mm, Fa. Fehrenkemper Magnetsysteme, Lauenau) zu verhindern, wurden diese mit Opaker vorbehandelt. Die Befestigung der Magnete auf den Zähnen erfolgte adhäsiv mittels Säure-Ätz-Technik und Tetric flow (Fa. Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein). Hierbei wurde auf die richtige Position zum Hohlraum der Tiefziehschie-



Abbildung 7 Einpolymerisierte Magnete auf den Zähnen 12, 11, 22.

Figure 7 Polymerised magnets on teeth 12, 11, 22.

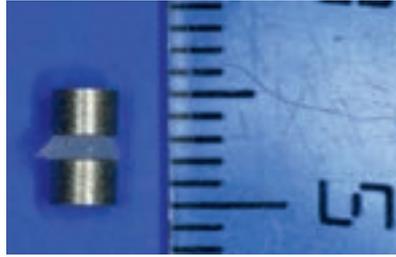


Abbildung 8 Zwei Magnete, dazwischen ein Stück Tiefziehfolie als Platzhalter.

Figure 8 Two magnets, with a piece of deep-drawn foil in between.

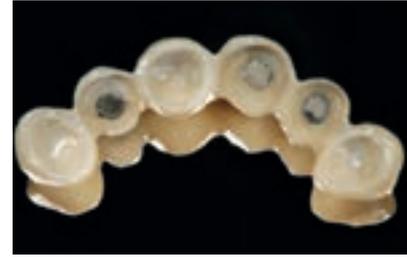


Abbildung 9 Einpolymerisierte Magnete im Provisorium.

Figure 9 Polymerised magnets within temporary restoration.



Abbildung 10 Überprüfung der Platzverhältnisse mit Fließsilikon.

Figure 10 Checking the available spaces with a light bodied silicone.



Abbildung 11 Magnete stehen in Kontakt, Fließsilikon ist durchgedrückt.

Figure 11 Magnets are in contact, silicone is pushed through.



Abbildung 12 Abgeschlossene Extrusion nach 4 Wochen. Im Vergleich zu Abbildung 4 ist eine Extrusion von etwa 4 mm erkennbar.

Figure 12 Finished extrusion after 4 weeks. When comparing with figure 4, an extrusion of ca. 4 mm is visible.

ne geachtet und die Magnete gleichzeitig senkrecht zum Extrusionsvektor platziert (Abb. 7). Die zweiten Magnete wurden durch einen 1 mm starken Platzhalter von den Magneten auf den Zähnen separiert. Die Platzhalter wurden aus einer 1 mm starken Tiefziehfolie gestanzt (Abb. 8).

Anschließend wurde die Tiefzieh-schiene mit niedrigviskösem chemisch härtendem Komposit (Luxatemp Automix, Fa. DMG) gefüllt und über die positionierten Zweitmagneten eingesetzt. Zuvor wurden die Stümpfe mit flüssiger Vaseline isoliert. Somit waren die zweiten Magnete in dem direkt hergestellten Provisorium an der richtige Stelle positioniert und fixiert (Abb. 9). Die Platzhalter zwischen den Magneten wurden entfernt und die Innenflächen des Provisoriums etwas zurückgeschliffen, um eventuelle Störkontakte zu entfernen. Abschließend erfolgte eine Fließsilikonprobe (Fit-Checker blau, Fa. Voco, Cuxhaven), um sicherzustellen, dass die Zähne nach inzisal ausreichend Platz zum Extrudieren hatten (Abb. 10). Zwecks Verbesserung des Gingivaverlaufes wurde eine Durchtrennung der gin-

givalen Fasern in der ersten Sitzung nicht vorgenommen.

Nach etwa einer Woche waren die Zähne so weit extrudiert, dass die Magnete miteinander in Kontakt standen. Dies wurde wieder mit einer Fließsilikonprobe kontrolliert (Abb. 11). Bei Berührung, wurden die in dem Provisorium befindlichen Magnete herausgelöst, der Kunststoff aus dem Provisorium weitgehend herausgeschliffen und die Magnete erneut mit einem Platzhalter eingesetzt. In diesen neuen Positionen wurden die Magnete dann nochmals in das Provisorium einpolymerisiert. Die auf den Zähnen befindlichen Magnete erfuhren dabei keine Veränderung. In den Folgesitzungen erfolgten eine Durchtrennung der gingivalen Fasern mit einem Skalpell (Feather disposable scalpel Nr. 12, Fa. Feather Safety Razor, Osaka, Japan) sowie ein Scaling und Wurzelglätten mit einer Kürette (Gracey Kürette 5/6, Fa. Hu-Friedy, Leimen).

Dieser Behandlungsablauf wurde insgesamt dreimal nach jeweils einer Woche wiederholt, bis die Wurzeln etwa 4 mm extrudiert waren und ein Fassrei-

fendesign von 2 mm bei gleichzeitiger Einhaltung der Biologischen Breite sicher gewährleistet werden konnte (Abb. 12).

Nach einer 5-wöchigen Retentionsphase wurden die auf den Zähnen befindlichen Magnete und die Harvard-Zementfüllung entfernt. Anschließend wurden die Stiftbohrungen mit dem ER-Stiftsystem (ER-Stiftsystem, Fa. Komet, Lemgo) vorgenommen, jeweils ein angussfähiger Stift (Heraplatstift, Fa. Komet, Lemgo) eingesetzt sowie ein Aufbau aus ausbrennbarem Kunststoff (Pattern Resin, Fa. GC Germany) modelliert und präpariert (Abb. 13). Die Stiftkernaufbauten wurden mit einer hochgoldhaltigen Legierung gegossen (Degulor M, Fa. DeguDent, Hanau).

Zwei Tage später wurden die Stiftkernaufbauten mit einem Befestigungskomposit (Panavia 21, Fa. Kuraray Europe, Frankfurt/M.) unter Kofferdam nach Herstellerangaben eingesetzt und nachpräpariert (Abb. 14). Die provisorische Versorgung erfolgte mit einem direkten Provisorium, welches mit einem provisorischen Befestigungszement (TempBond NE, Fa. Kerr, Rastatt) zementiert



Abbildung 13 Insetion der angussfähigen Stifte, Modellation und Präparation der Aufbauten.

Figure 13 Insertion of canal posts, capable of being cast on; modulation and preparation of Pattern Resin build-ups.



Abbildung 14 Fertige Präparation der Zähne 12, 11, 22. Zu erkennen ist der harmonische Gingivaverlauf und das ausreichende Ferrule-Design.

Figure 14 Finalised preparation of teeth 12, 11, 22. A harmonic gingival line and the complied ferrule design are visible.



Abbildung 15a und b Fertigstellung der vollkeramischen Kronen in der Ansicht von labial (a) und von basal (b).

Figure 15a and b Completion of all-ceramic crowns from labial (a) and basal (b).



Abbildung 16 Klinische Anprobe der Kronen in der Ansicht von labial.

Figure 16 Clinical try-in of crowns from a labial perspective.



Abbildung 17 Klinische Anprobe der Kronen in der Ansicht von okklusal.

Figure 17 Clinical try-in of crowns from the occlusal perspective.

wurde. Da die provisorische Versorgung gewährleisten sollte, dass die extrudierten Zähne nicht wieder intrudieren, wurde das Provisorium als Kronenblock von 13 bis 23 angefertigt. Eine Retentionszeit von 2 Monaten vor der definitiven Versorgung wird empfohlen [3].

Nach der 2-monatigen Retentionsphase erfolgte die Präzisionsabformung der Stümpfe mit einem Polyäthermaterial (Permadyne Panta H/Garant, Fa. 3M

Espe, Seefeld) mittels Doppelmischverfahren und Zwei-Faden-Technik. Nach einer Zwischenanprobe der Zirkonoxidgerüste wurden die vollkeramischen Einzelkronen fertig gestellt (Abb. 15a und b).

Die klinische Anprobe ist in den Abbildungen 16 bis 18 dargestellt. Vor dem Einsetzen der Restaurationen wurden Kontrollröntgenbilder angefertigt, um den Sitz der Kronen zu kontrollieren

und entzündliche Prozesse auszuschließen (Abb. 19). Nach Reinigung der Zähne mit Bimsstein und Chlorhexidinlösung wurden die Kronen unter relativer Trockenlegung mit Ketac Cem (Fa. 3M Espe, Seefeld) definitiv zementiert. Abbildung 20 zeigt die Restaurationen nach einer Tragezeit von 24 Monaten.

Diskussion

Die kieferorthopädische Extrusion von Zähnen mithilfe festsitzender Apparaturen hat sich klinisch bewährt [3]. *Nasef et al.* [18]. benutzen Minischrauben als skelettale Verankerung und Extrusionsteilbögen aus Stahl, so dass die Nebenwirkungen auf die benachbarten Zähne möglichst gering gehalten werden können. Diese Methode stellt eine sehr gute Möglichkeit zum Erhalt einzelner tief frakturierter Frontzähne dar. In diesem Falle waren es aber direkt mehrere Zähne, die schon größeren Substanzverlust aufwiesen und auch provisorisch versorgt werden mussten. Deswegen stellte die Magnetextrusion als vereinfachte, minimalinvasive und vorhersagbare Technik die bessere Alternative dar. Da die gingivalen Verhältnisse in der Ausgangssituation nicht harmonisch waren, konnte mit der Magnetextrusion auch eine Verbesserung des Gingivaverlaufs erzielt werden.

Trotz aller Einfachheit dieses Verfahrens ist es pro Sitzung relativ zeitintensiv (etwa 60 min), da die Magnete aus dem Provisorium entfernt und neu positioniert werden müssen sowie der supra-krestale Faserapparat durchtrennt werden muss.

Die Zähne werden bei Magneten dieser Art mit einer Kraft von 0,13 N (\triangleq 13 g) bei einem Abstand von 1 mm extrudiert. Die Kraft nimmt bei Berührung beider Magnete auf 0,65 (\triangleq 65 g) zu [16]. Bei forciertem kieferorthopädischer Extrusion werden Kräfte von 0,5 N (\triangleq 50 g) empfohlen [3]. Mögliche Erklärungsansätze für das Extrudieren der Zähne auch bei geringeren Kräften ist ein initiales „pneumatisches Hochdrücken“ der Zähne durch Einblutungen in den Parodontalspalte, verursacht durch das Durchtrennen der Fasern und eine Zunahme der Anziehungskräfte bei der Annäherung der Magnete. Die anfänglich sehr gering erscheinenden Kräfte reichen anscheinend aus, um einen



Abbildung 18 Abschlussituation; eine harmonische positive Lachlinie ist vorhanden.
Figure 18 Final situation; a harmonic positive smile line is visible.

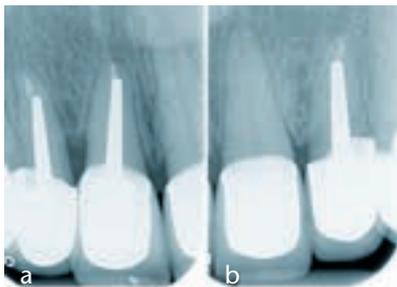


Abbildung 19 Abschluss-Röntgenbilder nach Zementieren.
Figure 19 Final x-rays after cementation.



Abbildung 20 Situation nach 24 Monaten mit Lippenbild und Lachlinie.
Figure 20 Situation after 24 months with lip appearance and smile line.

(Abb. 1-20: P. Brawek)

Zahn unter Durchtrennung und Entfernung der Fasern forciert zu extrudieren. Bei der Magnetextrusion sind aber auch Veränderungen der umliegenden Gewebsstrukturen wie Knochen und Gingiva möglich, wenn die gingivalen Fasern nicht durchtrennt werden [3]. So lassen sich gingivale Rezessionen im Vergleich zu den Nachbarzähnen bis zu 2 mm nivellieren, wenn die gingivalen Fasern erst in der gewünschten korrigierten Position entfernt werden [3].

Es wurde über Resorptionen des Knochens von extrudierten Zähnen berichtet, welche sich aber im klinisch nicht relevanten Bereich bewegen [3]. Diese Knochenresorptionen werden als ein Remodelling des Knochens interpretiert [3, 11]. Es ist auch möglich, die

Magnetextrusion zu nutzen, um die Zähne bis zur Extraktion zu extrudieren, um ideale Hart- und Weichgewebsstrukturen für eine anschließende Implantation zu schaffen [2, 15].

Nach der Extrusion ist eine Retentionsphase von mindestens 8 Wochen notwendig, um die neue Position zu stabilisieren [3]. Idealerweise werden die Magnete für diese Zeit in der Abschlussposition belassen.

Schlussfolgerung

Die Magnetextrusion ist ein sicheres, einfaches und risikoarmes Verfahren, um stark zerstörte Zähne zu erhalten und eine Implantatversorgung bzw. die

konventionelle Brückenversorgung zu umgehen oder zumindest hinauszuzögern.

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

Korrespondenzadresse

ZÄ Petya Brawek
Klinik für Zahnärztliche Prothetik
und Biomaterialien,
Zentrum für Implantologie
Pauwelsstraße 30
52074 Aachen
pbrawek@ukaachen.de

Literatur

1. Bondemark L, Kurol J, Hallonsten AL et al.: Attractive magnets for orthodontic extrusion of crown-root fractured teeth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997;112:187–193
2. Buskin R, Castellon P, Hochstedler JL: Orthodontic extrusion and orthodontic extraction in preprosthetic treatment using implant therapy. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 2000;12:213–219;quiz 220
3. Carvalho CV, Bauer FP, Romito GA et al.: Orthodontic extrusion with or without circumferential supracrestal fiberotomy and root planing. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2006;26:87–93
4. Cheung GS, Dimmer A, Mellor R et al.: A clinical evaluation of conventional bridgework. *J Oral Rehabil.* 1990;17:131–136
5. Edelhoff D, Heidemann D, Kern M et al.: Aufbau endodontisch behandelter Zähne. Gemeinsame Stellungnahme von DGZMK, DGZPW und DGZ. *Zahnärztl Mitt* 2003;93:954–956
6. Edwards JG: A surgical procedure to eliminate rotational relapse. *Am J Orthod* 1970;57:35–46
7. Gargiulo A, Krajewski J, Gargiulo M: Defining biologic width in crown lengthening. *CDS Rev* 1995;88:20–23
8. Geurtsen W: Crown and restoration margins. *Dtsch Zahnärztl Z* 1990;45:380–386
9. Harder S, Mehl C, Kern M: Behandlungsmöglichkeiten bei tief frakturierten Pfeilerzähnen. *Quintessenz* 2010;61:1485–1494
10. Heithersay GS: Combined endodontic-orthodontic treatment of transverse root fractures in the region of the alveolar crest. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1973;36:404–415
11. Hill RW, Ramfjord SP, Morrison EC et al.: Four types of periodontal treatment compared over two years. *J Periodontol* 1981;52:655–662
12. Hartz PR: The periodontally affected tooth from the restorative aspect. *Dtsch Zahnärztl Z* 1989;44:483–485
13. Kockich V, Mathews D: Die kieferorthopädische Behandlung erwachsener Patienten mit Parodontopathien. *Inf Orthod Kieferorthop* 2006;38:221–235
14. Kozlovsky A, Tal H, Lieberman M: Forced eruption combined with gingival fiberotomy. A technique for clinical crown lengthening. *J Clin Periodontol* 1988;15:534–538
15. Mantzikos T, Shamus I: Forced eruption and implant site development: soft tissue response. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997;112:596–606
16. Mehl C, Wolfart S, Kern M: Kieferorthopädische Extrusion von Zähnen mit Hilfe von Magneten – Eine Falldarstellung. *Quintessenz* 2008;59:595–604
17. Meijndert L, Meijer HJ, Stellingma K et al.: Evaluation of aesthetics of implant-supported single-tooth replacements

- using different bone augmentation procedures: a prospective randomized clinical study. *Clin Oral Implants Res* 2007;18:715–719. Epub 2007 Sep 20
18. Nasef M, Grabowski R, Stahl de Castrillon F: Die forcierte kieferorthopädische Extrusion frakturierter Frontzähne als eine Möglichkeit des Zahnerhaltes nach Frontzahntrauma. *Kieferorthop* 2009;23:31–37
19. Nevins M, Skurow HM: The intracrevicular restorative margin, the biologic width, and the maintenance of the gingival margin. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1984;4:30–49
20. Park JB: Restoration of the maxillary anterior tooth using immediate implantation with simultaneous ridge augmentation. *Indian J Dent Res* 2010;21:454–456
21. Pontoriero R, Celenza F Jr, Ricci G et al.: Rapid extrusion with fiber resection: a combined orthodontic-periodontic treatment modality. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1987;7: 30–43
22. Strub JR, Türp JC, Witkowski S et al.: *Curriculum Prothetik I. Geschichte – Grundlagen – Behandlungskonzept – Vorbehandlung*. 3. Aufl., Quintessenz, Berlin 2005

PRAXIS / PRACTICE

Zeitschriftenreferat / Abstract

Der Nutzen von Aufzeichnungen von Unterkieferbewegungen für Verlaufskontrollen kranio-mandibulärer Dysfunktionen

Manfredini D, Favero L, Michieli M, Salmaso L, Cocilovo F, Guarda-Nardini L: An assessment of the usefulness of jaw kinesiography in monitoring temporomandibular disorders. *J Am Dent Assoc* 2013;144:397–405

Die medizinische Sinnhaftigkeit von instrumentellen Funktionsanalysen zur Diagnostik von kranio-mandibulären Dysfunktionen (= CMD) wird in der nationalen und internationalen Fachliteratur kontrovers diskutiert [1–4]. Die Datengrundlage dieser Diskussion ist sehr schmal [vgl. 4] und der Evidenzgrad der zugrunde gelegten Publikationen bewegt sich in vielen Fällen nur auf dem Niveau IV (= Expertenmeinung). Nur selten wird bei der Beurteilung zwischen verschiedenen technischen Möglichkeiten der Bewegungsaufzeichnung und verschiedenen Formen der CMD differenziert. Green [3] weist in seiner Einleitung zu den Leitlinien der *American Association for Dental Research* zur Diagnostik und Therapie der kranio-mandibulären Dysfunktionen auch darauf hin, dass Leitlinien wissenschaftlicher Fachgesellschaften in einigen Fällen in der Ver-

gangenheit nicht nur durch wissenschaftliche Erkenntnisse, sondern auch durch standespolitische und/oder wirtschaftliche Interessen beeinflusst wurden.

Die Autoren dieses Artikels wollten überprüfen, ob behandlungsbedingte Veränderungen der Schmerzsymptomatik und des Kauvermögens von Patienten mit Osteoarthritis der Kiefergelenke Veränderungen der kinesiographischen Parameter bewirken. Dazu untersuchten sie 34 Patienten, die nach strengen Einschluss-/Ausschlusskriterien (*RDC/TMD-Kriterien*) ausgewählt worden waren. Zwei erfahrene Mund-, Kiefer- Gesichtschirurgen behandelten die Patienten mittels *Arthrocentese* (Injektion von 5 ml *Hyaluronsäure* in die betroffenen Kiefergelenke über jeweils 5 Wochen). Es konnte durch die Therapie eine deutliche Verbesserung der klinischen Parameter „Schmerzintensität“ und „Kau-

vermögen“ nachgewiesen werden. Die Parameter der Bewegungsaufzeichnungen der Unterkieferbewegungen, die von einem verblindeten, ausgewiesenen Fachmann jeweils vor und nach Abschluss der Behandlung vorgenommen worden waren (*K6 Diagnostic System, Myotronics, Seattle*), korrelierten statistisch nicht mit den klinischen Veränderungen.

Die Autoren schließen daraus, dass die instrumentelle Aufzeichnung von Unterkieferbewegungen nicht dazu geeignet ist, Aussagen über den Zustand der Kiefergelenke zu machen oder Veränderungen der klinischen Kiefergelenksituation anzuzeigen. Instrumentelle Aufzeichnungen von Unterkieferbewegungen werden deshalb von den Autoren im Zusammenhang mit der Diagnostik von kranio-mandibulären Dysfunktionen sehr kritisch gesehen. 

H. Tschernitschek, Hannover

Literatur

- Cooper BC: Temporomandibular disorders: A position paper of the international college of cranio-mandibular orthopedics (ICCMO). *J Craniomandib Pract* 2011;29:237–244
- Green CS: Managing the care of patients with temporomandibular disorders. A new guideline for care. *J Am Dent Assoc* 2010;141:1086–1087
- Lund JP, Widmer CG, Feine JS: Validity of diagnostic and monitoring tests used for temporomandibular disorders. *J Dent Res* 1995;74: 1133–1143
- Türp, JC: Ist die instrumentelle Funktionsanalyse eine empfehlenswerte Maßnahme zur Diagnostik kranio-mandibulärer Funktionsstörungen? *Dtsch Zahnärztl Z* 2003;58:477–481

Social Media für Praxis und Klinik

M. Däumler, Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Berlin 2013, ISBN 978-3-95466-003-2, 181 Seiten, 28 Abb., 14,95 Euro

Gerade hat man sich vielleicht von der guten alten Karteikarte getrennt, Computer und Co sind Bestandteil der Praxis geworden und man ist stolzer Besitzer einer eigenen E-mail Adresse. Das war vor 10 Jahren noch anders. Und es geht rasend schnell weiter: Neue Digitale Techniken klingeln alle 5 Minuten an die Praxistür, an der eigenen Homepage wird mit Nachdruck gearbeitet und jetzt auch noch „Social Media“?

Was versteckt sich eigentlich hinter dem Begriff „Social Media“? Verpasse ich etwas, wenn ich mich der Thematik nicht widme?

Was ist „Facebook“, „Twitter“ oder „Xing“ und ist es nützlich, diese Tools in den Praxis oder Klinikalltag einzubinden? Wie groß ist der Nutzen und für wen? Wie groß ist der Arbeitsaufwand und die Verantwortung? Entstehen Verpflichtungen, Kosten und welche Fehler kann man vermeiden?

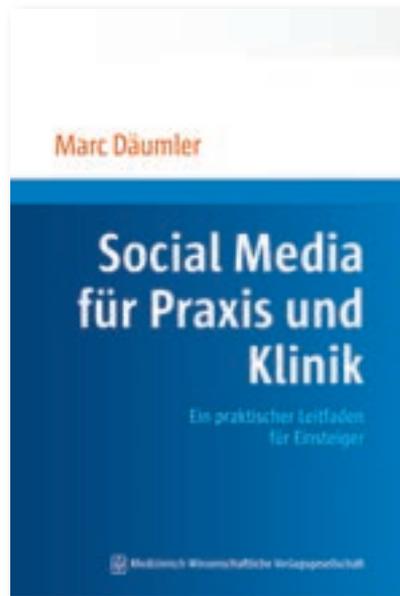
Fragen über Fragen, denen man sich gerne stellt, wenn man sie einfach, kurz und bündig beantwortet bekommt.

Der Autor des vorliegenden Taschenbuchs *Marc Däumler* ist Diplom-Kaufmann und Inhaber der 2002 in Berlin gegründeten PR-Agentur excognito.

Sein Schwerpunkt liegt in der PR-Beratung von Kunden aus der Healthcare Branche, wie Praxen, Kliniken, Pharmaunternehmen und medizinischen Gesellschaften und Kongressen.

Das Taschenbuch im handlichen DIN A6 Format, ist ein Ratgeber, der den Einsteiger ohne Vorwissen Schritt für Schritt in die Geheimnisse von Facebook und Twitter einführt. Am Rande werden auch die Portale Xing, LinkedIn, Youtube, Flickr und Google+ vorgestellt.

Das Buch richtet sich zwar vor allem an Leser aus Heilberufen, ist aber auch



für Nicht-Heilberufler ein guter Leitfaden und eine gute Zusammenfassung der wesentlichen Social Media Zusammenhänge.

Der Autor führt verständlich durch das Menü bei Facebook und Twitter, so dass man unter Anwendung der Hinweise in der Lage ist, seine eigene Facebook-Seite oder seinen eigenen Twitter Account einzurichten. Dabei werden die entscheidenden Stellen mit Abbildungen unterlegt, so dass auch der Leser ohne Vorwissen die Gewissheit hat, sich in der Menüführung an der richtigen Stelle zu befinden.

Um die Seriosität des eigenen Auftritts nicht zu beschädigen, gibt der Autor immer wieder Warnhinweise, die als Einschübe deutlich gekennzeichnet sind.

Marc Däumler widmet sich der Social Media, weil er davon überzeugt ist, dass heutzutage eine hervorragende

Behandlung allein zur Patientengewinnung nicht mehr ausreicht. Für den Autor bilden Corporate Design, Internetpräsenz, Pressearbeit, Patientenveranstaltungen und Social Media ein Gesamtpaket, das für die erfolgreiche, moderne Praxis eine *conditio sine qua non* darstellt. So stellt er auch dar, wie sich die Praxis-Homepage, Facebook, Twitter etc. miteinander verknüpfen lassen und wie man Patienten z.B. auf Praxisbroschüren, Visitenkarten oder der Homepage auf die Existenz der jeweiligen Accounts aufmerksam machen kann. Der Autor mahnt immer wieder an, dass Social Media „Chefsache“ ist oder zumindest vom „Chef“ eng überwacht werden muss. Nichts ist schlimmer als eine Webseite oder ein Social Media Account, der für die Zielgruppe uninteressant ist oder/und nicht regelmäßig gepflegt wird.

Der Autor geht nicht weiter darauf ein, welche Qualität die Patienten haben, die über die Social Media Portale erreicht und geworben werden und wie stabil die Arzt-Patienten-Bindung auf lange Sicht sein wird. Hat ein Patient, der über Mund-zu-Mund-Propaganda „geworben wird“ nicht doch eine andere Compliance als Patienten, die über Facebook etc. von einem Arzt erfahren?

Wir älteren Zahnärzte unterstellen das gerne, wenn wir die nähere Auseinandersetzung mit Social Media umschiffen wollen. Man könnte hier trefflich weiter diskutieren. Das kann man jedoch nur, wenn man sich ein wenig auskennt und weiß, wovon man spricht. Daher ist das Buch von *Marc Däumler* als Einstiegsversion wirklich empfehlenswert. 

P. Jöhren, Bochum

J. Esch¹

Lachgas in der Kinderzahnheilkunde

Sedation with nitrous-oxide-oxygen in paediatric dentistry



J. Esch

Einleitung: Der Umgang mit Schmerzen und Ängsten ist in der Zahnmedizin von vorrangiger Bedeutung. Deshalb ist die Lachgassedierung oder auch Inhalationssedierung ein wichtiges Hilfsmittel bei ängstlichen Patienten in fast jedem Lebensalter.

Material und Methode: Die Inhalationssedierung wird dabei mit einer Lokalanästhesie kombiniert. Oft ist auch die Gabe eines lokalen Anästhetikums erst durch die Lachgassedierung möglich. Patienten mit ausgeprägtem Würgereiz können gerade mit der Lachgassedierung leichter behandelt werden. Längere Eingriffszeiten lassen sich sowohl für den Patienten als auch für das zahnärztliche Team komfortabler bewältigen. Kinder sind besonders dankbare Patienten, wobei Lachgas ca. ab dem 4.ten Lebensjahr eingesetzt werden kann.

Ergebnisse und Schlussfolgerung: Lachgas ist eine gut steuerbare und risikoarme Sedierungsmaßnahme, die die Angst reduziert, das Verhalten der Kinder während der Behandlung verbessert und dadurch eine leichtere Durchführung, sowie eine angemessene Qualität der zahnärztlichen Versorgung gewährleistet. Damit stellt die Lachgassedierung eine Alternative zur Intubationsnarkose dar.

(Dtsch Zahnärztl Z 2013, 68: 464–470)

Schlüsselwörter: Lachgassedierung, Inhalationssedierung

Introduction: Pain and anxiety management is of paramount importance in dentistry. Therefore the nitrous oxide-oxygen sedation or inhalation sedation is an important tool for anxious patients at almost every age.

Material and Method: The inhalation sedation is combined with local anesthesia. The possibility of giving local anesthesia is often only possible when the patient is sedated. It is easier to treat patients with a prominent gag reflex. Prolonged treatment is better to manage for the patient and for the dental team. Children are appreciate patients, which can be treated earliest at the age of 4 years.

Results and Conclusion: Nitrous oxide-oxygen is a good controllable and low-risk sedation method, which reduces anxiety, improves behaviour of the child during dental treatment and ensures a smoothly procedure of an appropriate quality. Consequently the nitrous oxide-oxygen sedation is an alternative to general anesthesia.

Keywords: sedation with nitrous-oxide-oxygen, inhalation sedation

¹ Berlepschstr. 2, 81373 München

Peer-reviewed article: eingereicht: 04.01.2013, revidierte Fassung akzeptiert: 25.02.2013

DOI 10.3238/dzz.2013.0464-0470

Einleitung

Lachgas (N_2O) hat neben der anxiolytischen Wirkung [2] auch eine schmerzlindernde und sedative Wirkung. Durch die Sedierung wird die Angst reduziert und die Schmerzwahrnehmung vermindert (Abb. 1). Die Behandlungswilligkeit wird erhöht und einer entstehenden Zahnarztangst [6, 47] wird vorgebeugt. Bei nicht kooperativen Patienten, z.B. Phobikern, Menschen mit Behinderungen und insbesondere bei behandlungsunwilligen Kindern, ist eine zahnärztliche Behandlung ohne Sedierung oft sehr schwierig oder sogar unmöglich. In vielen Fällen kann diese von kleinen Kindern dann nur in Allgemeinanästhesie erfolgen, was mit hohem personellen, organisatorischem und materiellem Aufwand [32] und zudem mit eigenen Risiken verbunden ist. Deshalb erfreut sich die Lachgassedierung auch „minimal sedation“ genannt, einer zunehmenden Beliebtheit [29].

Aufgrund der Tatsache, dass die Anwendung der Sedierung mit N_2O durch Zahnärzte in der Zahnarztpraxis in einigen europäischen Ländern auf gewisse rechtliche Probleme gestoßen ist, hat sich der CED (Council of European Dentists, www.eudental.eu) mithilfe einiger Experten auf diesem Gebiet entschieden, eine Resolution auszuarbeiten, um die Vorteile, Sicherheit und Zweckmäßigkeit des Einsatzes von N_2O in der Zahnarztpraxis zu betonen und dafür zu plädieren, dass ein derartiges Instrument in der Hand des praktizierenden Zahnarztes verbleibt und unter bestimmten Voraussetzungen von ausgebildeten und geprüften Zahnärzten angewendet werden kann [14].

In Deutschland ist die Inhalations-sedierung mit Lachgas und Sauerstoff wenig, in angelsächsischen und skandinavischen Ländern dagegen sehr verbreitet. Sie ist die einzig weitgehend sichere Sedierungsmethode, die ohne die Anwesenheit eines Anästhesisten angewendet werden kann und die sowohl in ihrer Länge als auch in ihrer Tiefe den Bedürfnissen des Patienten angepasst werden kann. Während diese Methode bei sorgfältiger Durchführung und gutem Ausbildungsstand der Anwender für die Patienten nahezu gefahrlos [33] ist, besteht möglicherweise bei der Exposition des zahnärztlichen Personals über lange Zeit ein gewisses Schädigungs-

potenzial. Deshalb ist es bei der Lachgassedierung wichtig, die Verunreinigung der Arbeitsumgebung zu reduzieren, was mit verschiedenen Methoden durchaus effizient möglich ist [22].

Definition

Die Lachgassedierung ist eine Methode der „minimal sedation“, wenn nicht mehr als 50 % Lachgas zusammen mit Sauerstoff verabreicht wird und kein anderes zusätzliches Sedativum verwendet wird neben einer Lokalanästhesie [5]. Wenn Lachgas mit Sauerstoff mit anderen Sedativa kombiniert wird oder mehr als 50 % Lachgas verabreicht wird, dann spricht man von „moderate sedation“ früher „conscious sedation“ [16]. Die moderate Sedierung kann wie folgt definiert werden: Verfahren, bei dem durch Einsatz von Arzneimitteln das zentrale Nervensystem gedämpft wird, sodass eine Behandlung durchgeführt werden kann, der verbale Kontakt mit dem Patienten jedoch während der gesamten Sedierungsdauer erhalten bleibt. Der Sicherheitsspielraum der Arzneimittel und Verfahren, die bei der moderaten Sedierung für Zahnbehandlungen zum Einsatz kommen, sollte so groß sein, dass ein Bewusstseinsverlust unwahrscheinlich ist [4].

Geschichte

Im Jahre 1844 erfolgte der erste medizinische Einsatz von Lachgas durch *Horace Wells* an einem zahnärztlichen Patienten. Somit wird Lachgas seit über 150 Jahren in der Medizin genutzt und weist erstaunlich wenige Nebenwirkungen auf. Lachgas ist eines der am besten untersuchten medizinischen Gase mit klaren Indikationen und Kontraindikationen. Die der Substanz in der Frühphase ihres Gebrauchs angelasteten Todesfälle waren nach übereinstimmender Meinung auf die Hypoxie bei alleiniger Lachgasanwendung ohne Sauerstoff zurück zu führen [30, 42]. Im Übrigen ist die maximal mögliche Zufuhr von Lachgas in den meisten Geräten sinnvollerweise auch auf 50 % limitiert. Die heute in Deutschland zugelassenen Lachgasgeräte (Abb. 2) sind mit modernsten Sicherheitsstandards ausgestattet. So verhindert ein „Nitro-lock“ dass, falls kein

Sauerstoff fließt, auch die Lachgaszufuhr sofort gestoppt wird.

Bereits 1960 wurde die Inhalations-sedierung in der Zahnmedizin in den USA etabliert. 1973 verwendeten nach Angaben von *Wright* [49] 44 % der US-amerikanischen Kinderzahnärzte Lachgas. Im Jahre 1980 war dieser Anteil auf 73 % [7], 1996 sogar auf 89 % gestiegen [48]. In den Niederlanden ist das Verfahren seit 1986 eingeführt und in der Schweiz existieren seit 2004 Kurse an den Universitäten. In Schweden bieten ca. 65 % der zahnärztlichen Praxen Inhalations-sedierung an. In Deutschland setzten 2010 bereits 25 % der zertifizierten Kinderzahnärzte des Bundesverbandes der Kinderzahnärzte (Bukiz, www.kinderzahnaerzte.de) Lachgas ein [21] und die Tendenz ist steigend.

Richtlinien zur Anwendung der Inhalations-sedierung in der Zahnheilkunde existieren in den USA [3], Kanada und – in Europa [23, 14] – der Schweiz [41], den Niederlanden, Skandinavien, Großbritannien [25] und Schottland. Für Europa und Deutschland gibt es seit Mai 2012 eine neue Resolution des Council of European Dentists, die Empfehlungen hinsichtlich der Durchführung, Qualitätssicherung und Ausbildung vorschlägt [14]. Eigene deutsche Empfehlungen der DGAI/IAZA in Zusammenarbeit mit der DGZMK werden im Laufe des Jahres erwartet.

Eigenschaften des Lachgases (N_2O)

Medizinisches Lachgas ist ein stabiles, reaktionsträges, farb- und geruchloses Gas, das schwerer als Luft ist. Lachgas zählt zu den Treibhausgasen. Jedoch machen medizinische Lachgas-Emissionen nach UN-Angaben nur 0,05 % der gesamten Treibhausgasemissionen aus und werden bei Klimaschutzmaßnahmen nicht berücksichtigt (www.unfccc.int). Ein direkter Zusammenhang zwischen medizinischem Lachgas und der Problematik des „Ozon-Lochs“ besteht nicht [44].

Lachgas wird über die Lunge aufgenommen und ist aufgrund seines niedrigen Blut-Gas-Verteilungskoeffizienten von 0,47 und seines geringen Fett-Blut-Verteilungskoeffizienten das am besten steuerbare inhalative Medikament in der Anästhesie. Es reizt nicht die



Abbildung 1 Lachgasbehandlung mit Quantiflex MDM-Gerät beim Kind und angelegtem Pulsoximeter. Im Hintergrund Raumluftmessgerät G200.

Figure 1 Nitrous oxide treatment with Quantiflex MDM device in children and applied pulse oximeter. Background indoor air meter G200.



Abbildung 3 Die Ausbildung und Schulung muss von zugelassenen Personen in optimaler Umgebung stattfinden.

Figure 3 Education and training needs to take place by authorized personnel in an optimal environment.

Atemwege, verursacht keine Atemdepression und wird weder im Gewebe (Muskel-, Knochen-, Fettgewebe) aufgenommen noch durch die Leber oder Niere verstoffwechselt. Die Blut-Hirn-Schranke wird leicht passiert und 3–5 min nach der Inhalation von Lachgas tritt eine klinische Wirkung auf. Die Elimination erfolgt über die Lunge. Die Sedierungstiefe kann durch die Änderung der eingeatmeten Lachgaskonzentration schnell vom Zahnarzt sehr gut variiert werden. Studien zeigen, dass sowohl die GABA- als auch die NMDA-Rezeptoren (ionotrope Glutamatrezeptoren) vom Lachgas beeinflusst werden [20, 27].

Theoretisch können sehr hohe Dosen von Lachgas, wenn die Behandlung beendet ist, zu einer Diffusionshypoxie führen. Um diese vollkommen aus-



Abbildung 2 Elektronisches Lachgasgerät DMDM (Digital Monitored Dial Mixer) der Fa. Matrx (USA), www.porterinstrument.com.

Figure 2 Electronic nitrous oxide device DMDM (Monitored Digital Dial Mixer) from Matrx (USA), www.porterinstrument.com.



Abbildung 4 Zahnärztliche Lachgasbehandlung eines Kindes mit Kofferdam.

Figure 4 Dental nitrous oxide treatment of a child with a rubber dam.

zuschließen wird dem Patienten im Anschluss an die Inhalationssedierung 3–5 min lang reiner Sauerstoff verabreicht. Die Möglichkeit einer Schädigung des im Operationssaal oder in der zahnärztlichen Praxis tätigen Personals durch entweichende anästhetische Gase, darunter auch Lachgas, ist in den 70iger und 80iger Jahren stark betont worden [12, 15, 43]; Schwerpunkt der Untersuchungen war damals die Fertilität weiblichen Personals [28]. Eine Zuordnung der gesundheitlichen Auffälligkeiten war nicht möglich und aus Gründen des Studienaufbaus wurden manche der Arbeiten kritisiert [9, 19].

Die einzige konkret nachgewiesene schwerwiegende Nebenwirkung von Lachgas ist die Hemmung der Methioninsynthese [37], welche bei vielstündiger, hochkonzentrierter Applikation zu

einem der perniziösen Anämie analogen Krankheitsbild führt. Diese Bedingungen sind bei der zahnärztlichen Anwendung nicht gegeben. Durch Missbrauch entstehen bei langfristiger vielstündiger Anwendung periphere und zentrale Neuropathien [11]. Missbrauch ist möglicherweise dort nicht ganz auszuschließen, wo Lachgas leicht verfügbar ist wie beispielsweise auch in der zahnärztlichen Praxis.

In der sogenannten TRG 900 (Technische Regel für Gefahrstoffe) sind die Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW) durch die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin festgelegt. Er beträgt für Lachgas 100 ppm (parts per million = ml/m³) oder 180 mg/m³ im 8h-Mittel. Um möglichst niedrige Werte zu erzielen sollte die Lachgasabgabe in die Arbeitsumgebung verhindert werden. Geeignete Ausrüstung und entsprechendes Verhalten des Patienten durch nonverbale Kommunikation mit dem Behandlungsteam, gut und dicht sitzende Nasenmaske, aus der gleichzeitig überschüssiges und ausgeatmetes Gas an der Quelle abgesaugt wird, tragen dazu bei. Eine wichtige Möglichkeit zum Schutz des Arbeitsplatzes ist ein konsequenter Austausch der Raumluft. Auch die „Staff-rotation“ trägt zur Minimierung der eigenen Arbeitsplatzbelastung bei.

Indikationen/Kontraindikationen in der Kinderzahnheilkunde

Nachdem die Anamnese erhoben wurde, können Patienten, die der ASA I oder II-Kategorie genügen, unter „minimal“ oder „moderate sedation“ behandelt werden [4].

Gemäß der ASA Klassifizierung (American Society of Anesthesiologists) zur ambulanten Anästhesie entspricht ASA I dem normalen gesunden Patienten und ASA II dem Patienten mit leichter Systemerkrankung. Ab ca. 4 Jahren ist die Lachgassedierung sinnvoll [23]. Bisweilen ist sie nach *Babl* [8] auch bei kleineren Kindern anwendbar. Voraussetzung ist, dass die Compliance und emotionale Reife des Kindes soweit ausgeprägt sind, dass sich das Kind freiwillig auf den Zahnarztstuhl legt und die Nasenmaske aufsetzt.

Die Kontraindikationen für die Lachgassedierung sind entsprechend der Resolu-

Medikament	HWZ (min)	GF (h)
Midazolam	120–180	10–15
Propofol	180–300	15–25
Remifentanil	3–4	20 min
Lachgas	4–6	30 min

Tabelle 1 Halbwertszeiten verschiedener Medikamente.

Table 1 Half-lives of various drugs.

tion der CED (Council of European Dentists):

- 1) beeinträchtigte Kommunikationsfähigkeit
- 2) beeinträchtigte Nasenatmung
- 3) schwere psychische oder Verhaltens-/Persönlichkeitsstörungen
- 4) B12- oder Folsäuremangel/-störung
- 5) chronisch-obstruktive Lungenerkrankung (COPD)
- 6) neuromuskuläre Störungen (z.B. multiple Sklerose)
- 7) chemotherapeutisch mit Bleomycin-Präparaten behandelter Krebs
- 8) erstes Schwangerschaftstrimenon

Lachgas ist leichter löslich als Stickstoff im Blut. Deshalb diffundiert es leicht in Körperhöhlräume und ersetzt dort den Stickstoff. Dabei wirkt es volumenvergrößernd, so dass die Lachgasinhalation bei Sinusitis oder Otitis Media kontraindiziert [3] ist, weil es sonst zu Schmerzen aufgrund der Volumenausdehnung bzw. Druckerhöhung kommt.

Die Indikationen für die Lachgassedierung werden von der CED wie folgt aufgeführt:

- 1) ängstliche oder verunsicherte Patienten
- 2) Patienten mit geringer Bewältigungskapazität (z.B. Probleme mit der Verhaltensführung = BMP Behaviour Management Problems, Dentalphobie, Nadelphobie)
- 3) ausgeprägter Würgereflex
- 4) Patienten mit speziellen Bedürfnissen, die kommunizieren
- 5) Patienten, die eine spezielle Behandlung benötigen (z.B. Notfallbehandlung, komplizierte und lange Behandlung, kleine orale Operationen in Verbindung mit Lokalanästhesie)

Die inhalative Lachgassedierung ist bei Kindern und Erwachsenen noch besser

wirksam, wenn sie durch Techniken der Verhaltenssteuerung unterstützt wird. Eine Cochrane-Übersicht aus dem Jahr 2012 [31] hat positive Auswirkungen von N₂O auf das Verhalten bzw. die Ängste ergeben. Außerdem wurde es als „Standardverfahren“ in der Kinder- und Jugendzahnheilkunde beschrieben [36]. Es kann bei sorgfältiger Patientenauswahl bei bis zu 90 % der Fälle erfolgreich sein [14].

Bei der Behandlung mit Lachgas wird weder auf die lokale Betäubung noch auf die üblichen psychologischen verhaltensführenden Maßnahmen z.B. Tell-Show-Do (TSD) verzichtet. Lachgas kann zur Unterstützung der Tranceinduktion oder zur Aufrechterhaltung des hypnotischen Zustandes eingesetzt werden. Gerade im Akutfall und bei chirurgischen Eingriffen bei Kindern hat es sich bewährt. *Veerkamp* konnte zeigen, dass auch sehr ängstliche Kinder, die in mehreren aufeinander folgenden Sitzungen mit Lachgas behandelt wurden, auch später noch signifikant weniger ängstlich waren, selbst wenn sie dann ohne Lachgas behandelt wurden [45]. Die Lachgassedierung in Verbindung mit Lokalanästhesie ist eine kostengünstige Alternative zur Intubationsnarkose [18, 23], bei der zudem die medizinische Indikation sicherzustellen ist.

Die wesentlichen Wirkungen sind Euphorie, Entspannung, Verlust des Zeitgefühls und Erhöhung der Suggestibilität [46] (individuelle Beeinflussbarkeit psychomotorischer und psychischer Funktionen). Das Bewusstsein bleibt erhalten und die Schutzreflexe intakt. Der Würgereflex wird dabei reduziert und die Schmerzschwelle erhöht. Die Kooperation wird verstärkt. Die He-

rabsetzung des Zeitgefühls und der entspannte Zustand ermöglichen es dem Kind, auch längere Behandlungszeiten zu akzeptieren. Zudem vermindert oder eliminiert es die Zahnarztangst [7].

Ausbildung

Die theoretische und praktische Ausbildung kann in Deutschland oder im Ausland erworben werden, wobei unbedingt ein mehrtägiger Kurs mit ausreichend praktischen Übungen, Rollenspielen und Notfallmanagement (BLS = Basic Life Support) zu empfehlen ist (Abb. 3). Ebenfalls sollten Strategien zur Angst- und Verhaltenssteuerung, technische Aspekte verschiedener Sedierrungsgeräte, chemische, physiologische und biologische Aspekte von Lachgas gelehrt werden. Die Ausbildung und Schulung muss von zugelassenen Personen in optimaler Umgebung (z.B.: Praxis, Klinik, Universität) stattfinden. Der Auszubildende sollte 5 Beurteilungen, 5 Beobachtungen und 5 behandelte Fälle nachweisen [14].

Anwendung der Lachgassedierung in der Kinderzahnheilkunde

Ziel ist die leichte Sedierung bei erhaltenem Bewusstsein. Das bedeutet, das Kind sollte die Augen offen haben und auf Anweisungen adäquat reagieren. Nüchternheit ist nicht erforderlich, jedoch ist es sinnvoll nur eine leichte Mahlzeit spätestens 2 Stunden vor der Behandlung einzunehmen [25]. Bei Kindern ist das Einverständnis der Eltern einzuholen [3].



Abbildung 5 Pulsoximeter zeigen während der Behandlung die Sauerstoffsättigung und die Herzfrequenz an.

Figure 5 Pulse oximeter showing during treatment the oxygen saturation and heart rate.

(Abb. 1-5, Tab. 1: J. Esch)



Abbildung 6 Gerät zur Messung der Raumluftkonzentration von N_2O , 0–1000 ppm, G200 Geotechnical Instruments (UK) Ltd., <http://www.geotechuk.com/>.

Mit freundlicher Genehmigung: FA. Geotech.

Figure 6 Device for measuring the air concentration of N_2O , 0–1000 ppm, G200 Geotechnical Instruments (UK) Ltd., <http://www.geotechuk.com/>.

With kind permission of Geotech.

Ablauf beim Kind

- Abklärung einer Erkältung
- Behandlung in liegender Position
- Anbieten des Lachgases als Unterstützung, die stark und mutig macht
- Lachgas kindgerecht erklären: „wie Tauchen im Meer“ oder „Schweben wie ein Astronaut im Weltraum“
- Anlegen eines Pulsoximeter
- Einstellung des „total flow“ je nach Alter und Größe des Kindes mit 100 % Sauerstoff
- Aufsetzen der Nasenmaske und Kontrolle des Atembeutels auf korrekten Durchfluss
- Dosierung ist vom Atemvolumen abhängig und wird individuell bestimmt
- Kontakt zum Patienten halten
- Ansprechen des Lachgas-Gefühls
- Schrittweises Einleiten/Titrieren von Lachgas bis der gewünschte Effekt erreicht ist, meist reichen 20–30 %, nie höher als 50 %
- Anwendung von Kofferdam (Abb. 4)
- Behandlung des Kindes
- Gegen Ende Lachgas abstellen und 5 min Sauerstoff geben

Im Allgemeinen ist die Wirkung eines Medikamentes nach ca. 5 HWZ (Halbwertszeiten) abgeklungen. Nach einer Lachgassedierung ist deshalb der Patient nach ca. 30 min wieder geschäftsfähig. (Tab. 1) Die European Academy of Paediatric Dentistry, die American Academy of Paediatric Dentistry und die British Society of Paediatric Dentistry empfehlen alle eine „Titrationstechnik“, bei der die N_2O -Konzentration im Sauerstoffgemisch je nach Ansprechen des Patienten etwa jede Minute in Schritten von 5 bis 10 % gesteigert wird, bis die gewünschte sedierende Wirkung erreicht ist [14].

Bei zu schneller Administration kann Schwindel oder Übelkeit auftreten [38]. Die gesprochenen Worte werden unter dem Einfluss des Lachgases verstärkt, weshalb der Behandler mit sprachlichen Mitteln eine beruhigende entspannte Atmosphäre schaffen sollte. Das Kind sollte nicht sprechen oder durch den Mund atmen. Die Anwendung von Kofferdam unterstützt dies automatisch. Darüber hinaus wird auch die Raumluftkontamination reduziert. Nach der Injektion des Lokalanästhetikums kann das Lachgas reduziert werden auf ein Niveau, bei dem sich der Patient kooperativ verhält [3]. Gegen Ende

der Behandlung wird das Lachgas abgestellt und ca. 5 min lang reiner Sauerstoff gegeben [3, 38]. Der Puls und die Sauerstoffsättigung werden überprüft. Instruktionen bezüglich des Verhaltens nach der Behandlung (z.B. Lokalanästhesie, Extraktionen) sind selbstverständlich. Danach kann das Kind die Praxis in elterlicher Begleitung verlassen [17]. Ein längeres Verweilen in der Praxis nach der Behandlung ist nicht erforderlich.

Das visuelle Monitoring [3, 5] (Reaktion auf verbale oder physikalische Reize, Beobachtung der Atmung, Hautkolorit) wird durch ein Pulsoximeter (Abb. 5) ergänzt. Eine Überdosierung würde zu unerwünschten Nebenwirkungen wie Unruhe, Schwindel, Übelkeit, Schweißbildung, Kopfschmerzen und im Einzelfall zu Erbrechen [26] führen. Bei dem ersten Anzeichen einer Überdosierung (Stirnfalten, zunehmende Unruhe, kalter Schweiß) wird umgehend mit einer Reduktion der Lachgaskonzentration reagiert. Dabei wird das Lachgas sofort eliminiert und durch Sauerstoff substituiert. Somit sind die Gegenmaßnahmen in Falle einer Überdosierung so gut steuerbar wie bei keiner anderen Sedierungsmethode. In der Patientenakte wird die Herzfrequenz, die arterielle Blutsauerstoffsättigung, die Länge des Eingriffs, die maximale Dosierung und die Dauer der Nachbelüftung mit 100 %igem Sauerstoff dokumentiert [3].

Spezielle Lachgasgeräte für die Zahnheilkunde (z.B. FA. Matrx, FA. Porter Brown; www.porterinstrument.com) mischen Lachgas und Sauerstoff. Die Geräte müssen die geltenden europäischen Normen erfüllen und entsprechend den Herstellerangaben regelmäßig gewartet werden. Dies ist zu dokumentieren [14]. Das titrierte Gemisch, wobei immer die kleinste notwendige Dosis [16] verwendet werden sollte, wird über eine Nasenmaske kontinuierlich eingeatmet. Dabei kann nicht mehr als 50 % Lachgas verabreicht werden und damit auch nicht weniger als 50 % Sauerstoff. In den meisten Fällen reichen 20–30 % Lachgas bei Kindern zur Sedierung aus. Die zahnärztlichen Lachgasgeräte müssen einen sogenannten „Nitro-lock“ [3] besitzen, das bedeutet, dass kein Lachgas ohne Sauerstoff gegeben werden kann. Sie besitzen einen Durchflussmesser

für die individuelle Einstellung des Gasflusses und der Lachgaskonzentration, ein Notluftventil, rückatmungssichere Schläuche mit geringem Atemwiderstand und ein effektives Absaugsystem für das ausgeatmete und überschüssige Gas.

Eine qualifizierte Ausbildung des Behandlers [3, 14], seiner Assistenz [14, 40] und eine fachgerechte Installation sind erforderlich, um eine sichere Anwendung zu gewährleisten. Die Raumluftkonzentration wird sowohl durch integrierte Absaugsysteme, durch Lüften der Praxisräume, durch Verhindern von Sprechen des Patienten, Verwendung von Kofferdam, als auch durch Kontrolle von Undichtigkeiten und Wartung der Geräte vermindert. Sie sollte auch durch Messungen regelmäßig überprüft werden. Geräte zur Lachgasmessung im Behandlungszimmer sind im Handel

z.B. von der FA. Geotech (www.geotechuk.com) erhältlich (Abb. 6).

Schlussfolgerung

Die Inhalationssedierung ist in vielen Ländern etabliert und bewährt [10, 13, 24, 39, 48, 50]. Von der European Academy of Paediatric Dentistry (www.eapd.gr) wird sie als Sedierungsmethode der ersten Wahl angeführt [23]. Das zahnärztliche Team kann die Lachgassedierung ohne eigene Risiken anwenden [33], wenn eine effektive Absaugung an der Nasenmaske und ausreichende Raumventilation vorhanden ist. Die Lachgassedierung ist ein geeignetes und weitgehend sicheres Verfahren [8, 50] für Patient und Personal. Der Einsatz von Lachgas bei Kindern setzt selbstverständlich eine profunde Ausbildung voraus [1, 3, 14, 23, 35]. Bei richt-

linienkonformer Anwendung ist die Lachgassedierung eine sehr patientenfreundliche Methode, welche die Kinderbehandlung sehr erleichtert. Sie wird als eine der sichersten Sedierungsmethoden bezeichnet [34, 40, 50].

Interessenskonflikt: Die Autorin erklärt, dass kein Interessenskonflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors besteht. Die Autorin ist Referentin für Lachgassedierung im privaten Fortbildungszentrum für Kinderzahnheilkunde München.

Korrespondenzadresse

Dr. med. dent. Jacqueline Esch
Spezialist für Kinder- und Jugendzahnheilkunde der DGZMK/DGK
Berlepschstr. 2, 81373 München
esch@kinderzahnaerzte.com

Literatur

- Alcaino EA: Conscious sedation in paediatric dentistry: current philosophies and techniques. *Annals of the Royal Australasian College of Dental Surgeons* 2000;15:206–210
- Alexopoulos E, Hope A, Clark SL et al.: A report on dental anxiety levels in children undergoing nitrous oxide inhalation sedation and propofol target controlled infusion intravenous sedation. *Europ J Paediatr Dent* 2007;8:82–86
- American Academy of Pediatric Dentistry: Guideline on use of nitrous oxide for pediatric dental patients. Internet: 2009 http://www.aapd.org/media/Policies_Guidelines/G_Nitrous.pdf
- American Dental Association: Guidelines for the use of sedation and general anaesthesia by dentists. Internet: 2007 http://www.ada.org/sections/about/pdfs/anaesthesia_guidelines.pdf
- American Society of Anesthesiologists: Practice guidelines for sedation and analgesia by non-anesthesiologists. *Anesthesiology* 2002;96:1004–1017
- Arrrup K, Broberg AG, Berggren U et al.: Treatment outcome in subgroups of uncooperative child dental patients: an exploratory study. *Int J Paediatr Dent* 2003;13:304–319
- Association of Pedodontic Diplomates: Survey of attitudes and practices in behaviour management. *Pediatr Dent* 1981;3:246
- Babl FE, Oakley E, Seaman C et al.: High-concentration nitrous oxide for procedural sedation in children: adverse events and depth of sedation. *Pediatrics* 2008;121:528–532
- Baden JM, Rice SA: Metabolism and toxicity of inhaled anesthetics. In: Miller RD (Hrsg): *Anesthesia*, 5th Edition, Churchill Livingstone, Philadelphia 2000:147
- Berge TI: Acceptance and side effects of nitrous oxide oxygen sedation for oral surgical procedures. *Acta Odontol Scand* 1999;57:201
- Brodsky JB, Cohen EN, Brown BW et al.: Exposure to nitrous oxide and neurologic disease among dental professionals. *Anesth Analg* 1981;60:297
- Buring JE, Hennekens CH, Mayrent SL: Health experiences of operating room personnel. *Anesthesiology* 1985;62:325
- Carr CR, Wilson S, Nimer S et al.: Behavior management techniques among pediatric dentists practicing in the southeastern USA. *Ped Dentistry* 1998;21:347
- CED Council of European Dentists, Internet: 2012. <http://www.eudental.eu/index.php?ID=2741>
- Cohen EN, Brown BW, Wu ML et al.: Occupational disease in dentistry and chronic exposure to trace anesthetic gases. *J Am Dent Assoc* 1980;101:21
- Coté JC, Wilson S: Guidelines for monitoring and management of pediatric patients during and after sedation for diagnostic and therapeutic procedures: an update, American Academy of Pediatrics, American Academy of Pediatric Dentistry, *Pediatrics* 2006;118;6:2587–2602
- Coulthard P: Conscious sedation guidance. *Evid-based Dent* 2006;7:90–91
- Crawford AN: The use of nitrous oxide/oxygen inhalation sedation with local analgesia as an alternative to general anaesthesia for dental extractions in children. *Br Dent J* 1990;168:395
- Dale O, Husum B: Nitrous oxide: A threat to personnel and global environment? *Acta Anaesthesiol Scand* 1994;38:777
- Dzolic R: Nitrous oxide: a study of neurons. Academic Medical Center, University of Amsterdam, 1996
- Esch J: Anxiolyse und Sedierung mit Lachgas in der Kinderzahnheilkunde, *Quintessenz* 2009;10:1215–1223
- Esch J, Schneck H, Bujara N: Exposition gegen N₂O während zahnärztlicher Lachgassedierung von Kindern. Der Einfluss unterschiedlicher Scavenging-Maßnahmen. *Dtsch Zahnärztl Z* 2003;58:244–248
- European Academy of Pediatric Dentistry. Hallonsten AL, Jensen B, Raadal M, Veerkamp J, Hosey MT, Poulsen S: EAPD Guidelines on Sedation in Paediatric Dentistry, Internet: <http://www.eapd.gr/dat/EE8559BA/file.pdf>
- Hallonsten AL: Sedation by the use of inhalation agents in dental care. *Acta Anaesthesiol Scand* 1987;32:31
- Hosey MT: UK National Clinical Guidelines in Paediatric Dentistry. Managing anxious children: the use of conscious sedation in paediatric dentistry. *Int J Paediatr* 2002;12:359–372
- Houpt MI, Limb R, Livingston RL: Clinical effects of nitrous oxide conscious sedation in children. *Pediatr Dent* 2004;26:29–36

27. Jevtovic-Todorovic V, Todorovic SM, Mennerick S et al.: Nitrous oxide (laughing gas) in an NMDA antagonist neuroprotectant and neurotoxin. *Nat Med* 1998;4:460–463
28. Kline J: Maternal occupation: effects on spontaneous abortions and malformations. *Occup Med* 1986;1:381
29. Krauss B, Green SM: Procedural sedation and analgesia in children. *Lancet* 2006;367:766–780
30. Litch W: Anaesthesia and Anaesthetics. In: *The American System of Dentistry*. Lea Brothers, Philadelphia 1887, 144
31. Lourenço-Matharu L, Ashley PF, Furness S: Sedation of children undergoing dental treatment. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2012, Issue 3. Art. No.: CD003877. DOI: 10.1002/14651858.CD003877.pub4.
32. Lyratzopoulos G, Blain KM: Inhalation sedation with nitrous oxide as an alternative to dental general anaesthesia for children. *J Public Health Med* 2003;25:303–312
33. Makkes PC, Jonker MJ, Turk T: Nitrous oxide sedation indispensable in the dental care of anxious people and the mentally impaired. *Ned tijdsch Geneesk* 2006;150:1055–1058
34. Malamed SF, Clark MS: Nitrous oxide-oxygen: a new look at a very old technique. *J Calif Dent Assoc* 2003;31:397–403
35. Martens LC, Marks LA: La sédation au protoxyde d'azote en pratique quotidienne.; Sedation with nitrous oxide in daily practice. *Rev Belge Med Dent* 2003;58:257–269
36. NICE Sedation in children and young people (CG112) 2010. Sedation for diagnostic and therapeutic procedures in children and young people. <http://egap.evidence.nhs.uk/CG112>
37. Nunn JF, Chanarin I: Nitrous oxide inactivates methionine synthase. Nitrous oxide/N₂O. Elsevier, New York 1985, 211
38. Paterson SA, Tahmassebi JF: Paediatric dentistry in the new millennium: 3. Use of inhalation sedation in paediatric dentistry. *Dent Update* 2003;30:350–356, 358
39. Peretz B, Katz J, Zilburg I et al.: Response to nitrous oxide and oxygen among dental phobic patients. *Int Dent J* 1998;48:17
40. Society for the Advancement of Anaesthesia in Dentistry: A report from the standing committee on sedation for Dentistry, London, The Society 2004, Internet: <http://www.saad.org.uk/files/documents/scsdat-2007.pdf>
41. Schweizerische Vereinigung für Kinderzahnmedizin. Standards und Richtlinien zur Anwendung der Inhalations-sedierung in der zahnärztlichen Praxis. Internet: 2002 <http://www.kinderzahn.ch/index.php/de/weiter-und-fortbildung/lachgassedation/richtlinien>
42. Smith WD: Evans – before and after. *Br Dent J* 1908;124:115
43. Spence AA, Cohen EN, Brown BW: Occupational hazards for operating room-based physicians: analysis of data from the United States and the United Kingdom. *JAMA* 1977;238:955
44. Stenqvist O, Husum B, Dale O: Nitrous oxide: an ageing gentleman. *Acta Anaesthesiol Scand* 2001;45:135–137
45. Veerkamp et al.: Anxiety reduction using nitrous oxide: a permanent solution? *ASDCJ Dent Child* 1995;62:44–48
46. Whalley MG, Brooks GB: Enhancement of suggestibility and imaginative ability with nitrous oxide. *Psychopharmacology* 2009;203:745–752
47. Willumsen T, Vassend O: Effects of cognitive therapy, applied relaxation and nitrous oxide sedation. A five-year follow-up study of patients treated for dental fear. *Acta Odontol Scand* 2003;61:93–99
48. Wilson S: A survey of the American Academy of Pediatric Dentistry membership: nitrous oxide and sedation. *Pediatr Dent* 1996;18:287
49. Wright GZ, McAulay DJ: Current premedicating trends in pedodontics. *J Dent Child* 1973;40:185
50. Zier JI, Liu M: Safety of high-concentration nitrous oxide by nasal mask for pediatric procedural sedation: experience with 7802 cases. *Pediatr Emerg Care* 2011;27:1107–1112

A. Wolowski¹, C. Runte¹

Somatische Reaktionen nach restaurativer Therapie – somatisches oder psychosomatisches Krankheitsbild?



A. Wolowski

Somatic reactions after restoration therapy – somatic or psycho-somatic symptoms?

Ziel einer restaurativen Maßnahme ist es, verlorene und/oder zerstörte Substanz zu ersetzen. Diese sollte in jeder Hinsicht einerseits so schonend wie möglich erfolgen, andererseits sollte ein funktionell und ästhetisch zufrieden stellendes Ergebnis angestrebt werden. Treten im Verlauf oder nach Abschluss einer solchen Maßnahme Beschwerden auf, gestaltet sich die Ursachensuche insbesondere dann schwierig, wenn offensichtliche wie auch „versteckte“ und eher selten auftretende somatische Aspekte zuverlässig ausgeschlossen werden können und der Verdacht psychosozialer Einflussfaktoren im Rahmen der Primärversorgung abgeklärt werden muss.

Beide Aufgaben muss der Zahnarzt leisten bevor die Verdachtsdiagnose „psychosomatische Störung“ gerechtfertigt ist. Die Betroffenen, die in der Erwartungshaltung auf eine somatische Untersuchung und Therapie in die zahnärztliche Praxis kommen, sind bei der Suche nach Ursachen außerhalb des Kauorgans wenig kooperativ, wenn nicht gar in zunehmendem Maße verärgert.

Die Kenntnis hinsichtlich möglicher somatischer Ursachen, typischer „Patientenkarrieren“, Diagnoseinstrumente und Therapiekonzepte kann jedem im Sinne der Primärversorgung tätigen Kollegen diese Aufgabe erleichtern. Ein hilfreicher Leitfaden ist die 2012 fertiggestellte Leitlinie „Nicht-spezifische, funktionelle und somatoforme Körperbeschwerden“ [25], woraus für den zahnmedizinischen Alltag relevante Aspekte vorgestellt werden.

(Dtsch Zahnärztl Z 2013, 68: 471–482)

Schlüsselwörter: Psychosomatik, Somatoforme Störung, versteckt somatische Befunde, Schmerz, Mundschleimhautbrennen, Psychosomatische Grundkompetenz

The aim of a dental restoration is to replace lost or damaged substance. On the one hand this should be done as carefully as possible, on the other hand satisfying functional and aesthetic results must be achieved. If complaints occur in the course of or after such measures, it is sometimes difficult to find the reason, especially when evident or hidden somatic aspects can be reliably excluded and the suspicion of possible psychosocial influences has to be confirmed within the primary care.

The dentist has to perform both tasks before he can attempt to justify the tentative diagnosis “psychosomatic disorder”. The patients of concern who come into the Dental Practices expect a somatic examination and therapy, and are less cooperative, sometimes even annoyed, when the cause is suspected outside the oral-facial region.

Knowledge regarding possible somatic causes, typical „patient-careers“, diagnostic-instruments and therapy-concepts could ease the problem for every colleague working in primary care. The manual “non-specific, functional and somatic body disorders”, completed in 2012 can be helpful as a reference in every day practice.

Keywords: psychosomatics, somatoforme disorder, hidden somatic aspects, pain, burning mouth, psychosomatic basic skills

¹ Poliklinik für Prothetische Zahnmedizin und Biomaterialien, Westfälische Wilhelms Universität Münster

Peer-reviewed article: eingereicht: 25.01.2013, revidierte Fassung akzeptiert: 04.03.2013

DOI 10.3238/dzz.2013.0471-0482

Einleitung

Somatische Beschwerden, die in unmittelbarem zeitlichen Zusammenhang zu einer restaurativen Maßnahme entstehen, legen die Vermutung nahe, dass die Ursache die Behandlung und/oder das Behandlungsergebnis ist. Angesichts beschliffener Zähne wird ein nicht immer vermeidbares Schleiftrauma in Erwägung gezogen, okklusale oder gingivale Irritationen durch den Zahnersatz, aber auch geriatrische Einflussfaktoren können angesichts jeder Zahnersatzform eine Rolle spielen [16, 29, 75]. Betroffene wie auch Behandler werden insbesondere dann vor eine Gedulds- und Zerreißprobe gestellt, wenn diffuse Beschwerden bestehen, obwohl die Restauration als gut beurteilt werden kann, beteiligte Strukturen keine pathologischen Befunde aufweisen und man zu Recht erwarten darf, dass die Versorgung im Rahmen der statistischen Überlebensraten funktioniert, sofern keine unvorhersehbaren Ereignisse eintreten (Abb. 1). So haben *Szentpetery* et al. [64] im Rahmen einer Patientenbefragung auf der Basis des OHIP [31] vor und nach prothetischer Versorgung festgestellt, dass die durchgeführten Maßnahmen im Wesentlichen eine adäquate Therapie von Beschwerden vor Behandlungsbeginn darstellen. Festsitzende Versorgungen führten schneller zur Beschwerdefreiheit und zur Zufriedenheit der Patienten. In wenigen Fällen konnte die Beschwerdeproblematik nicht gelöst werden. Hinsichtlich der Beschwerden dieser nachhaltig klagenden Patienten wird deutlich, dass in Zusammenhang mit Zahnersatz die Symptome eher unspezifischer Natur waren und auch psychosozialen Charakter aufwiesen (z.B. „finanzielle Sorgen“ oder „Depressionen“) (Tab. 1 und 2).

Gemessen an der Ausgangssituation vor Behandlungsbeginn können grundsätzlich 3 Verlaufsformen von postrestaurativen Beschwerden angenommen werden.

1. **Beschwerdepersistenz:** Die Beschwerden bestehen nach Therapieabschluss in gleicher Intensität weiter.
2. **Beschwerdeeskalation:** Bestehende Beschwerden werden intensiver erlebt.
3. **Beschwerdeinduktion:** Nach Behandlungsabschluss klagen Betroffene über Beschwerden, die sie vorher nicht empfunden haben.

Letzteres kann insbesondere nach prothetischen Versorgungen auftreten, da diese in der Regel in einem Zustand einer bestehenden oder nach (durchaus auch schmerzhafter) Vorbehandlung wieder erlangten Beschwerdefreiheit begonnen werden. Auch wenn sich die Situation der Beschwerdeinduktion vergleichsweise schwierig gestaltet, werden auch jene Patienten, deren Beschwerden persistieren oder eskalieren, wenig compliant sein für eine solche Situation, wenn sie im Vorfeld, möglicherweise mangels umfassender Ursachenidentifikation oder unangemessener Erwartungshaltung, nicht auf die Grenzen des Machbaren hingewiesen wurden. Daher enden solche Behandlungsverhältnisse nicht selten vor dem Gutachter und/oder sind der Beginn eines langen Irrweges durch zahnmedizinische und/oder medizinische Fachdisziplinen aufgrund teils fragwürdiger Verdachtsdiagnosen. Der Auslöser für ein Zerwürfnis der Zahnarzt-Patienten-Beziehung kann z.B. der zu diesem Zeitpunkt aus Sicht des Patienten vollkommen zu Unrecht und deshalb als Kränkung erlebte Verdacht einer psychosomatischen Erkrankung (des Patienten) sein. Viele Patienten wollen durch eine juristische Auseinandersetzung dann beweisen, dass genau diese Annahme nicht zutrifft und die Schuld beim Zahnarzt liegt, der aus Sicht der Patienten durch schlechte Arbeit die Beschwerden provoziert hat. Man sollte in dieser Situation immer bedenken und dem Patienten zugutehalten, dass die Indikation für die somatische Behandlung in der Regel sowohl aus Sicht des Patienten als auch aus Sicht des Zahnarztes somatisch-zahnmedizinischer Natur war. Diese gemeinsame „Vertragsbasis“ wird bei der Annahme psychosozialer Einflussfaktoren nach Behandlungsabschluss einseitig vom Zahnarzt verlassen. Für Betroffene eine nicht nachvollziehbare Wandlung, da vor der Behandlung die Beschwerden im somatischen Sinne offensichtlich nicht infrage gestellt wurden, nach Abschluss der Behandlung möglicherweise gleichen Beschwerden eine Ursache außerhalb der Zahnmedizin zugeordnet wird [49]. Diese scheinbar ausweglose Situation bedarf einer Systematisierung. Dabei gilt es, die folgenden Fragen zu klären.

1. Was sind typische Klagen sogenannter „schwieriger“ Patienten im Kontext restaurativer Therapien?

2. Welche somatischen/versorgungsbedingten Aspekte müssen in Abhängigkeit von den Beschwerden in Erwägung gezogen werden.
3. Wann kann man den Verdacht „psycho“ zu „somatisch“ ergänzen?

Typische Beschwerden

Im Rahmen einer speziellen Sprechstunde für unklare Kiefer-Gesichtsbeschwerden im Bereich der Zahnmedizin konnten „Schmerzen“ und „brennende Phänomene“ als Leitsymptome identifiziert werden [73]. Zwei Drittel der Patienten beklagten diese Beschwerden im Zusammenhang mit herausnehmbaren Konstruktionen. Begleitend entstand in der Mehrzahl der Fälle ein enormer Leidensdruck durch allgemeine, weit über die Mundhöhle hinausgehende Beschwerden. Schmerz, welcher auch das Leitsymptom des sogenannten Burning Mouth Syndromes (BMS) ist, ist „... an unpleasant sensory and emotional experience associated with acute or potential tissue damage, or described in terms of such damage“ [48]. Diese Definition geht weit über das rein nozizeptive Verständnis der Schmerzentstehung hinaus, schließt diese aber auch nicht aus, was angesichts diffuser Schmerzphänomene ohne leicht erkennbare Ursachen oft vergessen wird.

Da einerseits Betroffene primär von einer somatischen Genese überzeugt sind und andererseits die somatische Ausschlussdiagnostik die Basis für weitere Verdachtsdiagnoseannahmen darstellt, sollten entsprechende Ursachen zuverlässig ausgeschlossen werden. Eine Chronifizierung von Beschwerden und dem damit einhergehenden Risiko einer somatischen Fixierung kann durch eine zügige und für den Patienten in jeder Phase nachvollziehbaren Vorgehensweise vorgebeugt werden. Im Folgenden werden beispielhaft typische Befunde dargestellt, die immer wieder Anlass zu der Annahme des Vorliegens einer somatoformen Störung sind.

Schmerz in Folge endodontischer Therapie

Unmittelbar nach endodontischen Behandlungen sind Beschwerden nicht selten. In einer Metaanalyse [19] wur-

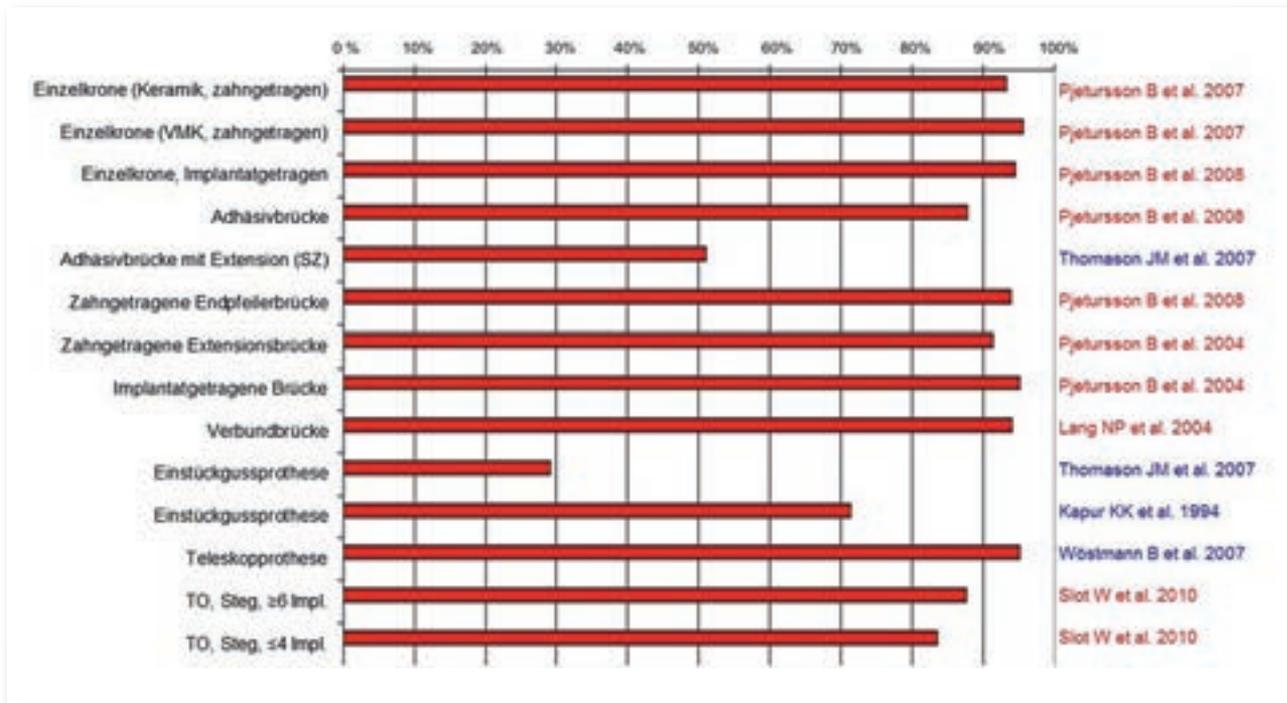


Abbildung 1 Übersicht hinsichtlich der 5-Jahres-Überlebensraten unterschiedlicher Zahnersatzformen (rot = Metaanalyse; blau = klinische Studien) [34, 41, 51–55, 63, 66, 72].

Figure 1 Summary of a 5-year survival rate on different types of prosthodontic appliances (red = Metaanalysis; blue = clinical studies) [34, 41, 51–55, 63, 66, 72].

den in einem Zeitraum von bis zu 72 Stunden nach Wurzelfüllung noch von 31 % der Patienten Schmerzen angegeben, nach einer Woche war der Anteil auf knapp 10 % zurückgegangen. Da nach einem Monat in den eingeschlossenen Studien keine Schmerzereignisse mehr verzeichnet waren, blieb eine weitere Analyse aus. Beschwerden und Aufbissempfindlichkeiten direkt nach endodontischer Therapie sind demnach als behandlingstypische Komplikationen anzusehen, die der vorangegangenen Therapie kausal zuzuordnen sind. Ein anderes Bild ergibt sich aber aus der Untersuchung von Polycarpou et al. [56], die 12–59 Monate nach endodontischer Behandlung in 12 % der Fälle persistierende Schmerzen feststellten. Folgende Faktoren lagen häufig bei Patienten mit persistierenden Beschwerden vor:

- bereits vor Therapie bestehende Schmerzen am betroffenen Zahn,
- Dauer der Schmerzen vor Therapie,
- vorangegangene chronische Schmerzen unabhängig vom behandelten Zahn,
- frühere, schmerzhafte zahnärztliche Behandlungen.

Bei persistierenden Beschwerden nach anscheinend erfolgreicher Wurzelkanal-

behandlung ist es einerseits schwierig, eine versteckt somatische Ursache herauszufinden, andererseits hängt die Erfolgswahrscheinlichkeit weiterer, noch invasiverer Maßnahmen von einer korrekten Indikationsstellung ab. So fanden Nixdorf et al., die der Frage nachgingen, wie häufig Schmerzen nach Wurzelkanalbehandlungen persistieren, heraus, dass von 2996 in der Literatur beschriebenen Zähnen in 5,3 % keine Beschwerdefreiheit eintrat. In mehr als der Hälfte der Fälle (56 %) war der anhaltende Schmerz nicht odontogenen Ursprungs. Die Autoren kommen zu dem Schluss, dass das Schmerzmanagement in diesen Fällen nicht durch eine weitere endodontische Maßnahme erfolgreich ist. Erhebliche Beschwerden können durch Spüllösungen ausgelöst werden, wenn z.B. Natriumhypochlorid in das den Zahn umgebende Gewebe eindringt und dort eine Nekrose oder ein Gasemphysem auslöst. Nervenschädigungen der sensiblen und motorischen Bahnen durch Natriumhypochlorid sind in der Literatur beschrieben [64]. Sharma et al. [61] wiesen anhand zweier Fallstudien auf die Risiken einer intraarteriellen Injektion von Calciumhydroxidlösungen hin.

Schmerz nach Zahnpräparation

Die Präparation stellt unstrittig ein Trauma für die vitalen Zahngewebe dar. Nach Eröffnung der Dentintubuli werden Flüssigkeitsverschiebungen möglich, die Schmerzempfindungen auslösen [8]. Überwiegend klagen die betroffenen Patienten über Schmerzen auf Kältereiz. Ähnlich wie nach Wurzelkanalbehandlungen sind Schmerzen unmittelbar nach Präparation sehr häufig und meistens vorübergehend [62]. In einer Langzeitstudie konnten jedoch Valderhaug et al. [70] nachweisen, dass endodontische Komplikationen über 25 Jahre nach Präparation noch vorkommen (Abb. 2).

Diagnostisch sind diese Beschwerden jedoch im Allgemeinen einfach abzugrenzen. Problematisch ist vielmehr die Zugänglichkeit nach definitiver Zementierung, so dass für eine adäquate Therapie der Zahnersatz oft zerstört werden muss. Umso wichtiger erscheint die Vermeidung später Komplikationen (Abb. 3). Entsprechende Empfehlungen wurden von Gente [20] in einer Stellungnahme der DGZMK zusammengestellt.

Beschwerden (OHIP)	M 0	M 1	M 6
Schwierigkeiten beim Kauen	31	12	0
Langsameres Essen	28	5	0
Verzicht auf best. Nahrungsmittel	26	8	0
Unangenehm zu essen	24	2	0
Nicht mit ZE essen können	23	2	0
Schlechte Prothesenpassform	22	7	0
Vermeiden, raus zugehen	21	2	0
Gefühl der Unsicherheit	19	2	0
Wunde Stellen im Mund	18	2	2
Sorgen	18	3	0

Tabelle 1 Die 10 häufigsten Probleme vor geplanter restaurativer Therapie.

N = 107 (42 = festsitzende Restauration, 31 = Teilprothesen, 34 = totale Prothesen)

M 0 = Vor der prothetische Versorgung

M 1 = 1 Monat nach prothetischer Versorgung

M 6 = 6 Monate nach prothetischer Versorgung [65]

Table 1 The 10 most frequent problems preceding prosthodontic therapy

N = 107 (42 = fixed dentures, 31 = removable partial dentures, 34 = complete dentures)

M 0 = Before treatment

M 1 = 1 month following prosthodontic treatment

M 6 = 6 months following prosthodontic treatment [65]

Beschwerden (OHIP)	M 0	M 1	M 6
Druckstellen	8	2	5
Zahnfleischschmerzen	11	3	4
Diskomfort wegen ZE	9	7	3
Kieferschmerzen	18	2	2
Finanzielle Einbußen	8	2	2
Geschmacksbeeinträchtigung	1	0	1
Angespannt	9	3	1
Unbefriedigende Ernährung	12	2	1
Depression	6	3	1
Schwierigkeiten beim Kauen	31	12	0

Tabelle 2 Die 10 häufigsten Probleme 6 Monate nach durchgeführter restaurativer Therapie.

N = 107 (42 = festsitzende Restauration, 31 = Teilprothesen, 34 = totale Prothesen)

M 0 = Vor der prothetischen Versorgung

M 1 = 1 Monat nach prothetischer Versorgung

M 6 = 6 Monate nach prothetischer Versorgung [65]

Table 2 The 10 most frequent problems 6 month following prosthodontic therapy.

M 0 = Before treatment

M 1 = 1 month following prosthodontic treatment

M 6 = 6 months following prosthodontic treatment [65]

Bei aller Substanzschonung sollte eine Präparation die vollständige Entfernung der Karies einschließen. Das Belassen profunder Karies unter Restaurationen führt innerhalb von 10 Jahren in etwa 38 % zu Misserfolgen in Form von Frakturen, Pulpanekrosen und Extraktionen [46].

Schmerzen nach adhäsiver Versorgung

Schmerzen und Überempfindlichkeiten nach adhäsiver Versorgung sind neben dem Schleiftrauma auch auf lokal-toxische und bakterielle Einflüsse zurückzuführen [2, 5, 38]. Darüber hinaus werden Spannungen durch die Polymerisationsschrumpfung als mögliche Schmerzursache angegeben [13]. Ausgehend von den geringen Schichtstärken in der Zementfuge dürfte der Effekt hier jedoch eine geringere Rolle spielen, als bei direkten Kompositfüllungen.

Cracked Tooth Syndrome (CTS)

Schwierigkeiten in der Diagnostik unspezifischer Beschwerden bereitet das von Cameron [10] erstmals als Cracked Tooth Syndrome (CTS) bezeichnete Phänomen. Ellis [18] definiert das CTS als „... a fracture plane of unknown depth an direction passing through tooth structure that, if not already involving, many progress to communicate with the pulp and/or periodontal ligament“. Neueste Studien belegen, dass mit und ohne Restaurationen dieses Phänomen häufiger auftritt als bislang angenommen [26, 44]. Patienten klagen über kurze stechende Schmerzen, in der Regel in Zusammenhang mit dem Zerkleinern härterer Speisen mit nachfolgenden vollkommen beschwerdefreien Phasen. Auch wenn die Betroffenen den Schmerz recht zuverlässig lokalisieren können, weisen die in Verdacht stehenden Zähne klinisch und röntgenologisch keine pathologischen Befunde auf. Sofern zu beobachten, gilt der sogenannte Entlastungsschmerz als Leitsymptom [11, 15, 58, 68]. Diagnostisch kann ein „Beißtest“ Aufschluss geben. Extreme Kälte kann den Schmerz provozieren [15, 21, 33]. Unterschiedliche Studien weisen unterschiedliche Häu-

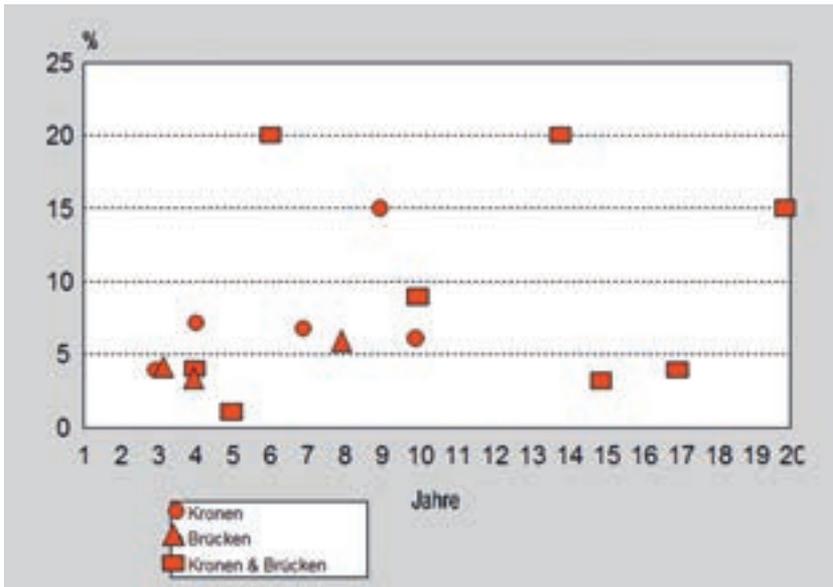


Abbildung 2 Vitalitätsverlust von Zähnen nach Beschleifen für Überkronung [70].

Figure 2 Pulpal death after preparation for crowns [70].



Abbildung 3 Beispiel für ein Schleiftrauma bei einer 59-jährigen Patientin. Oben: langzeitprovisorische Versorgung. Unten: Situation nach Abnehmen der Versorgung. Aus dem interdentalen Abstand ist abzuschätzen, dass eine erhebliche Schicht Hartsubstanz abgetragen wurde. An Zahn 22 lag eine Perforation zur Pulpa vor, in der Öffnung befand sich provisorischer Befestigungszement (im rechten Teilbild entfernt). Alle 4 Zähne reagierten negativ auf Kältereiz.

Figure 3 Example of a preparation trauma in a 59-year-old female patient. Above: Long-term provisional crowns. Below: Situation after crown removal. From the interdental distance, the amount of substance removal can be estimated. The pulpal cave of tooth 22 was already opened, the opening was filled by temporary cement (the right section of the illustration shows the situation when the temporary cement was removed). Reaction to a temperature stimulus was negative for all 4 teeth.

figkeiten, bezogen auf die Lokalisation und die Geschlechtsverteilung, auf [15, 26, 67, 69]. So ist die Frage, warum Frauen über 40 Jahre häufiger betroffen sind, nicht endgültig geklärt [11, 69, 27, 44]. Als Risikofaktoren gelten u.a. die Zahnmorphologie, die Gestaltung der Präparationsform, Parafunktionen, der Einsatz rotierender Instrumente. Signifikant häufiger betroffen sind Zähne mit intrakoronaler Versorgungsform. Auch devitale Zähne können betroffen sein [48]. Nach Cameron gilt die Regel, dass ein Patient, der einen betroffenen Zahn hat, damit rechnen muss, dass weitere Zähne betroffen sind. Krell et al. [39] konnten nachweisen, dass angesichts eines früh diagnostizierten CTS mit reversibler Pulpitis und Komplettüberkronung in 20 % der Fälle eine endodontische Therapie notwendig ist. Wird eine Überkronung bei bestehender unspezifischer Symptomatik in Unkenntnis einer initialen Schädigung durch Infraktur durchgeführt, dann muss demnach in 20 % dieser Fälle damit gerechnet werden, dass endodontische Maßnahmen aufgrund einer solchen Infraktur erforderlich werden. In der klinischen Diagnostik lässt sich die Ursache der oft nicht eindeutig erklärbaren Symptomatik retrospektiv nicht immer nachweisen (Tab. 3).

Schmerzen nach Versorgung mit Implantaten, partieller und totaler Prothese

In einer Metaanalyse untersuchten Jung et al. [32] die Komplikationen bei Einzelzahnversorgungen auf Implantaten. Dabei wurden neben rein technischen Mängeln vor allem Entzündungen angeführt, die meist am periimplantären Gewebe erkennbar sind. Versteckt somatische Befunde gehen aber in Metaanalysen nur selten ein, da sie dazu Gegenstand systematischer Studien sein müssten. Aufgrund der geringen Häufigkeit und schwierigen Fassbarkeit versteckt somatischer Befunde in messbare Parameter ist offensichtlich, dass es geradezu in der Natur versteckt somatischer Befunde (insbesondere bei iatrogenen Ursachen) liegt, dass sie nicht auf höchstem Evidenzniveau untersucht werden können. Ein Beispiel ist der Fall eines 20-jährigen Patienten mit multiplen Nichtanlagen. Nach Implantation alio loco

Epidemiologie	4,4 % komplette Infraktur auf 100 Erwachsene/Jahr, davon 15 % WF oder Extraktion 48 % UK Molar 16 % OK PM 28 % OK Molar 6 % UK PM
Symptomatik	Kurzer stechender lokalisierter Schmerz bei Aufbiss oder Entlastung, keine röntgenologische Befunde, Vitalität +
Leitsymptom	Entlastungsschmerz!
Risikofaktoren	Höckerneigung, Höcker-Fossa-Relation (Bruxismus, Abrasion, Attrition) > 40 Jahre, Frauen (?) Präparationsform, Ansatz rotierender Instrumente, intrakoronale Versorgungsformen Ein Patient, der einen betroffenen Zahn hat, muss damit rechnen, dass weitere Zähne betroffen sind

Tabelle 3 Verteilungshäufigkeiten, klinische Merkmale und Risikofaktoren bei Cracked Tooth Syndrome.

Table 3 Distribution frequencies, clinical symptoms and risk factors of cracked-tooth syndrome.

klagte er über Schmerzen und Lockerung des Zahnes 12. Der Zahn reagierte nicht sensibel auf Kältereiz. Das Röntgenbild legte eine Beschädigung der Wurzel bei der Implantation nahe, die sich schließlich bei der Extraktion bestätigte (Abb. 4). Das Implantat konnte erhalten werden, die Versorgung war weiterhin möglich.

Bei herausnehmbarem Ersatz ergeben sich Probleme durch die flächenhafte Abdeckung von Schleimhautarealen und deren Druckbelastung. Halte- oder Verbindungselemente können zu unphysiologischen Belastungen führen. Ein eher häufiges Beispiel ist die Einlagerung des Sublingualbügels nach Atrophie im Seitenzahnbereich bei beidseitigen Freundsituationen.

Unter den abgedeckten Arealen können bei entsprechender Disposition und mangelnder Prothesenhygiene Infektionen z.B. durch *C. albicans* entstehen [40]. *Hoshi et al.* [28] beschrieben den Fall eines 60-jährigen Prothesenträgers, bei dem erst nach erfolgreicher antimykotischer Therapie ein schmerzfreies Tragen des überwiegend schleimhautgelagerten Zahnersatzes möglich war. Zuvor waren mehrere Versuche der rein mechanischen Anpassung gescheitert.

Ein extramandibulärer Verlauf des N. alveolaris inferior kann nach erheblicher Atrophie, aber sehr selten auch als anatomische Variation beim bezahnten Patienten auftreten. Aus der mechanischen Belastung des nicht im Knochen geschützten Nerven durch einen Prothesensattel können Schmerzen und Sensibilitätsstörungen entstehen [59].

Mundschleimhautbrennen

Man unterscheidet das im strengen Sinne definierte Burning Mouth Syndrome (BMS) als primäres oder idiopathisches Mundschleimhautbrennen vom sekundären Mundschleimhautbrennen. Die Diagnose BMS (Prävalenz 1,5 bis 5,5 %) beruht auf der Feststellung, dass seit mindestens 6 Monaten keine Mundschleimhautveränderungen festgestellt werden können und alle Parameter eines sekundären Mundschleimhautbrennens (MSB) ausgeschlossen werden können. Diese können lokaler, systemischer und psychosozialer Natur sein. Bezogen auf die systemischen Faktoren sollte, besonders im Rahmen der Aufklärung, Wert auf die Feststellung gelegt werden, dass zumeist diese diskutierten Ursachen unabhängig von der Restauration zu sehen sind und im Falle eines positiven Befundes durchaus auch schon vorher vorgelegen haben können. Lokale Faktoren sind in der Regel dadurch charakterisiert, dass pathologische Mundschleimhautbefunde vorliegen. In der neueren Literatur findet man Hinweise auf somato-sensorische und zentrale wie periphere neuropathologische Defizite und Defekte [17, 30, 42]. Generell geht man davon aus, dass Patienten mit Mundschleimhautbrennen eine Tendenz zur Somatisierung und anderen psychiatrischen Symptomen haben [4, 6, 57]. Angesichts der ätiopathologischen Vielfalt muss in jedem Fall die Empfehlung ausgesprochen werden, dass die Diagnostik interdisziplinär sein muss [30] und dass bei Vorliegen pathologischer Befunde diese gezielt behan-

delt werden müssen. Wenig zielführend ist z.B. die Gabe von Vitaminen oder Hormonpräparaten in Fällen, in welchen keine Defizite nachweisbar sind (Tab. 4).

Mundschleimhautbrennen und kontaktallergisches Geschehen

Die Frage eines kontaktallergischen Geschehens bei MSB wird nach wie vor kontrovers diskutiert. *Marino et al.* [47] kommen in einer Studie zur Bedeutung kontaktallergischer Reaktionen bei MSB zu der Feststellung, dass es keinen signifikanten Zusammenhang gibt, dennoch konnten Sie in 13 % der Fälle von MSB ohne lokale Pathologie positive Reaktionen auf relevante Werkstoffe nachweisen. Interessant in diesem Zusammenhang ist, dass dieses auf jene Patienten zutrifft, die ein intermittierendes und nicht ein während des Tages ansteigendes bzw. permanentes MSB beklagten. *Lopez et al.* [43] führen in ihrem update 2012 zum BMS aus, dass in der Literatur Fälle ohne Schleimhautbefund aber mit positivem Epikutantest beschrieben werden, womit in solchen Fällen die Diagnose BMS nicht mehr gerechtfertigt ist. Einer Studie aus 2007 kann entnommen werden, dass über einen Zeitraum von 4 Jahren in einer allergologischen Ambulanz 268 Frauen und 63 Männer (durchschnittliches Alter 58 Jahre) sich mit oraler Symptomatik vorstellten. 145 dieser Patienten wiesen Mundschleimhautbrennen auf und bildeten damit die größte Gruppe, wobei der Veröffent-

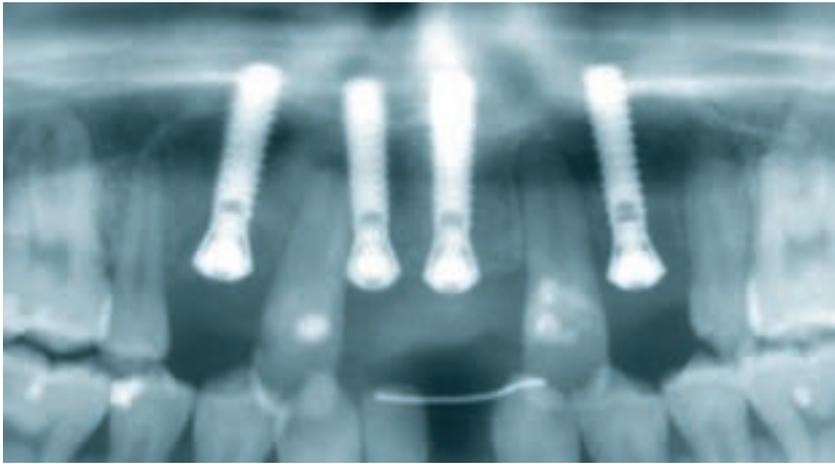


Abbildung 4 Implantation entlang der Wurzel des Zahnes 12.

Figure 4 Implant insertion along the root of tooth 12.

lichung nicht klar entnommen werden kann, ob dieses das alleinige Symptom war. Davon hatten 61 mindestens eine positive Reaktion und 35 wenigstens eine bedeutsame Reaktion auf die Substanzen Kaliumdicyanoaurat (16,4 %), Nickelsulfat (12,3 %), Gold Natrium Thiosulfat (10,9 %), Palladiumchlorid (9,3 %), Duftmix (8,3 %). Dennoch kommen alle Autoren zu dem Schluss, dass diesbezüglich kein signifikanter Zusammenhang gegeben ist. Man kann feststellen, dass die Diskussion um diesen Zusammenhang in keinem Fall abschließend geklärt ist. Man sollte jetzt auch nicht den Fehler begehen und eine solche Ursache bei diesem doch nach wie vor geringem Anteil nachgewiesener maximal „bedeutsamer“ Reaktionen im monokausalen Sinne zu überinterpretieren und Patienten einer „Über“-Diagnostik zuzuführen. Grundsätzlich gilt die Empfehlung, dass der Epikutantest („Patch Test“) das einzige für die Routinediagnostik geeignete Instrument zum Nachweis einer Sensibilisierung gegen den Stoff, der ein allergisches Kontaktekzem verursacht hat, ist. Die synchrone Reproduzierbarkeit beträgt in Abhängigkeit von der Testmethode und dem Allergen 60–90 %. Kontraindikationen sind unter anderem sogenannte „Prophetische Testung“ (Ausnahme: Bei bekannter Sensibilisierung zur Ermittlung verträglicher Stoffe) und unspezifische Befindlichkeitsstörungen, da dadurch eine Sensibilisierung erst manifest werden kann [60, 71]. Zudem werden Patienten mit psycho-

somatischer Genese der Beschwerden durch solche Maßnahmen auf eine somatische Ursache geradezu fixiert, was zu einer Chronifizierung beiträgt

Im Zusammenhang unspezifischer Befindlichkeitsstörungen ist ein Erklärungsmodell von *Bailer* et al. [1] interessant. Die Autoren beschreiben in Anlehnung an das kognitiv-behaviorale Erklärungsmodell für die Entstehung und Aufrechterhaltung gefahrstoffbezogener/umweltbezogener Beschwerden den Entwicklungsprozess somatoformer Störungen (Abb. 5). Bei nicht herstellbarem Zusammenhang zwischen klinischen Befunden und Symptomatik führt eine pathogenetisch erhöhte habituelle Selbstaufmerksamkeit, dysfunktionale Einstellungen zu Körper und Gesundheit dazu, dass typische körperliche Reaktionen auf Angst nicht nur verstärkt wahrgenommen werden, sondern diese physiologischen Vorgänge im Sinne des Gefährdungspotenzials fehlinterpretiert werden. *Habermann* [24] spricht in diesem Zusammenhang von einem „Noceboeffekt“. Aus schriftlichen Berichten Betroffener kann eine Liste von Symptomen herausgefiltert werden, die nicht nur bezogen auf andere Erkrankungen austauschbar sind. Viele dieser Symptome empfinden Gesunde, ohne sie im pathologischen Sinne zu interpretieren. In die gleiche Richtung weist auch eine Studie aus der Dresdener Sprechstunde zur dentalen Materialunverträglichkeit. Bei 35 % der Patienten, die dort vorstellig wurden, konnten psychische oder psychosomatische Ursachen festgestellt

werden, bei 22,5 % lag eine behandlungsbedürftige psychische Komorbidität oder eine ungünstige Krankheitsverarbeitung zusätzlich zu einem behandlungsbedürftigen zahnärztlichen Befund vor [36].

Verdacht „psycho“ zu „somatisch“ ergänzen?

Es stellt sich die Frage, auf welcher Basis die Diagnose psychosomatische Störung gerechtfertigt ist in dem Sinne, dass körperliche Beschwerden erlebt werden, für die auch nach systematischer Abklärung keine hinreichende somatische Krankheitsursache gefunden wird. Die häufigsten Erscheinungsformen somatisch nicht hinreichend erklärter Körperbeschwerden sind Schmerzen unterschiedlicher Lokalisation, Störungen von Organfunktionen, sogenannte vegetative Beschwerden und Erschöpfung/Müdigkeit. Betroffen sind 4–10 % der Bevölkerung und etwa 20 % in der hausärztlichen Praxis [25]. Diese Zahlen schließen alle Körperregionen ein, wobei man bedenken sollte, dass eine aktuelle zahnmedizinische Behandlung der Auslöser einer Verschiebung eines anderen „Zielorgans“ der Beschwerden in Richtung Zähne bedeuten kann. Man geht von einer Beschwerdedauer von 3 bis 5 Jahren aus, bis diese Störung erkannt und einer spezifischen Behandlung zugeführt wird. Es gilt der Grundsatz, dass eine solche Verdachtsdiagnose auf der Basis einer ausschließlichen somatischen Ausschlussdiagnose ein Diagnosefehler ist. Es ist zwingend erforderlich, dass bereits die Verdachtsdiagnose durch positive Hinweise unterlegt sein muss. Entsprechend einer Empfehlung der Leitlinie „Umgang mit Patienten mit nicht-spezifischen, funktionellen und somatoformen Körperbeschwerden“ gilt: „Der Hausarzt bzw. der primär behandelnde somatische Facharzt (z.B. [...] bei entsprechenden Beschwerden der Zahnarzt) sollte bei der Versorgung nicht-spezifischer, funktioneller und somatoformer Körperbeschwerden die **wichtigen Funktionen** des Screenings, der psychosomatischen Grundversorgung, der Behandlungskoordination und gegebenenfalls der längerfristigen Begleitung übernehmen („**Gatekeeper-Funktion**“) [25]. Ein weiterer

Sekundäres Mundschleimhautbrennen	
Systemische Faktoren	Endokrine Störungen Mangel an Vitamin B6, B12, C, Fe, Zink Hormonstörungen (Prävalenz 12 bis 18 %) Diabetes, Hypothyreose Medikation (Antihistaminika, Neuroleptika, Antihypertensiva, Antiarrhythmika, Benzodiazepine) Sjögren-Syndrome, Ösophagusreflux
Psychische Faktoren	Angst, Depression (Prävalenz 40–70 %) Psychosomatische Erkrankung Kanzerothobie (Prävalenz 20–30 %)
Lokale Faktoren	Chemische, physikalische, biologische Reize Mundtrockenheit (34–39 %) Schmeckstörungen (> 2/3 der Betroffenen) Helicobacter pylorie (bei linguale Hyperplasie & Halitosis 86 % zu 2,6 % bei Gesunden) Neuropathologische Defizite Kontaktallergisches Geschehen

Tabelle 4 Ursachen für sekundäres Mundschleimhautbrennen [zusätzlich zu Text: 2, 9, 22, 23, 35].

Table 4 Causes of secondary burning mouth [in addition to text: 2, 9, 22, 23, 35].

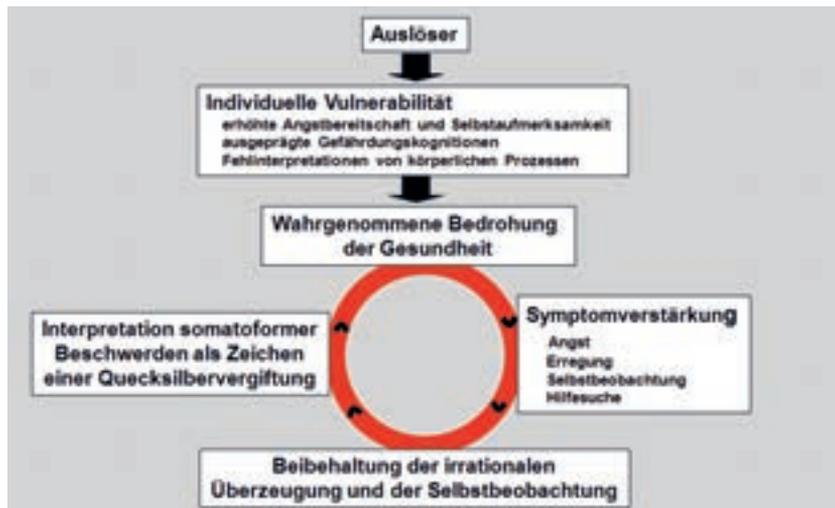


Abbildung 5 Erklärungsmodell nach Bailer et al. [1]. Unter bestimmten Voraussetzungen werden Informationen und physiologische körperliche Reaktionen als Folge von Angst fehlinterpretiert. Betroffene geraten in einen sich permanent verstärkenden Teufelskreis.

Figure 5 Explanatory model according to Bailer et al. [1]. Given certain conditions, information and physical reactions are misinterpreted because of fear. Persons concerned may get into a permanent vicious circle.

Aspekt ist für das Vorgehen von entscheidender Bedeutung: „Die Diagnostik soll als **Parallel- bzw. Simultandiagnostik somatischer und psychosozialer Bedingungsfaktoren** erfolgen, ggf. unter (konsiliarischer) Hinzuziehung weiterer fachärztlicher und/oder psychotherapeutischer Kompetenz entsprechend der Leit-symptomatik. Das **Abwarten der somatischen Ausschlussdiagnostik** trotz des Vorliegens (auch nur geringfügiger) Hinweise auf psychosoziale Belastungen ist **kontraindiziert!**“ [25].

Um nun nicht mit einem vermeidbar unerwarteten Phänomen konfrontiert zu werden, ist eine frühzeitige Diagnostik entscheidend zur Identifikation dieser Risikopatienten. Nur so kann eine angemessene Prognose vor Beginn der gemeinsamen Arbeit gestellt werden. Eine ausführliche Anamneseerhebung ist hier vonnöten. Jeder Zahnarzt wird sich jedoch fragen, wie das geleistet werden soll bei einer zum einen absolut somatisch orientierten Erwartungshaltung unserer Patienten, die vor allem dann vorliegt, wenn wir von Beschwer-

den nach eigener Behandlung überrascht werden und des Weiteren angesichts eines begrenzten Zeitkontingents. Beiden Faktoren muss Rechnung getragen werden in der Form, dass wir akzeptierte Wege finden, um Risikopatienten herauszufiltern. Sogenannte Beschwerdebögen bieten sich für ein solches Screening an. Sie fragen in der Regel somatische Symptome ab, entsprechen somit der Erwartungshaltung unserer Patienten, so dass man davon ausgehen kann, dass diese ehrlich beantwortet werden. Einfache Grenzwerte zur Auswertung bieten zwar keine differenzialdiagnostischen Möglichkeiten, geben aber wichtige erste Hinweise auf mögliche Risiken [25, [http://www.dgfdt.de/Dokumente „Psychologisches Screening“](http://www.dgfdt.de/Dokumente/„Psychologisches_Screening“)]. Diese Bögen lassen in keinem Fall einen Schluss auf die Schwere einer möglicherweise vorliegenden organischen Störung zu. Diese muss immer parallel dazu objektiviert werden. Ein wichtiges Instrument, um die Intensität der Symptomatik bzw. des „Leitsymptoms“ einschätzen zu können, ist die sogenannte „Analogskala“. Dieses ist eine Linie mit entsprechender Einteilung, z.B. Schulnoten oder einer Skalierung von 0 bis 100 %. Mithilfe dieser Skala (sehr gut = keine Beschwerden, ungenügend = kaum auszuhalten) kann bei wiederholtem Einsatz auch der Einfluss der eigenen Behandlung eingeschätzt werden. Für kurze Zeit kann auch empfohlen werden, dass Patienten ein Beschwerdetagebuch führen. Damit lassen sich psychosoziale Einflussfaktoren identifizieren, was für Betroffene

Kriterium	Verlauf	Für einen leichteren Verlauf sprechen ...	Für einen schweren Verlauf sprechen ...
Anzahl der Beschwerden		Eine oder wenige Beschwerden	Mehrere Beschwerden
Häufigkeit der Beschwerden		Selten (längere beschwerdefreie Intervalle)	Häufig (ohne/seltene beschwerdefreie Intervalle)
Dauer der Beschwerden		kurz	anhaltend
Verhaltensweisen in Bezug auf Krankheit		adäquat z.B. angemessenes Inanspruchnahmeverhalten	Dysfunktional; z.B. katastrophisierendes Denken; starke gesundheitsbezogene Angst, hohes Inanspruchnahmeverhalten, Schon- und Vermeidungsverhalten
Funktionelle Beeinträchtigung		normale Funktionsfähigkeit. Befinden ~ Befund	Deutlich reduzierte Funktionsfähigkeit; AU > 4 Wochen, sozialer Rückzug, körperliche Folgeschäden
Behandler-Patient-Beziehung		unkompliziert	(von beiden) als „schwierig“ erlebt

Tabelle 5 Typische Merkmale unterschiedlicher Verlaufsformen bei nicht-spezifischen, funktionellen und somatoformen Körperbeschwerden.

Table 5 Typical characteristics with different progression of non-specific, functional and somatoform disorders.

(Abb. 1-5, Tab. 1-5: A. Wolowski)

vielfach eine erstaunliche wie überzeugende Erkenntnis darstellen kann. Damit wird ein ärztliches Gespräch nicht überflüssig oder erleichtert, es kann jedoch deutlich gezielter eingesetzt werden. Entsprechend der Erwartungshaltung und Ursachenüberzeugung der Betroffenen bietet sich für das Gespräch eine auf die Beschwerden zentrierte Vorgehensweise an [74, 76]. Dieses entspricht auch der Forderung, dass „die **Gesprächsführung tangential** erfolgen soll, **psychosoziale Themen** eher **beiläufig** (indirekt statt konfrontativ) eingeführt werden. Ein Wechsel zwischen Thematisieren psychosozialer Belastungen und Rückkehr zur Beschwerdeklage ist zielführend. Hinweise auf emotionale und soziale Probleme und Bedürfnisse seitens des Patienten sollen aber **empathisch aufgegriffen werden**.“ Beispiele typischer Fragen können der o.g. Leitlinie („Praxistipp“) oder auch gebräuchlichen Schmerzfragebögen entnommen werden. [25, <http://www.dgfdt.de/> Dokumente „psychologisches Screening“]. Typische Merkmale unterschiedlich schwerer Verlaufsformen, die auch im Gespräch eruiert werden können, sind in Tabelle 5 zusammengestellt. Bei Patienten, die vor Behandlungsbeginn seit langem Beschwerden haben, auch bezogen auf andere Körperregionen, stellt sich die Frage, ob Beschwerden bereits

chronifiziert sind. Hierzu bietet sich die Chronic-Pain-Scale nach von Korff [37] an. Es wird neben der Schmerzdauer und -intensität beschwerdezentriert die Einflussnahme auf das tägliche Leben, Familie, Freizeit und Beruf abgefragt. Dem zugrunde liegt die Erkenntnis, dass chronischer Schmerz nicht nur durch einen Mindestzeitraum von 3 bis 6 Monaten gekennzeichnet ist, sondern vor allem dadurch, dass Betroffene ihr Leben im Wesentlichen der Beschwerde unterwerfen. Bei solchen Patienten muss man damit rechnen, dass bereits jede nicht streng indizierte somatische Untersuchung sie in ihrer Annahme, dass doch noch etwas übersehen wurde, bestärkt und sie auf diesem Weg somatisch fixiert werden und immer weiter sich von der psychosomatischen Medizin wegbewegen. Hier gilt die Empfehlung, dass Restunsicherheit ausgehalten werden müssen: „Soweit durch Anamnese, klinischen Befund, Basislabor und das Fehlen von Warnsymptomen eine bedrohliche, sofort klärungs- und behandlungsbedürftige Krankheit unwahrscheinlich ist, sollte eine Haltung des **„abwartenden Offenhaltens“ (watchful waiting)** anstelle einer sofortigen weitergehenden differenzialdiagnostischen Abklärung verfolgt werden. Diese Strategie führt bei Patienten erwiesenermaßen nicht zu einem Anstieg von Angst“ [25].

Risiko der Fehldiagnose

Die Empfehlung, dass Restunsicherheiten ausgehalten werden sollen, ist für den somatisch tätigen Kollegen angesichts eines sehr intensiv leidenden Patienten oft eine Überforderung. Es gilt die Empfehlung, dass „die **Abgrenzung** von differenzialdiagnostisch relevanten somatischen Erkrankungen bei leitliniengerechtem Vorgehen meist **gut möglich** ist: Nur in etwa 4 % der Fälle werden bei Patienten mit zunächst unklaren Körperbeschwerden gefährliche somatische Erkrankungen übersehen bzw. als „psychisch“ oder „funktionell“ fehleingeschätzt. Allerdings darf gerade bei primärpersönlich (zufällig) auffälligen Patienten und bei somatischen Erkrankungen, die sich typischerweise mit nicht-spezifischen Beschwerden darstellen (v.a. Autoimmun- und Stoffwechselerkrankungen) die **somatische Ursachensuche keinesfalls vernachlässigt** werden (einseitige „Psychologisierung“) [25].

Somit gehört sicher zu den belastendsten Vorstellungen eines jeden Behandlers, ein unklares Beschwerdebild nicht rechtzeitig einem Malignom im Frühstadium zuzuordnen [77]. Boyle und Strong [7] zählten persistierende Ulzera, Schwellungen, Schmerzen, Blutungen und alle möglichen neurologischen Ausfallerscheinungen der Hirnnerven zu

den häufigen klinischen Symptomen intraoraler Krebserkrankungen. Die Deutsche Krebshilfe informiert Patienten über Alarmsignale, die auf Krebs in der Mundhöhle hindeuten können, und nennt neben den bereits aufgezählten auch weißliche, nicht abwischbare Schleimhautveränderungen, Schluckbeschwerden, Sprechbehinderungen, Globusgefühl, Atemnot und Mundgeruch [14]. Diese eher unspezifischen Symptome machen die Abgrenzung zu vielen anderen Erkrankungen, z.B. chronischen Entzündungen, traumatischen Nervenschädigungen, nicht malignen Mundschleimhauterkrankungen oder neurologischen Erkrankungen außerordentlich schwierig. Insbesondere bei Schmerzen und Missempfindungen, die nicht eindeutig einer anderen Ursache zugeordnet werden können, ist daher grundsätzlich auch an eine Neoplasie zu denken. Limitationen und Deflexionen der Mundöffnung können beispielsweise auf eine Craniomandibuläre Dysfunktion hindeuten, aber auch schon durch relativ kleine Malignome der Gelenkregion ausgelöst werden. Neben den lokalen Neoplasien können intracraniale Tumore oder Tumore der Schädelbasis in den Bereich der Mundhöhle projizierte Beschwerden auslösen. Neben oft harmlos erscheinenden oralen Symptomen, sollte hier vor allem motorische und sensorische Defizite aufmerksam ausgeschlossen werden [12, 45]. Die ärztliche Pflicht besteht bei unklaren Befunden nicht zuletzt darin, dem Tumorverdacht sensibel und gewissenhaft nachzugehen und dabei weder den Patienten in Panik zu versetzen, noch einer Ver-

drängung Vorschub zu leisten. Bevor dem Patienten ein Malignomverdacht eröffnet wird, sollte eine zielgerichtete, sorgfältige Anamnese und Befunderhebung (ggf. unterstützt durch bildgebende Verfahren) bereits durchgeführt worden sein. Untersuchungen von Onizawa et al. [50] haben gezeigt, dass das Risiko einer Verzögerung der Therapie in erster Linie vom Patienten selbst ausgeht. Die nachuntersuchten Patienten hatten nach dem ersten Auftreten eines Symptoms im Median 1,6 Monate gewartet, bis sie einen Arzt konsultierten, nach der Erstuntersuchung vergingen im Median jedoch nur 6 Tage bis zur Überweisung in eine entsprechende Fachklinik.

Fazit

Auch angesichts unklarer primär nur schwer zuzuordnender Beschwerden nach restaurativer Therapie sollten folgende Grundsätze gelten: Wenn man den Beschwerden und der Ursachenüberzeugung des Patienten vor der Therapie gefolgt ist, dann sollte dieser Pfad nicht unvermittelt zugunsten einer psychosomatischen Verdachtsdiagnose verlassen werden. Eine für den Patienten nachvollziehbare transparente Ursachensuche ist die Voraussetzung für eine Akzeptanz auch psychosozialer Einflussfaktoren seitens Betroffener. Die Diagnostik sollte immer umfassend sein – aber nie redundant. Dies gilt es verantwortlich zu leisten. Es gibt keine Verlegenheitsdiagnosen. Jeder Verdacht muss begründet sein durch belastbare Diagnosekriterien. Eine interdisziplinä-

re Vorgehensweise ist bei unklarem Beschwerdebild anzuraten. Sie erfordert Disziplin mit eindeutiger Fragestellung und abschließender Aussage den eigenen Bereich betreffend.

„Die diagnostische Vorgehensweise sollte – angepasst an das klinische Bild, das Versorgungssetting und die zeitlichen Ressourcen – **systematisch, gestuft, verantwortlich begrenzt, nicht redundant und zeitlich gestrafft sowie mit dem Patienten vorbesprochen** sein. Unnötiger Aktionismus sollte vermieden werden!“ [25] Ein wesentlicher Fehler im Umgang mit diesen Patienten aus Sicht der somatischen Fachdisziplinen ist das Risiko der organischen Fixierung, andererseits sollte man aber auch bedenken, dass Patienten mit solchen Störungen nicht mehr aber auch nicht weniger organisch erkrankt sind als Patienten, die Merkmale einer solchen Störung nicht aufweisen. 

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

Korrespondenzadresse

PD Dr. Anne Wolowski
Poliklinik für Prothetische Zahnmedizin
und Biomaterialien
Westfälische Wilhelms Universität
Münster
ZMK-Klinik
Albert-Schweitzer-Campus 1/W30
48149 Münster
wolowsk@uni-muenster.de

Literatur

1. Bailer J, Rist F, Rudolf A et al.: Amalgamsensitivität, allgemeine Sensitivität gegen Umweltstoffe und psychische Beeinträchtigung. *Zeitschrift für Klinische Psychologie und Psychotherapie* 2000;29:24–34
2. Bakopoulou A, Papadopoulos T, Garefis P: Molecular toxicology of substances released from resin-based dental restorative materials. *Int J Mol Sci* 2009;10: 3861–3899
3. Bartoshuk LM, Snyder DJ, Grushka M et al.: Taste damage: previously unsuspected consequences. *Chem Senses* 2005;30(Suppl1):218–219
4. Bergdahl J, Anneroth G, Perris H: Personality characteristics of patients with resistant burning mouth syndrome. *Acta Odontol Scand* 1995;53:7–11
5. Bergenholtz G: Evidence for bacterial causation of adverse pulpal responses in resin-based dental restorations. *Crit Rev Oral Biol Med* 2000;11, 467–480
6. Bogetto F, Maina G, Ferro et al.: Psychiatric comorbidity in patients with burning mouth syndrome. *Psychosom Med* 1998;60:378–385
7. Boyle JO, Strong EW: Oral cavity cancer. In: Shah JP, Patel SG (Hrsg.): *Cancer of the head and neck*. PMPH-USA. London, New York 2001
8. Brännström M, Aström A: The hydrodynamics of the dentine: its possible relationship to dentinal pain. *Int Dent J* 1972;22:219–227
9. Brufau-Redondo C, Martín-Brufau R, Corbalán-Velez R et al.: Burning mouth syndrome. *Actas Dermosifiliogr* 2008;99: 431–440
10. Cameron CE: Cracked-tooth syndrome. *JADA* 1964; 68: 405–411
11. Cameron CE: The cracked tooth syndrome: additional findings. *JADA* 1976;93:971–975
12. Colomo L, Bosch X: Numb chin syndrome with vagal and hypoglossal paralysis: an initial sign of an uncommon diagnosis. *Am J Med Sci* 2012;344: 241–244
13. Dauvillier BS, Feilzer AJ, De Gee AJ et al.: Visco-elastic parameters of dental

- restorative materials during setting. *J Dent Res* 2000;79:818–823
14. Deutsche Krebshilfe (Hrsg.): Krebs im Mund-Kiefer-Gesichtsbereich. www.krebshilfe.de/Material-fuer-betroffene.html (Stand 07/2012)
 15. Ehrmann EH, Tyas MF: Cracked tooth syndrome: diagnosis, treatment and correlation between symptoms and post-extraction findings. *Aust Dent J* 1990;126:105–112
 16. Eitner S, Wichmann M, Schlegel A et al.: Clinical study on the correlation between psychogenic dental prosthesis incompatibility, oral stereognosis, and the psychological diagnostic tools SCL-90-R and CES-D. *Int J Prosthodont* 2007;20:538–545
 17. Eliav E, Kamran B, Schaham R et al.: Evidence of chorda tympani dysfunction in patients with burning mouth syndrome. *J Am Dent Assoc* 2007;138:628–633
 18. Ellis SGS: Incomplete tooth fracture – proposal for a new definition. *Br Dent J* 2001;190:424–428
 19. Figini L, Lodi G, Gorni F et al.: Single versus multiple visits for endodontic treatment of permanent teeth: a Cochrane systematic review *J Endod* 2008;34:1041–1047
 20. Gente M: Empfehlungen zur Verringerung des Risikos des Vitalitätsverlustes bei Überkronung. *Dtsch Zahnärztl Z* 2007;62:532–533
 21. Geurtsen W: The cracked-tooth syndrome. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1992;12:395–405
 22. Grushka M: Clinical features of burning mouth syndrome. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1987;63:30–36
 23. Grushka M, Sessle B: Taste dysfunction in burning mouth syndrome. *Gerodontology* 1988;4:256–258
 24. Habermann E: Poison and placebo – 2 aspects of toxicology. *Med Klin* 1998;93:113–118
 25. Hausteiner-Wiehle C, Sattel H, Ronel J et al.: Umgang mit Patienten mit nicht-spezifischen, funktionellen und somatoformen Körperbeschwerden, AWMF-S 3 Leitlinie Nr. 051-001: www.funktionell.net
 26. Hiatt WH: Incomplete crown-root fracture in pulpal-periodontal disease. *J Periodontol* 1973;44:369–379
 27. Homewood CI: Cracked tooth syndrome. Incidence, clinical findings and treatment. *Aust Dent J* 1998;43:217–222
 28. Hoshi N, Mori H, Taguchi H et al.: Management of oral candidiasis in denture wearers. *J Prosthodont* 2011;55:48–52
 29. Jacobs R, Serhal CB, Steenberghe van D: Oral stereognosis: a review of the literature. *Clin Oral Invest* 1998;2:3–10
 30. Jääskeläinen SK: Pathophysiology of primary burning mouth syndrome. *Clinical Neurophysiology* 2010;123: 71–77
 31. John MT, Hujuel PP, Miglioretti DL et al.: Dimensions of oral health-related quality of life. *J Dent Res* 2004;83:956–960
 32. Jung RE, Zembic A, Pjetursson BE et al.: Systematic review of the survival rate and the incidence of biological, technical, and aesthetic complications of single crowns on implants reported in longitudinal studies with a mean follow-up of 5 years. *Clin.Oral Implants Res* 2012;23(Suppl.6):2–21
 33. Kahler W: The cracked tooth conundrum: terminology, classification, diagnosis, and management. *Am J of Dentistry* 2008;21:275–282
 34. Kapur KK, Deupree R, Dent RJ et al.: A randomized clinical trial of two basic removable partial denture designs. Part I: Comparisons of five-year success rates and periodontal health. *J Prosthet Dent* 1994;72:268–282
 35. Klasser GD, Fischer DJ, Epstein JB: Burning mouth syndrome: recognition, understanding, and management. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2008;20:255–271
 36. Köllner V, Klau R, Reitemeier B: Psychosomatische Aspekte bei dentaler Materialunverträglichkeit. *Dtsch Zahnärzteblatt* 2008;117:144–150
 37. Korff von M, Ormel J, Keefe FJ et al.: Grading the severity of chronic pain. *Pain* 1992;50:133–149
 38. Krämer N, Ebert J, Petschelt A et al.: Ceramic inlays bonded with two adhesives after 4 years. *Dental Materials* 2006;22:13–21
 39. Krell KV, Rivera EM: A six year evaluation of cracked teeth diagnosed with reversible pulpitis: treatment and prognosis. *J Endod* 2007;33:1405–1407
 40. Kuwabara A, Oono A, Tanaka K et al.: Management of oral candidiasis in denture wearers. *J Prosthodont* 2011;55:48–52
 41. Lang NP, Pjetursson BE, Tan K et al.: A systematic review of the survival and complication rates of fixed partial dentures (FPDs) after an observation period of at least 5 years. Part II: Combined tooth-implant-supported FPD's. *Clin Oral Impl Res* 2004;15:643–653
 42. Lauria G, Majorana A, Borgna M et al.: Trigeminal small-fiber sensory neuropathy causes burning mouth syndrome. *Pain* 2005;115:332–337
 43. López-Jornet P, Camacho-Alonso F, Andujar-Mateos P et al.: Burning mouth syndrome: an update. *Med Oral Pathol Oral Cir Bucal* 2010;15:562–568
 44. Lubisch EB, Hilton TJ, Ferracane J: Cracked teeth: a review of the literature. *J Esthet Restor Dent* 2010;22:158–167
 45. Moazzam AA, Habibian M: Patients appearing to dental professionals with orofacial pain arising from intracranial tumors: a literature review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2012;114:749–755
 46. Maltz M, Alves LS, Jardim JJ et al.: Incomplete caries removal in deep lesions: a 10-year prospective study. *Am J Dent* 2011;24:211–214
 47. Marino R, Capaccio P, Pignataro L et al.: Burning mouth syndrome: the role of contact hypersensitivity. *Oral Diseases* 2009;15:255–258
 48. Merskey H, Bogduk N: Classification of chronic pain. 2nd ed., IASP Press, Seattle 1994, 75
 49. Müller-Fahlbusch H, Marxkors R: Zahnärztliche Psychagogik. Vom Umgang mit dem Patienten. Hanser Verlag, München 1981
 50. Onizawa K, Nishihara K, Yamagata K et al.: Factors associated with diagnostic delay of oral squamous cell carcinoma. *Oral Oncology* 2003;9:781–788
 51. Pjetursson BE, Tan K, Lang NP et al.: A systematic review of the survival and complication rates of fixed partial dentures (FPDs) after an observation period of at least 5 years. Part I: Implant-supported FPD's. *Clin Oral Impl Res* 2004;15:625–642
 52. Pjetursson BE, Tan K, Lang NP et al.: A systematic review of the survival and complication rates of fixed partial dentures (FPDs) after an observation period of at least 5 years. IV. Cantilever or extension FPDs. *Clin Oral Impl Res* 2004;15:667–676
 53. Pjetursson BE, Sailer I, Zwahlen M et al.: A systematic review of the survival and complication rates of all-ceramic and metal-ceramic reconstructions after an observation period of at least 3 years. Part I: Single crowns. *Clin Oral Implants Res* 2007;18(Suppl.3):73–85
 54. Pjetursson BE, Lang NP: Prosthetic treatment planning on the basis of scientific evidence. *Journal of Oral Rehabilitation* 2008;35(Suppl.1):72–79
 55. Pjetursson BE, Tan WC, Tan K et al.: A systematic review of the survival and complication rates of resin-bonded bridges after an observation period of at least 5 years. *Clin Oral Impl Res* 2008;19:131–141
 56. Polycarpou N, Ng YL, Canavan D et al.: Prevalence of persistent pain after endodontic treatment and factors affecting its occurrence in cases with complete radiographic healing. *Int Endod J* 2005;38:169–178
 57. Rojo L, Silvestre FJ, Bagan JV et al.: Prevalence of psychopathology. In burning mouth syndrome. A comparative study among patients with and without psychiatric disorders and controls. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1994;78:312–316
 58. Rosen H: Cracked tooth syndrome. *J Prosthet Dent* 1982;47:36–43
 59. Rusu MC, Sandulescu M, Ciuluvica RC et al.: The extramandibular inferior alveolar nerve in cases with severely atrophic lower jaws. *Surg Radiol Anat* 2012;34:277–279
 60. Schnuch A, Aberer W, Agathos M et al.: für die Deutsche Kontaktallergie-Gruppe: Leitlinien der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft (DDG) und der

- Deutschen Gesellschaft für Allergie und klinische Immunologie (DGAKI). *J der Dermatologischen Ges* 2008;6: 770–775
61. Sharma S, Hackett R, Webb R et al.: Severe tissue necrosis following intra-arterial injection of endodontic calcium hydroxide: a case series. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008;105:666–669
 62. Silvestri AR, Cohen SH, Wetz, JH: Character and frequency of discomfort immediately following restorative procedures. *J Am Dent Assoc* 1977;95: 85–89
 63. Slot W, Raghoobar GM, Vissink A et al.: A systematic review of implant-supported maxillary overdentures after a mean observation period of at least 1 year. *J Clin Periodontol* 2010;37: 98–110
 64. Spencer HR, Ike V, Brennan PA: Review: the use of sodium hypochlorite in endodontics – potential complications and their management. *Br Dent J* 2007;202:555–559
 65. Szentpetery AG, John MT, Slade GD et al.: Problems reported by patients before and after prosthodontic treatment. *Int J Prosthodontics* 2005;18: 124–131
 66. Thomason JM, Moynihan PJ, Steen N et al.: Time to survival for the restoration of the shortened lower dental arch. *J Dent Res* 2007;86:646–650
 67. Torabinejad M, Walton RE: *Endodontics. Principles and practice*. Saunders, Philadelphia 2008, 110–115
 68. Türp JC, Gobetti JP: The cracked tooth syndrome: an elusive diagnosis. *J Am Dent Assoc* 1996;127:1502–1507
 69. Udoe CI, Jafarzadeh H: Cracked tooth syndrome: characteristics and distribution among adults in Nigerian teaching hospital. *J Endodontics* 2009;35: 334–336
 70. Valderhaug J, Jokstad A, Ambjørnsen E et al.: Assessment of the periapical and clinical status of crowned teeth over 25 years. *J Dent* 1997;25:97–105
 71. Wahlberg JE, Lindberg M: Patch testing. In: Frosch, Menné, Lepoittevin (Hrsg): *Contact Dermatitis*. Springer, Berlin 2006, 365–390
 72. Wöstmann B, Balkenhol A, Weber A et al.: Long-term analysis of telescopic crown retained removable partial dentures: Survival and need for maintenance. *J Dent* 2007;35:939–945
 73. Wolowski A: *Zur Erkennung psychosomatisch erkrankter Patienten in der Zahnmedizin*. Habilitationsschrift, Münster 1996
 74. Wolowski A: Funktionsdiagnostik unter psychosomatischen Aspekten. *Dtsch Zahnärztl Z* 2007;62:708–710
 75. Wolowski A: Psychosomatisch oder doch nur gebrechlich? *Quintessenz* 2012;63:1449–1455
 76. Wolowski A, Demmel HJ: *Psychosomatische Medizin und Psychologie für Zahnmediziner*. CompactLehrbuch für Studium und Praxis. Schattauer, Stuttgart 2010
 77. Wolowski A, Proksch A, Schneider HJ et al.: Der Umgang mit der „Schlimmen Diagnose“ in der zahnärztlichen Praxis. *Dtsch Zahnärztl Z* 2012;67:94–99

D. Groß¹, S. Wolfart², B. Schilling¹, G. Schäfer¹

Ethik in der zahnärztlichen Ausbildung – Ergebnisse des deutschen Pilotprojekts „Dental Ethics“

Ethics in dental education – results of the German pilot project „Dental Ethics“



D. Groß

Einführung: Anders als im angloamerikanischen Raum spielt das Lehrfach „Dental Ethics“ in den zahnärztlichen Kurrikula der deutschsprachigen Staaten bisher keine Rolle. In diesem Beitrag wird das erste an einer deutschen Universität initiierte und für alle Studierenden der Zahnmedizin obligate Pilotprojekt im Fach Ethik der Zahnheilkunde vorgestellt. Der Artikel untersucht die grundsätzliche Akzeptanz der Studierendenschaft für das Lehrfach „Dental Ethics“ sowie (a) die Tauglichkeit verschiedenartiger didaktischer Lehrkonzepte und (b) die Eignung von Ethikdozenten mit unterschiedlichen klinischen Vorkenntnissen im Rahmen einer zweisemestrigen Studie.

Methode: Zur Klärung der vorgenannten Fragen wurde ein kombinierter Fragebogen, bestehend aus geschlossenen und offenen Fragen, eingesetzt. Der Fragebogen richtete sich an alle Projektteilnehmer, d.h. an alle Studierende des 8. und 9. Fachsemesters (n = 60). Zusätzlich wurde nach dem 2. Semester ein weiterer Fragebogen eingesetzt, der ausschließlich aus geschlossenen Fragen bestand; er diente der vergleichenden Evaluation der ersten (= Semester 1) und zweiten (= Semester 2) Projektphase.

Ergebnisse: Die Mehrheit der Studierenden befürwortet eine Verstärkung des Lehrangebots in Dental Ethics. Die Studierenden präferieren eindeutig Lehrinhalte mit Anwendungsbezug und die Arbeit mit klinischen Fallbeispielen (Impulsreferate, Falldiskussion). Ethikdozenten mit zahnärztlichem Hintergrundwissen scheinen eine deutlich höhere Akzeptanz als Dozenten ohne derartige Vorkenntnissen zu erfahren.

Schlussfolgerung: Die Studierenden zeigten ein deutliches Interesse an der Vermittlung ethisch relevanter Fähigkeiten und Fertigkeiten. Zentrale Bedeutung wurde hierbei dem zugrunde gelegten didaktischen Konzept (einführende Erläuterungen, Falldiskussionen) und dem spezifischen klinischen Hintergrundwissen der Dozenten beigemessen. (Dtsch Zahnärztl Z 2013, 68: 483–489)

Introduction: The teaching subject “Dental Ethics” has not played a role in the curricula of dentistry in German-speaking countries. This article presents the first pilot project on dental ethics initiated at a German university being compulsory for all dental students. It examines the students’ basic acceptance of the teaching subject “Dental Ethics” and the aptitude (a) of varied didactical concepts and (b) of ethical lecturers with different clinical knowledge over a two-semester period.

Method: To investigate these aspects, we used a questionnaire combining closed and open questions, which addressed all participants of the two-semester pilot project (n = 60), meaning all dental students of the 8th and 9th semester. After the second semester, we used an additional questionnaire with closed questions which made it possible to conduct a comparative evaluation of the project phases 1 (= Semester 1) and 2 (= Semester 2).

Results: The majority of students approves of a continuous development of the teaching contents in dental ethics. They clearly prefer application-oriented teaching contents with clinical case studies. Teachers of ethics with background knowledge of dentistry seem to enjoy a considerably higher acceptance than teachers without such experience.

Conclusion: The participants of the pilot project showed a remarkable interest in the impartment of ethically relevant skills and competences. Central importance has to be given to the didactical concept (introductory notes, case discussion) and the background knowledge of the teachers involved.

Keywords: dental ethics, dental education, pilot project, Germany, case studies

Schlüsselwörter: Ethik in der Zahnheilkunde, Zahnmedizinische Ausbildung, Pilotprojekt, Deutschland, Fallstudien

¹ Institut für Geschichte, Theorie und Ethik der Medizin, Aachen, Deutschland

² Klinik für Zahnärztliche Prothetik und Biomaterialien, Aachen, Deutschland

Semester 1
Seminar 1. Einführung in Fachterminologie (Ethische Fachbegriffe) und Ethik-Theorien
Seminar 2. Wandel der Zahnarzt-Patient-Beziehung
Seminar 3. Informed consent und Kommunikation
Seminar 4. Qualität ärztlichen Handelns
Seminar 5. Die Frage der Lebensqualität
Seminar 6. Umgang mit Information und ärztliche Schweigepflicht
Semester 2
Impulsreferat 1, mit nachfolgender Panel-Diskussion: Orale Piercings und ihre ethischen Implikationen
Klinischer Fall 1: Kronenrestauration in der Oberkieferfront
Klinischer Fall 2: Narkose-Behandlung einer betreuten, geistig behinderten Patientin
Klinischer Fall 3: Lückenschluss bei Nichtanlage und karies- und füllungsfreiem Gebiss und kieferorthopädischer Vorbehandlung
Klinischer Fall 4: Brückenneuversorgung nach Lockerung und Pfeilerzerstörung
Impulsreferat 2, mit nachfolgender Panel-Diskussion: Kosmetische Zahnheilkunde und ihre ethischen Implikationen

Tabelle 1 Themen und didaktische Lehrformen.**Table 1** Theme and didactical concepts.

1 Einleitung

Im angloamerikanischen Raum wird das Fachgebiet „Dental Ethics“ seit vielen Jahren als integraler und unverzichtbarer Bestandteil der klinischen Tätigkeit, der bioethischen Forschung und der zahnärztlichen Ausbildung angesehen [10, 13, 14, American College of Dentists 2008]. Die US-amerikanischen Professoren *Sharp* und *Kuthy* [15] leiten einen Aufsatz im „Journal of Dental Education“ ein mit der lapidaren Feststellung: „Ethics and professionalism are *core components* of the curriculum in accredited dental programs.“ Ähnliches formulierte der Bioethiker *David Ozar*, Direktor des Center for Ethics and Social Justice an der Loyola Universität in Chicago [11]: „Almost all dental schools have ethics programs because they recognize that the ethical challenges of dental practice are not likely to be learned by people before they come to this profession and begin to master its expertise and experience the relationship between dentist and patient concretely.“ Viele US-amerikanische Dental Schools

ergänzen ihr Angebot im Übrigen durch Mentorship-Programme für jüngere Studierende [12].

Demgegenüber spielt das Lehrfach „Dental Ethics“ in den deutschsprachigen Staaten bisher keine Rolle [68]. Die deutsche zahnärztliche Approbationsordnung sieht bis heute keine Pflichtlehre im Fach Ethik vor [17]. Bisher ergriffen weder die deutschen Bioethiker noch die Hochschullehrer aus dem Bereich Zahnheilkunde konkrete Lehrinitiativen im Fach Dental Ethics. Ebenso mangelte es an der Entwicklung entsprechender Lehrmodule.

Auch in der deutschen Zahnärzteschaft ist das Interesse an einer Aus- und Weiterbildung im Fach Ethik traditionell gering [9, 16]. Begründet wird dies gelegentlich mit dem Hinweis, dass in der Zahnheilkunde – anders als in der Medizin – keine vital bedrohlichen Situationen bestünden und der ethische Klärungsbedarf somit begrenzt sei [8]. Andererseits forderte der Deutsche Hochschulverband als bundesweite Berufsvertretung der deutschen Wissenschaftler im März 2010, ethische Fragen

in das Kurrikulum jedes universitären Studiums einzubauen und damit fachbezogene Ethik als Teil des Pflichtlehreangebotes an allen deutschen Universitäten anzubieten [4].

Dieser Beitrag präsentiert das erste an einer deutschen Universität initiierte und für alle Studierenden der Zahnmedizin obligate Lehrprojekt im Fach Dental Ethics. Es wurde als deutschlandweit erstes Pilotprojekt von der Medizinischen Fakultät der RWTH Aachen University über einen Zeitraum von 2 Semestern (2010/11) gefördert. Als Kooperationspartner fungierten das Institut für Geschichte, Theorie und Ethik der Medizin und die Klinik für Zahnärztliche Prothetik und Biomaterialien der RWTH Aachen University.

Der Artikel untersucht die grundsätzliche Akzeptanz der Studierendenschaft für das Lehrfach „Dental Ethics“ sowie (a) die Tauglichkeit verschiedenartiger didaktischer Lehrkonzepte und (b) die Eignung von Ethikdozenten mit unterschiedlichen klinischen Vorkenntnissen im Rahmen einer zweisemestrigen Studie.

Aussage	Mittelwert	Median	SD
Eignung der Lehrveranstaltung	4,9	5,0	0,94
Relevanz der Lehrinhalte	4,6	5,0	1,07
Eignung der Fallbeispiele	4,6	5,0	1,12
Leistung der Dozenten			
• Verständlichkeit der Lehre	4,7	5,0	1,22
• Interaktivität	4,7	5,0	1,14
• Form der Diskussion	5,2	6,0	0,96
• Klärung von Fragen	4,8	5,0	1,15
• Lerneffekt	5,2	5,0	0,80

Tabelle 2 Erste Evaluation.**Table 2** First evaluation.

2 Methode

Projektteilnehmer waren alle Studierende des 8. und 9. Fachsemesters ($n = 60$). Die Studierenden wurden in 2 Parallelgruppen mit je 30 Teilnehmern aufgeteilt, die jeweils im Umfang von 2 Wochenstunden unterrichtet wurden.

Um die vorgenannten Aspekte zu klären, wurde ein kombinierter Fragebogen, bestehend aus geschlossenen und offenen Fragen, eingesetzt, der zuvor einem Pretest an 5 praktisch tätigen Zahnärzten und 5 Dozenten unterzogen worden war. Die studentische Lehr-Evaluation fand sowohl nach dem ersten als auch nach dem zweiten Semester statt. Während des ersten Semesters wurden 6 Vorlesungen angeboten, um die Grundlagen der Ethik zu vermitteln, ergänzt mit publizierten Fallbeispielen aus der englischsprachigen Lehrbuchliteratur. In Kursen behandelte der Dozent die Thematik im „klassischen“ Frontalunterricht unter Bezugnahme auf bekannte, größtenteils auf das amerikanische Gesundheitssystem bezogene ethische Fälle. Eine in Medizinethik geschulte Humanmedizinerin fungierte als Dozent. Die betreffende Person verfügte nicht über spezifische Kenntnisse in der Zahnheilkunde (Dozent 1).

Im zweiten Semester wurden die Gruppen absichtlich mit interaktiven Formaten unterrichtet, die sich an der

Untersuchung konkreter klinischer Fälle orientierten. Hierbei wurden 2 Lehrmethoden miteinander kombiniert: (a) kurze Impulsreferate durch die Ethik-Dozenten mit (b) darauffolgenden Diskussionsrunden über dilemmatische Patienten-Fallbeispiele, die von der Klinik für Zahnärztliche Prothetik am Universitätsklinikum Aachen eingebracht wurden. Alle Fallbeispiele wurden vorgestellt und erklärt von 2 Medizinethikern, die beide zusätzlich eine mehrjährige Berufserfahrung als Zahnärzte mitbrachten (Dozenten 2 und 3) (siehe Tab. 1).

Die Evaluation umfasste zum einen die grundsätzliche Akzeptanz der Lehrveranstaltungen und den individuellen Lernerfolg der Studierenden basierend auf Selbsteinschätzung und zum anderen die Beurteilung der Dozenten. 59 der 60 Studierenden (Rücklaufquote: 98 %) nahmen nach dem ersten Semester an der Erhebung teil. Zum Ende des zweiten Semesters beteiligten sich alle 60 Studierenden daran (Rücklaufquote: 100 %). Die Ergebnisse zu allen Fragen wurden einer deskriptiven statistischen Analyse mithilfe von Mittelwert, Median und Standardabweichung unterzogen. Um zu überprüfen, ob die zu den beiden Evaluationszeitpunkten ermittelten Mittelwerte signifikant differieren, wurde der T-Test für abhängige Stichproben verwendet.

Nach dem zweiten Semester wurde ein zusätzlicher Fragebogen mit geschlossenen Fragen eingesetzt, der eine vergleichende Erhebung der Projektphasen zu verschiedenen Zeitpunkten ermöglichte ($t_0 = 1$. Zeitdauer, $t_1 = 2$. Zeitdauer). Gegenstand dieser vergleichenden Evaluation waren sowohl die verschiedenen Lehrformate und -inhalte als auch die unterschiedlichen fachlichen Profile der Dozenten in den beiden Semestern.

3 Ergebnisse

Erste Evaluation (t_0 , nach Semester 1)

Die erste Evaluation bezog sich auf die im ersten Semester angebotenen 6 Vorlesungen, die teilweise durch zitierte Fallbeispiele aus der englischsprachigen Literatur ergänzt wurden (vgl. Tab. 2). Die Studierenden ($n = 59$) gaben eine zum größten Teil negative Bewertung zu diesen Lehrformaten. Der Mittelwert auf einer Skala mit 6 Ausprägungen (Aussage: „Die durchgeführte Lehrveranstaltung ist geeignet für die Vermittlung von Wissen über Ethik in der Zahnheilkunde“. Skala: 1 = trifft voll zu, 2 = trifft überwiegend zu, 3 = trifft eher zu, 4 = trifft eher nicht zu, 5 = trifft kaum zu, 6 = trifft gar nicht zu) erstreckte sich auf

Positive Kritik	Anzahl
Das Fach/Thema Dental Ethics an sich ist spannend/wichtig	12
Erkennbares Engagement des Dozenten	7
Interessante Themen	1
Gute Fallbeispiele	1
Negative Kritik	
Zu wenig Diskussion/Einbindung der Studierenden	18
Zu wenige auf die Zahnmedizin bezogene Fallbeispiele/zu geringe Praxisnähe	16
Lerninhalte zu wenig strukturiert	12
Zu großer Zeiteinsatz für das Seminar	12
Ungünstige Uhrzeit/fehlende geistige Frische	11
Zu wenig konkrete Lösungsmöglichkeiten aufgezeigt	4
Geringe Berücksichtigung medizinrechtlicher Aspekte	3
Ungünstige Seminargröße/zu große Gruppen (30 Personen)	3
Zu wenig bereitgestellte Handouts bzw. Lernmaterialien	3
Fehlende Beteiligung/Unterstützung seitens der Zahnärztlichen Prothetik	2
Ungünstige Räumlichkeit (Raum zu klein/schlechte Raumluft)	2

Tabelle 3 Geäußerte Kritikpunkte (Evaluation nach Semester 1, freie Kommentare).

Table 3 Expressed criticism (evaluation after semester 1, free comments).

4,9 (Median: 5,0; Standardabweichung [= SD]: 0,94).

Im Durchschnitt wurden die Lehrinhalte wenig relevant eingeschätzt (Aussage: „Die angebotenen Lehrinhalte sind relevant für meine zahnärztliche Tätigkeit“; Mittelwert: 4,6 – identische Skalierung bei oben angeführt), und die zitierten Fallbeispiele wurden als wenig angemessen betrachtet (Aussage: „Die angeführten Fallbeispiele aus dem Lehrbuch sind angemessen“; Mittelwert: 4,6 – identische Skalierung). Auch die Leistung der Lehrbeauftragten wurde kritisch bewertet, sowohl in Bezug auf die Verständlichkeit der vermittelten Lehre (Mittelwert: 4,7), als auch bezüglich der Aspekte Interaktivität (Mittelwert: 4,7), Form der geführten Diskussion (Mittelwert: 5,2) und im Hinblick auf die erfolgte Klärung von offenen Fragen (Mittelwert: 4,8). Darüber hinaus erzielten die Stu-

dierenden ihrer eigenen Einschätzung zufolge nur einen geringen Lerneffekt (Aussage: „Ich habe viel gelernt in dieser Vorlesung“; Mittelwert: 5,2 – identische Skalierung).

Die Kritik in den offenen Kommentaren bezog sich gleichermaßen auf die Lehrinhalte, das Lehrformat und die Person des Dozenten (vgl. Tab. 3).

Zweite Evaluation (t_1 , nach Semester 2)

Im zweiten Semester wurden kurze Impulsreferate der Ethik-Dozenten mit gemeinsamen Diskussionsrunden über insgesamt 4 dilemmatische Patientenfälle kombiniert. Die Evaluation der Studierenden ($n = 60$) fiel nun sehr viel besser aus (vgl. Tab. 4).

Die grundsätzliche Eignung der Lehrveranstaltungen wurde nun im

Mittel mit 2,8 bewertet (Median: 3,0; Standardabweichung: 1,04; Mittelwertdifferenz [= MD]: -2,1). Die Lehrinhalte wurden im Durchschnitt mit 2,8 evaluiert und die Eignung der ausgewählten Fallbeispiele mit 2,1.

Diesmal stellten die Studierenden den beiden Dozenten ein sehr viel besseres Zeugnis aus – sowohl in Bezug auf die Verständlichkeit (Mittelwert: 1,8), der Interaktivität (Mittelwert: 1,7) und die Form der Diskussion (Mittelwert: 2,2) als auch im Hinblick auf die Klärung offener Fragen (Mittelwert: 2,2). Der Lerneffekt wurde nun insgesamt mit 3,1 (Mittelwert) bewertet.

Durch den Gebrauch des T-tests für abhängige Stichproben konnte die Nullhypothese (kein Mittelwertunterschied zwischen den Antworten beider Evaluationen) für alle gemessenen Werte mit einer Signifikanz von $p < 0,001$ ($\alpha = 5\%$) verworfen werden.

Aussage	Mittelwert	Median	SD	MD
Eignung der Lehrveranstaltung	2.8	3.0	1.04	-2.1
Relevanz der Lehrinhalte	2.8	3.0	1.10	-1.8
Eignung der Fallbeispiele	2.1	2.0	1.02	-2.5
Leistung der Dozenten				
• Verständlichkeit der Lehre	1.8	2.0	1.02	-2.9
• Interaktivität	1.7	2.0	0.78	-3.0
• Form der Diskussion	2.2	2.0	0.99	-3.0
• Klärung von Fragen	2.2	2.0	1.07	-2.6
• Lerneffekt	3.1	3.0	1.06	-2.0

Tabelle 4 Zweite Evaluation.**Table 4** Second evaluation.

Eigenschaften	Mittelwertsskala
Klinisch-praktische Erfahrung	1.2
Fachkenntnis in Zahnheilkunde	1.2
Didaktische Fertigkeiten	1.5
Fähigkeit zur interaktiven Gestaltung des Unterrichts	1.6
Expertenwissen auf dem Gebiet der Ethik	1.6

Tabelle 5 Über welche Eigenschaften sollte ein Dozent im Fach „Dental Ethics“ verfügen?**Table 5** What kind of skills should a teacher of “dental ethics” be available of?

(Tab. 1-5: D. Groß)

Zusätzliche Vergleichsevaluation nach Semester 2

Mittels eines weiteren Evaluationsbogens wurden die Studierenden gebeten, das Lehrangebot des ersten und zweiten Semesters zu vergleichen (n = 60; Skalierung: 1 = viel besser, 2 = etwas besser, 3 = vergleichbar, 4 = etwas schlechter, 5 = viel schlechter). In diesem Fall wurde eine fünfstufige Likert-Skala bevorzugt (anstelle einer sechsstufigen Skala), um den Befragten die Option zu ermöglichen, die 2 Projektphasen gleich zu bewerten.

Insgesamt wurden die Lehrinhalte von Semester 2 viel positiver bewertet. 57 von 59 Teilnehmern bewerteten sie als viel verständlicher (Mittelwert: 1,2;

Median: 1,0; Standardabweichung: 0,47), 53 von 54 bewerteten sie als praxisrelevanter (Mittelwert: 1,1; Median: 1,0; Standardabweichung: 0,41) und 47 von 53 Befragten hielten sie für viel lehrreicher (Mittelwert: 1,4; Median: 1,0; Standardabweichung: 0,69).

Während die Lehrleistung der beiden in Semester 2 eingesetzten Ethik-Dozenten mit zahnärztlicher Berufserfahrung im Mittel sehr positiv bewertet wurden (Dozent 2: Mittelwert: 1,9; Median: 2,0; Standardabweichung: 0,88; Dozent 3: Mittelwert: 2,0; Median: 2,0; Standardabweichung: 0,84; Skalierung: 1 = sehr gut, 2 = gut, 3 = befriedigend, 4 = ausreichend, 5 = mangelhaft, 6 = ungenügend), wurden die in Semester 1 eingesetzte Ethik-Dozentin (Do-

zent 1) mit einem Mittelwert von 4,9 (Median: 5,0; Standardabweichung: 0,98) bewertet.

Dieser Aspekt spiegelt sich auch in der Frage nach den wünschenswerten Eigenschaften eines Ethik-Dozenten wider (n = 60; Skalierung: 1 = wichtig, 2 = unwichtig): Die größte Relevanz maßen die Studierenden dem Vorhandensein „klinisch-praktischer Erfahrungen“ (Mittelwert: 1,3; Median: 1,0; Standardabweichung: 0,56) und „Fachwissen in Zahnheilkunde“ bei (Mittelwert: 1,4; Median: 1,0; Standardabweichung: 0,61), gefolgt von lehrdidaktischen Fähigkeiten des Dozenten (Mittelwert: 1,5; Median: 1,0; Standardabweichung: 0,75). Demgegenüber wurde den Aspekten „interaktive Gestaltung des Unter-

richts“ (Mittelwert: 1,6; Median: 1,0; Standardabweichung: 0,77) und „vorhandenes Expertenwissen im Bereich Ethik“ eine geringere Bedeutung beigemessen (Mittelwert: 1,6; Median: 1,0; Standardabweichung: 0,83) (vgl. Tab. 5).

Auf die Frage, ob es auch künftig eine Lehrveranstaltung in Dental Ethics geben sollte, antworteten 37 mit „Ja“, 13 mit „weiß nicht“ und 10 mit „Nein“ (n = 60). 50 Studierende äußerten sich zudem zu der Frage des künftigen Lehrumfangs: 31 sprachen sich hierbei für ein zweisemestriges, 19 für ein einsemestriges Lehrangebot aus.

4 Diskussion

Auffällig ist, dass die Studierenden sowohl die Lehrformen als auch die Dozenten in beiden Semestern unterschiedlich beurteilten: Lehrmodule mit starkem klinischen bzw. praktischem Bezug wurden gegenüber Lehrveranstaltungen mit überwiegender Vermittlung theoretischer Grundlagen deutlich bevorzugt. Außerdem fällt auf, dass die Zahnmedizinierenden auch bei Ethik-Dozenten in besonderem Maße zahnärztliche Fachkenntnisse einforderten. Dieser Aspekt deckt sich nicht mit den Erfahrungen in der Ausbildung von Medizinierenden: hier finden sich keine Akzeptanzunterschiede zwischen philosophisch und ärztlich vorgebildeten Medizinethikern. Unsere These ist, dass dies mit der sehr praktisch-klinischen Ausrichtung des Zahn-

medizinstudiums und geringen Vorerfahrungen von Zahnmedizinierenden mit Lehrinhalten und Dozenten aus geistes- und sozialwissenschaftlichen Bereichen zusammenhängt [8].

Kritisch anzumerken ist auch, dass die Seminare in Semester 1 erst am frühen Abend nach den klinischen Behandlungskursen und ohne Beteiligung der zahnärztlichen Kursbetreuer stattfand. Beiden Kritikpunkten wurde in Semester 2 Rechnung getragen, indem die Lehrveranstaltungen auf die Mittagszeit verlegt wurden und die zahnärztlichen Kursbetreuer grundsätzlich in die Auswahl und Vorstellung der klinischen Fälle eingebunden waren. Die Änderungen wurden von Studierenden in den freien Kommentaren ausnahmslos positiv beurteilt und dürften ebenfalls erhebliche Rückwirkungen auf das verbesserte Evaluationsergebnis gezeigt haben. Mittlerweile bewegen sich die Evaluationsergebnisse zwischen 1,6 und 1,9 (Mittelwerte, Stand 2013).

5 Schlussfolgerungen

Entgegen der bisherigen Praxis in Deutschland sehen die Studierenden der Zahnmedizin ein deutliches Interesse an der Vermittlung ethisch relevanter Fähigkeiten und Fertigkeiten. Sie bevorzugen allerdings Ethikdozenten mit Vorerfahrungen im zahnärztlichen Bereich und Lehrinhalte mit konkretem klinischen Bezug. Besonders geeignet scheinen die beiden interaktiven Forma-

te „Impulsreferate zu ethisch relevanten Themen mit anschließenden Diskussionsrunden“ sowie gemeinsame Falldiskussionen. Beide didaktischen Instrumente eröffnen dabei en passant die Möglichkeit, das Interesse für grundlegende ethische Fragestellungen und Theorien zu wecken.

Vor dem Hintergrund der ermittelten Ergebnisse sollten die Lehrinhalte des Faches „Dental Ethics“ in den klinischen Unterricht integriert und durch dilemmahafte klinische Fallbeispiele vertieft werden.

Danksagung

Wir danken der Medizinischen Fakultät der RWTH Aachen University für die finanzielle Unterstützung des hier vorgestellten Lehrinitiative im Rahmen des Förderprogramms „Innovative Lehrprojekte“.

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

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. Dr. Dominik Groß
Institut für Geschichte, Theorie und Ethik der Medizin
Universitätsklinikum der RWTH Aachen
Wendlingweg 2, 52074 Aachen
dgross@ukaachen.de

Literatur

- ACD 2008: Handbuch der Ethik für Zahnärzte. Eine Einführung in Ethik, Professionalismus und ethische Entscheidungsfindung. American College of Dentists, Gaithersburg (Md) 2008. <http://www.acd.org/ethicshandbook.htm> (17.03.2011)
- ADEE 2009: Gesellschaft für zahnärztliche Ausbildung in Europa (ADEE). Profil und Kompetenzen für promovierende europäische Zahnärzte. 2009. <http://www.adee.org/cms/uploads/adee/ProfileCompetence-GraduatingEuropeanDentist1.pdf> (17.10.2011)
- AKE 2011: Arbeitskreis Ethik. 2011. <http://www.dgzmk.de/dgzmk/fachgruppierungen/arbeitskreis-ethik.html> (17.10.2011.)
- DHV 2010: Wissenschaft und Ethik. Resolution des 60. DHV-Tages. Deutscher Hochschulverband (DHV), Bonn 2010. <http://www.hochschulverband.de/cms1/779.html?&0=> (17.03.2011)
- Groß D (Hrsg): Ethik in der Zahnmedizin. Quintessenz, Berlin 2012
- Groß D, Keil G: „Ethik in der Zahnheilkunde“ – eine entbehrliche Disziplin? In: Groß D (Hrsg): Zwischen Theorie und Praxis 3: Ethik in der Zahnheilkunde. Königshausen & Neumann, Würzburg 2002, 9–28
- Groß D, Schäfer G: 150 Jahre DGZMK (1859 – 2009). Quintessenz, Berlin 2009
- Groß D, Wolfart S, Schäfer G: „Ethik in der Zahnheilkunde“ im internationalen Vergleich. Analysen, Konzepte, Initiativen. Dtsch Zahnärztl Z 2009;64: 410–418
- Karenberg A: Zahnheilkunde und Ethik in Deutschland – Probleme und Perspektiven. In: Groß D (Hrsg): Zwischen Theorie und Praxis 3: Ethik in der Zahnheilkunde. Königshausen & Neumann, Würzburg 2002, 29–40
- Lambden P (Hrsg): Gesetzgebung und Ethik in der Zahnheilkunde. Radcliffe Medical Press, Oxford 2002
- Maihofer M: Gibt es Hoffnung für Ethik in der Zahnheilkunde? Im Gespräch mit Ethikexperten Dr. David Ozar. Interviewt von Michael Maihöfer. J Mich Dent Assoc 2004;86:48,50–51
- Margolis F: Ethik und Professionalismus in der Zahnheilkunde. Alpha Omega 2008;101:123–124

13. Ozar DT, Sokol DJ: Ethik in der Zahnheilkunde/„Dental Ethics“ am Behandlungsplatz: Professionelle Prinzipien und praktische Anwendungen. Georgetown University Press, Washington DC 2002
14. Rule JT, Veach RM: Ethische Fragen in der Zahnheilkunde. Quintessence, Chicago – London 2004
15. Sharp HM, Kuthy RA: Was lernen Zahnmedizinstudenten in einer Ethiklernveranstaltung? Auswertung der Lernergebnisse einer Studentenerhebung. J Dent Educ 2008;72: 1450–1457
16. Weber H: Geleitwort. In: Groß D (Hrsg): Zwischen Theorie und Praxis 3: Ethik in der Zahnheilkunde. Königshausen & Neumann, Würzburg 2002, 5–6
17. ZÄPro 2010: Approbationsordnung für Zahnärzte in der im Bundesgesetzblatt Teil III, Gliederungsnummer 2123–2, veröffentlichten bereinigten Fassung. Zuletzt geändert durch Art. 11 Bundesministerium der Justiz: G v. 24.7.2010 I 983. Berlin 2010. http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/z_pro/gesamt.pdf (18.3.2011)



Fragebogen: DZZ 8/2013

- 1 Fragen zum Beitrag von P. Brawek et al.: Zahn-erhalt durch forcierte Magnetextrusion – eine Falldarstellung“. Bei der kieferorthopädische Zahnextrusion mittels Magneten gilt:**
- A** tägliches Versetzen der Magneten ist notwendig
 - B** die Kraft nimmt bei Berührung beider Magneten ab
 - C** die Einziehungskraft beträgt 1,3 N bei einem Abstand von 1 mm
 - D** es geschieht ein initiales „pneumatisches“ Hochdrücken des Zahnes durch Einblutung in dem Parodontalspaltes
 - E** ein Ablösen der Parodontalfasern mittels Periotom ist nicht notwendig
- 2 Fragen zum Beitrag von J. Esch: „Lachgas in der Kinderzahnheilkunde“. Nennen Sie Indikationen für die Anwendung einer Inhalations- sedierung:**
- A** ängstliche Kinder unter 3 Jahren
 - B** erwachsene Patienten mit Behandlungsangst
 - C** Patienten mit obstruktiven Atemwegserkrankungen
 - D** Patienten unter Bleomycin Therapie
 - E** alle Antworten sind richtig
- 3 Nennen Sie Kontraindikationen für die Anwendung der Inhalations- sedierung:**
- A** ängstliche Kinder über 4 Jahre
 - B** Zahnarztphobie
 - C** Vit. B12-Mangel
 - D** extremer Würgereiz
 - E** alle Antworten sind richtig
- 4 Als Monitoring während der Inhalations- sedierung wird empfohlen:**
- A** Pulsoximetrie
 - B** expiratorische CO₂ messung
 - C** inspiratorische CO₂ Messung
 - D** EKG
 - E** alle Antworten sind richtig
- 5 Wie hoch ist die durchschnittliche akzeptable N₂O Konzentration im Behandlungszimmer (8 h TWA):**
- A** 50 ppm
 - B** 80 ppm
 - C** 100 ppm
 - D** 200 ppm
 - E** alle Antworten sind richtig
- 6 Wie lange sollte die Ausbildung mindestens dauern?**
- A** 3 Tage mit Erste Hilfe Kurs (BLS)
 - B** 3 Tage ohne Erste Hilfe Kurs (BLS)
 - C** 2 Tage
 - D** b. 2 Wochen
 - E** alle Antworten sind richtig
- 7 Fragen zum Beitrag von A. Wolowski und C. Runte: „Somatische Reaktionen nach restaurativer Therapie – somatisches oder psychosomatisches Krankheitsbild?“. Ergänzen Sie bitte folgende Aussage:**
- Schmerz ist
- A** ein chronisches Krankheitsgeschehen.
 - B** ein unangenehmes Sinnes- und Gefühlserleben.
 - C** nur Ausdruck einer peripheren Schädigung.
 - D** ist selten zeitlich begrenzt.
 - E** ist zur Wiederherstellung der körperlichen Unversehrtheit nicht notwendig.
- 8 Entsprechend einer Studie von Polycarpou et al. lagen folgende Faktoren bei Patienten mit persistierenden Beschwerden vor:**
- A** Vor der Therapie wurden keine Schmerzen geklagt.
 - B** Die Dauer der Schmerzen vor Therapie war unerheblich.
 - C** Es bestanden chronische Schmerzen unabhängig vom behandelten Zahn.
 - D** Frühere, schmerzfreie zahnmedizinische Behandlungen.
 - E** Bereits bestehende Spritzenphobie.
- 9 Laut Nixdorf et al. beträgt der Prozentsatz endodontisch behandelter Zähnen, die durch die Therapie nicht beschwerdefrei wurden**
- A** 1,3 %.
 - B** 2,3 %.
 - C** 3,3 %.
 - D** 4,3 %.
 - E** 5,3 %.
- 10 Der Prozentsatz an Misserfolgen nach 10 Jahren in Form von Frakturen, Pulpanekrosen und Extraktionen, der auf das Belassen von profunder Karies unter Restaurationen zurückgeführt werden kann, beträgt**
- A** 18 %.
 - B** 28 %.
 - C** 38 %.
 - D** 48 %.
 - E** 58 %.
- 11 Als Leitsymptom des sogenannten „Cracked Tooth“ wird der**

- A** Belastungsschmerz
 - B** Kauschmerz
 - C** Horizontalschmerz
 - D** Entlastungsschmerz
 - E** Kälteschmerz
- genannt.

12 Somatoforme Störungen sind Störungen,

- A** die körperlich verursacht sind.
- B** die wie psychisch verursacht aussehen.
- C** die wie körperlich verursacht aussehen.
- D** die keine psychischen Beschwerden verursachen
- E** die keine körperlichen Beschwerden verursachen.

Fortbildungskurse der APW / CDE courses of the APW



FORTBILDUNGSKURSE DER APW

2013

07.09.2013, (Sa 09:00–17:00 Uhr)
Thema: „Seminar zur Hygienebeauftragten – Erfolgreiche Umsetzung der Empfehlungen des RKI in der Praxis“
Kursort: Frankfurt/Main
Referentin: Dr. Regina Becker
Kursgebühren: 145,00 €
Kursnummer: ZF2013HF04

13.09.2013, (Fr 14:00–18:00 Uhr)
Thema: „Zahnschmerzen: Moderne Konzepte, Diagnostik, Analgetika und Lokalanästhetika“
Kursort: Frankfurt
Referent: Dr. Dr. Frank Sanner
Kursgebühren: 225,00 € / 195,00 €
 DGZMK-Mitgl./ 175,00 € APW-Mitgl.
Kursnummer: ZF2013CA07

14.09.2013, (Sa 09:00–18:00 Uhr)
Thema: „Betreuung und Versorgung von Patienten unter Bisphosphonattherapie“
Kursort: Frankfurt
Referenten: PD Dr. Dr. Christian Walter, Prof. Dr. Dr. Wilfried Wagner, Prof. Dr. Dr. Bilal Al-Nawas
Kursgebühren: 440,00 € / 410,00 €
 DGZMK-Mitgl./ 390,00 € APW-Mitgl.
Kursnummer: ZF2013CA08

14.09.2013, (Sa 09:00–17:00 Uhr)
Thema: „Parodontologie für Einsteiger – von der Befunderhebung zur parodontalen Nachsorge – ein nicht chirurgisches Behandlungskonzept“
Kursort: Mainz
Referent: Dr. Christopher Köttgen
Kursgebühren: 325,00 € / 295,00 €
 DGZMK-Mitgl./ 275,00 € APW-Mitgl.
Kursnummer: ZF2013CP03

14.09.2013, (Sa 09:00–17:00 Uhr)
Thema: „Konzepte bei der Versorgung mit abnehmbarem Zahnersatz (Intensiv Workshop)“
Kursort: Ulm
Referenten: Prof. Dr. Ralph G. Luthardt, OA Dr. Sebastian Quaas, OÄ Dr. Heike Rudolph
Kursgebühren: 440,00 € / 410,00 €
 DGZMK-Mitgl./ 390,00 € APW-Mitgl.
Kursnummer: ZF2013CW03

18.09.2013, (Mi 14:00–17:30 Uhr)
Thema: „Bildgebung in der CMD-Diagnostik“
Kursort: Heidelberg
Referent: Prof. Dr. Marc Schmitter
Kursgebühren: 240,00 € / 210,00 €
 DGZMK-Mitgl./ 190,00 € APW-Mitgl.
Kursnummer: ZF2013CF01

21.09.2013, (Sa 10:30–15:00 Uhr)
Thema: „Kinder- und Jugendprophylaxe Master Class“
Kursort: Düsseldorf
Referentin: Sandra Di Pietro, EMS Dental Coach
Kursgebühren: 185,00 €
Kursnummer: ZF2013EMS02

21.09.2013, (Sa 10:00–18:00 Uhr)
Thema: „Prophylaxe an Implantaten“
Kursort: Essen
Referentin: Dr. Regina Becker
Kursgebühren: 145,00 €
Kursnummer: ZF2013HF03

27.–28.09.2013
(Fr 10:00–17:00 Uhr, Sa 09:00–13:00 Uhr)
Thema: „Regenerative Therapiemöglichkeiten periimplantärer Infektionen (Live-OP’s; Theorie & Hands-on)“
Kursort: Kiel
Referenten: Prof. Dr. Dr. Jörg Wiltfang,

Dr. Eleonore Behrens
Kursgebühren: 590,00 € / 560,00 €
 DGZMK-Mitgl./ 540,00 € APW-Mitgl.
Kursnummer: ZF2013CI02

27.–28.09.2013
(Fr 10:00–18:30 Uhr, Sa 09:30–16:30 Uhr)
Thema: „White Aesthetics under your control“
Kursort: Nürnberg
Referenten: Dr. Markus Striegel, Dr. Thomas Schwenk
Kursgebühren: 562,50 € zzgl. MwSt.
Kursnummer: ZF2013CÄ04

27.–28.09.2013
(Fr 14:00–18:00 Uhr, Sa 09:00–16:00 Uhr)
Thema: „Okklusionsschienen zur Behandlung von CMD-Patienten – Warum und wie? (Teamkurs)“
Kursort: Mühlheim am Main
Referenten: Prof. Dr. Peter Ottl, ZTM Rainer Derleth
Kursgebühren: 2.100,00 € Teampreis (2 Personen), 1.200,00 € Einzelperson
Kursnummer: ZF2013CF02

28.09.2013, (Sa 09:00–17:00 Uhr)
Thema: „Perio-Ästhetik ... Weichgewebsmanagement (chirurgisch und prothetisch)“
Kursort: Bielefeld
Referenten: Dr. Gerd Körner, Dr. Arndt Happe
Kursgebühren: 390,00 € / 360,00 €
 DGZMK-Mitgl./ 340,00 € APW-Mitgl./
Kursnummer: ZF2013CÄ05

28.09.2013, (Sa 09:00–16:00 Uhr)
Thema: „Kieferorthopädische Frühbehandlung und Funktionskieferorthopädie“
Kursort: Dresden
Referent: Prof. Dr. Winfried Harzer

Kursgebühren: 390,00 €/ 360,00 €
DGZMK-Mitgl./ 340,00 € APW-Mitgl./
Kursnummer: ZF2013CK04

05.10.2013, (Sa 09:00–17:00 Uhr)

Thema: „Augmentationsverfahren für Einsteiger – Wann? Wie? Womit?“

Kursort: Düsseldorf

Referent: Prof. Dr. Frank Schwarz

Kursgebühren: 390,00 €/ 360,00 €
DGZMK-Mitgl./ 340,00 € APW-Mitgl./

Kursnummer: ZF2013CI01

12.10.2013, (Sa 09:00–18:00 Uhr)

Thema: „Was ist dran an der Zentrik – Altes und Brandneues“

Kursort: Heidelberg

Referent: Prof. Dr. Hans Jürgen Schindler

Kursgebühren: 495,00 €/ 465,00 €
DGZMK-Mitgl./ 445,00 € APW-Mitgl./

Kursnummer: ZF2013CF03

18.–19.10.2013

(Fr 15:00–19:00 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

Kursgebühren: 640,00 €/ 610,00 €
DGZMK-Mitgl./ 590,00 € APW-Mitgl./

Kursnummer: ZF2013CF04

25.–26.10.2013

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

Thema: „CAD/CAM gefertigter Zahnersatz“

Kursort: Heidelberg

Referenten: Prof. Dr. Marc Schmitter und Kollegen

Kursgebühren: 625,00 €/ 595,00 €
DGZMK-Mitgl./ 575,00 € APW-Mitgl./

Kursnummer: ZF2013CW04

08.–09.11.2013

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

Thema: „Die Welt der thermoplastischen Wurzelfüllung“

Kursort: Wiesbaden

Referenten: Dr. Marco Georgi, M.Sc.; ZA Christof Riffel, M.Sc.

Kursgebühren: 770,00 €/ 740,00 €
DGZMK-Mitgl./ 720,00 € APW-Mitgl./

Kursnummer: ZF2013CE06

15.–16.11.2013

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

Thema: „Innovationen in der ästhetischen Zahnheilkunde und Implantologie“

Kursort: Tegernsee

Referent: Dr. Siegfried Marquardt

Kursgebühren: 730,00 €/ 700,00 €
DGZMK-Mitgl./ 680,00 € APW-Mitgl./

Kursnummer: ZF2013CÄ07

16.11.2013, (09:00 – 17:00 Uhr)

Thema: „Endodontie – Moderne Wurzelkanalaufbereitung“

Kursort: München

Referent: Dr. Christoph Zirkel

Kursgebühren: 370,00 €/ 340,00 €
DGZMK-Mitgl./ 320,00 € APW-Mitgl./

Kursnummer: ZF2013CE07

22.–23.11.2013

(Fr 15:00–20:00 Uhr, Sa 09:00–17:00 Uhr)

Thema: „Grundregeln der Ästhetik und ihre Realisation mit Komposit“

Kursort: Würzburg

Referent: Prof. Dr. Bernd Klaiiber

Kursgebühren: 690,00 €/ 660,00 €
DGZMK-Mitgl./ 640,00 € APW-Mitgl./

Kursnummer: ZF2013CÄ06

22.–23.11.2013

(Fr 15:00–19:00 Uhr, Sa 10:00–16:00 Uhr)

Thema: „Update Adhäsive Zahnheilkunde“

Kursort: Marburg

Referent: Prof. Dr. Roland Frankenberger

Kursgebühren: 525,00 €/ 495,00 €
DGZMK-Mitgl./ 475,00 € APW-Mitgl./

Kursnummer: ZF2013CR02

23.11.2013

(Sa 09:00–17:00 Uhr)

Thema: „Herausforderungen bei der Behandlung alter und sehr alter Patienten“

Kursort: Köln

Referentin: Prof. Dr. Frauke Müller

Kursgebühren: 440,00 €/ 410,00 €
DGZMK-Mitgl./ 390,00 € APW-Mitgl./

Kursnummer: ZF2013CG02

29.–30.11.2013

(Fr 10:00–18:30 Uhr, Sa 09:30–16:30 Uhr)

Thema: „Function under your control – Funktion praxisnah und sicher! Diagnose, Planung, Erfolg (Intensiv-Workshop)“

Kursort: Nürnberg

Referenten: Dr. Markus Striegel, Dr. Thomas Schwenk

Kursgebühren: 787,50 € zzgl. MwSt. bei Buchung über APW statt 1.050,00 € zzgl. MwSt.

Kursnummer: ZF2013CF05

29.–30.11.2013

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

Thema: „Schnittführung und Nahttechniken“

Kursort: Dresden

Referent: Prof. Dr. Thomas Hoffmann

Kursgebühren: 540,00 €/ 510,00 €
DGZMK-Mitgl./ 490,00 € APW-Mitgl./

Kursnummer: ZF2013CP04

30.11.2013 (Sa 09:00 – 18:00 Uhr)

Thema: „Kinderzahnheilkunde aktuell – praxiserprobte Konzepte und Neues aus der Wissenschaft“

Kursort: Marburg

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

Kursgebühren: 450,00 €/ 420,00 €
DGZMK-Mitgl./ 390,00 € APW-Mitgl./

Kursnummer: ZF2013CK05

06.–07.12.2013

(Fr 13:00–19:00 Uhr, Sa 08:30–16:00 Uhr)

Thema: „APW-Kontrovers – Pädiatrie meets Kinderzahnmedizin“

Kursort: Gießen

Referenten: Prof. Dr. Norbert Krämer, Dr. Richard Steffen

Kursgebühren: 520,00 €/ 490,00 €
DGZMK-Mitgl./ 470,00 € APW-Mitgl./

Kursnummer: ZF2013CK07

07.12.2013 (Sa 09:00–17:00 Uhr)

Thema: „Erfolge und Misserfolge in Kinderzahnheilkunde“

Kursort: Frankfurt

Referent: Dr. Curt Goho

Kursgebühren: 360,00 €/ 330,00 €
DGZMK-Mitgl./ 310,00 € APW-Mitgl./

Kursnummer: ZF2013CK06

CURRICULA

Starts von folgenden Curricula:

- **Curriculum Implantologie, Serienstart: 06./07.09.2013**
Bärbel Wasmeier: 0211 66967345
- **Curriculum Funktionelle Ästhetische Zahntechnik, Serienstart: 06./07.09.2013**
Edith Terhoeve: 0211 66967344
- **Curriculum Ästhetische Zahnheilkunde, Serienstart: 27./28.09.2013**
Edith Terhoeve: 0211 66967344
- **Curriculum Parodontologie, Serienstart: 11./12.10.2013**
Monika Huppertz: 0211 66967343

Anmeldung/ Auskunft:

Akademie Praxis und Wissenschaft
Liesegangstr. 17a; 40211 Düsseldorf
Tel.: 0211 669673 – 0 ; Fax: – 31
E-Mail: apw.fortbildung@dgzmk.de

Prof. Dr. Lutz W. R. Kobes ist 80

Am 26. August 2013 feiert Prof. Dr. med. dent. *Lutz W. R. Kobes*, emeritierter Direktor der Abteilung Prothetik an der Georg-August-Universität Göttingen, seinen 80. Geburtstag. Nach dem Studium der Zahnheilkunde an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg erhielt er 1956 die zahnärztliche Approbation, 1957 erfolgte die Promotion und 1966 die Habilitation. 1973 wurde er auf den ordentlichen Lehrstuhl für Prothetik an der Georg-August-Universität Göttingen berufen. Von 1977 bis 1983 leitete er zusätzlich kommissarisch die Abteilung Kieferorthopädie. Wiederholt hat er als Leiter des Zentrums der ZMK-Klinik ihre Entwicklung geprägt.

Schwerpunkte seiner klinischen und wissenschaftlichen Tätigkeiten waren die Werkstoffkunde, die Defektprothetik, die Rehabilitation des zahnlosen Kiefers und des funktionsgestörten Kau-systems. Aufenthalte als Gastassistent bei *A. Gerber* in Zürich (1963/64), *F. Singer* in Meran und bei *N. A. Shore* (New York) in Paris (1966) prägten ihn nachhaltig. *Lutz Kobes* war Mitglied der ersten Nomenklaturkommission der Deutschen Gesellschaft für zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde und Gründungsmitglied der Arbeitsgemeinschaft für Funktionsdiagnostik sowie der European Prosthodontic Association



Prof. Dr. Lutz W. R. Kobes (Foto: privat)

(EPA), deren Präsident er 1983 war und deren Ehrenpräsident er seit seiner Emeritierung 2000 ist. Für seine Verdienste um das Fachgebiet „Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde“ wurden ihm die Hans Van-Thiel-Medaille (1998) und die Silberne Ehrennadel der Zahnärzteschaft (2004) verliehen. Unter seiner Ägide wurden zwei Habilitationen erfolgreich abgeschlossen, etwa 140 Promotionen wurden von ihm betreut.

Auch außerhalb der Zahnheilkunde hat sich *Lutz Kobes* den Ruf einer international geschätzten Fachautorität erworben, als Entomologe. Dies belegt ei-

ne permanente Arbeitsmöglichkeit am British Museum of Natural History. Erstmals hat er 137 Falter beschrieben. Einige Nachtfalter wurden nach ihm benannt. Besondere Verdienste erwarb er sich durch die Untersuchung der Nachtfalter von Sumatra. *Lutz Kobes* gründete und leitete die Gesellschaft „Heterocera Sumatrana Society (HSS)“ und war Herausgeber der Zeitschrift „Heterocera Sumatrana“ (1986–2011). Der Zoologischen Staatssammlung in München, die inzwischen die größte Schmetterlings-sammlung der Welt beherbergt, hat er seine Spezialsammlung von Nachtfaltern der Familie der Eulenfalter (Noctuidae) übereignet. Für seine Verdienste erhielt er die Ritter-von-Spix-Medaille (2010).

Ein großes geschichtliches Spezialwissen hat sich *Lutz Kobes* mit der Erforschung des geschichtlichen Hintergrundes von Franco-Marken auf Briefen aus dem Königreich Hannover und der Napoleonischen Zeit erworben und macht ihn zu einem hoch interessanten Gesprächspartner.

Wir alle, ehemalige Studenten, Mitarbeiter und Freunde wünschen *Lutz Kobes* zum 80. Geburtstag alles Gute, Gesundheit und Freude im Kreise seiner Lieben. ■■■

Dr. H. P. Huber, Göttingen und Prof. Dr. U. Lotzmann, Marburg

Implantatprothetische Versorgung des zahnlosen Oberkiefers

S3-Leitlinie

AWMF-Registernr. 083–010



Autoren:

J.-S. Schley, H. Terheyden, S. Wolfart

Koautoren:

P. Boehme, G. Gómez-Róman, E. Keese, M. Kern, Ch. Pilgrim, S. Reinhardt, A. Weber, U. Schütte

Ergebnisse der DGI-Konsensuskonferenzen am 29./30. September 2010, 11. Januar und 25. April 2012:

Die Leitlinie „Implantatprothetische Versorgung des zahnlosen Oberkiefers“ gibt eine Entscheidungshilfe bzgl. der prothetischen Rehabilitationsmöglichkeiten des zahnlosen Oberkiefers mit Zahnimplantaten. Es werden Empfehlungen hinsichtlich der Anzahl von Implantaten in Zusammenhang mit einer herausnehmbaren oder festsitzenden Suprakonstruktion gegeben. Außerdem bietet der Text weitere Hintergrundinformationen, u.a. zu Interventionsbeschreibung und Indikation, Diagnostik und Planung sowie Risiken.

Die Methodik ist ausführlich dargelegt im Leitlinienreport, verfügbar unter <http://www.awmf.org/leitlinien/detail/1/083-010.html>

Die Erstellung dieser Leitlinie erfolgte im Auftrag der Deutschen Gesellschaft für Implantologie im Zahn-, Mund- und Kieferbereich e.V. (DGI) und der mit ihr assoziierten Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e.V. (DGZMK), beraten durch die Arbeitsgemeinschaft Wissenschaftlich medizinischer Fachgesellschaften (AWMF).

Die beteiligten Fachgesellschaften waren:

BZÄK Bundeszahnärztekammer

DGI Deutsche Gesellschaft für Implantologie im Zahn-, Mund- und Kieferbereich e.V.

DGPro Deutsche Gesellschaft für Prothetische Zahnmedizin und Biomaterialien e.V.

DGZI Deutsche Gesellschaft für Zahnärztliche Implantologie e. V.

DGZMK Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e.V.

KZBV Kassenzahnärztliche Bundesvereinigung

ZÄK Nordrhein Zahnärztekammer Nordrhein

1 Priorisierungsgründe

Gründe für die vordringliche Erstellung einer Leitlinie zur prothetischen Versorgung des zahnlosen Oberkiefers auf Implantaten bestehen,

- aufgrund der Häufigkeit des Versorgungsproblems;
- um eine Nachhaltigkeit der Versorgung zu gewährleisten;
- durch die ständig fortschreitende Entwicklung im Bereich der zahnärztlichen Implantologie;
- durch zahlreiche Behandlungsvarianten im Bereich der implantatgetragenen bzw. implantatgestützten Prothetik für den zahnlosen Oberkiefer.

2 Hintergrund und Zielsetzung der Leitlinie

Der demographische Wandel unserer Gesellschaft ist auch im zahnärztlichen Alltag immer mehr spürbar. Die „immer älter“ werdenden Patienten, von denen in der Altersgruppe der 65– bis 74-Jährigen im Jahre 2005 immerhin 22,6 % vollständig zahnlos waren (Vierte Deutsche Mundgesundheitsstudie), erfordern auch im zahnärztlichen Alltag eine Adaptation an Behandlungsstrategien, die von der klassischen Totalprothese abweichen [27].

Die Problematik, die eine konventionelle, schleimhautgetragene Total-

prothese mit sich bringen kann, sind allgemein bekannt – so berichten die Patienten über unbefriedigendes Kauvermögen, Probleme beim Sprechen, psychische Belastung sowie soziale Beeinträchtigung [2].

Seit nunmehr über 30 Jahren bietet sich durch den Einsatz enossaler Zahnimplantate die Möglichkeit, einem zahnlosen Patienten einen erhöhten Kaukomfort und ein Sicherheitsgefühl durch „feste Zähne“ zu geben [4]. Durch die Insertion von Implantaten ergeben sich verschiedene prothetische Therapiekonzepte, die die Verankerung einer entweder festsitzenden oder herausnehmbaren Implantat-Suprakonstruktion ermöglichen.

LEVEL OF EVIDENCE	
1++	High quality meta-analyses, systematic reviews of RCTs, or RCTs with a very low risk of bias
1+	Well conducted meta-analyses, systematic reviews, or RCTs with a low risk of bias
2++	High quality systematic reviews of case control or cohort studies High quality case control or cohort studies with a very low risk of confounding or bias and a high probability that the relationship is causal
2+	Well conducted case control or cohort studies with a low risk of confounding or bias and a moderate probability that the relationship is causal
2-	Case control or cohort studies with a high risk of confounding or bias and a significant risk that the relationship is not causal
3	Non-analytic studies, eg case reports, case series
4	Expert opinion

Tabelle 1 LoE nach SIGN 50.

Als Zahnarzt steht man nun vor der Aufgabe, unter Berücksichtigung der Risikofaktoren und Wünsche des Patienten, diesen über die für ihn bestmögliche Versorgung aufzuklären und gemeinsam mit ihm die Entscheidung für eine festsitzende oder herausnehmbare Suprakonstruktion zu treffen.

Vorangestelltes Ziel der Leitlinie ist es daher, unter Einbeziehung der damit verbundenen möglichen Komplikationen und Risiken, eine Entscheidungshilfe bzgl. der prothetischen Rehabilitationsoptionen des zahnlosen Oberkiefers mit Zahnimplantaten zu geben. Damit soll für den Patienten Sicherheit, Funktionalität und Nachhaltigkeit gewährleistet werden. Des Weiteren soll den Patienten, für die die genannten Therapieformen in Frage kommen, der aktuelle Kenntnisstand im Bereich der Implantologie im zahnlosen Oberkiefer durch diese Leitlinie zugänglich gemacht werden.

Die systematisch entwickelte Leitlinie fasst demnach die nach derzeitigem Wissensstand bestehenden Möglichkeiten und Einschränkungen hinsichtlich der festsitzenden bzw. herausnehmbaren Versorgung des zahnlosen Oberkiefers auf Zahnimplantaten zusammen – im vorliegenden Text bezieht sich dies v.a. auf die Anzahl der Implantate und die Überlebens- und Komplikationsraten der Implantate sowie Suprakonstruktionen. Die getroffe-

nen Schlüsselempfehlungen sollen dem Praktiker, unter Einbeziehung der eigenen Erfahrung (interne Evidenz), einen Behandlungskorridor aufzeigen, wobei Leitlinien grundsätzlich nicht als rechtlich bindend, sondern lediglich als Entscheidungshilfe anzusehen sind.

Als spezifische Ziele wurden zu diesem Zweck eine möglichst hohe Implantatüberlebensrate nach 3 und mehr Jahren sowie möglichst wenig Misserfolge und Komplikationen von Implantaten und Suprakonstruktionen festgelegt. Diese Ziele flossen als relevante Kriterien in die Evidenzrecherche und Empfehlungsfindung mit ein.

3 Ausnahmen von der Leitlinie

Nicht unter diese Leitlinie fallen Empfehlungen zu unterschiedlichen Implantatsystemen (Implantatformen, -oberflächenbeschaffenheiten, Implantatlänge/-durchmesser), sog. Mini-Implantaten oder Zygoma-Implantaten. Nicht betrachtet werden außerdem unterschiedliche chirurgische Vorgehensweisen (Implantation selbst, augmentative Verfahren, Zeitpunkt der Implantation, computernavigierte Implantation u.s.w.) bzw. Indikationen und Vorgehen zur Implantation bei Patienten mit großen Kiefer- und Gesichtdefekten, (beispielsweise bei Z.n.

Tumorresektion) sowie werkstoffkundliche Aspekte.

4 Gegenstand und Adressaten der Leitlinie

Die Leitlinie gibt im Bereich der implantatprothetischen Rehabilitation des zahnlosen Oberkiefers unterschiedlich gewichtete Empfehlungen, die auf Basis der bestverfügbaren Evidenz nach einer systematischen Literaturrecherche und dem daraus abgeleiteten Expertenkonsens getroffen wurden. Diese Empfehlungen sind mit einem Evidenzlevel und entsprechendem Empfehlungsgrad versehen. Weitere Erklärungen hierzu finden sich im Kapitel „Methodik“ und im zugrunde liegenden Leitlinienreport.

Als zusätzliche Informationen, die nicht Gegenstand der Empfehlungen sind, sind die Kapitel 7 („Interventionsbeschreibung und Indikation“), 8 („Diagnostik und Planung“, hier nur eine Empfehlung zu Beginn des Kapitels) und 10 („Risiken“) zu verstehen. Die Leitlinie richtet sich an:

- Zahnärzte
- Zahnärzte mit Tätigkeitsschwerpunkt Implantologie
- Fachzahnärzte für Oralchirurgie
- spezialisierte Zahnärzte in Zahnärztlicher Prothetik
- Fachärzte für Mund-, Kiefer-, Gesichtschirurgie

Artikel (Autor/Jahr)/ Studientyp	Anzahl Patienten/ Patientenmerkmale	Drop outs (N)	Intervention/ggf. Nachverfolgung
Ferrigno et al./2002 Prospektive Kohortenstudie mit 3 Gruppen, Multicenterstudie	Anzahl der Patienten insgesamt: 233 Anzahl der Patienten mit zahnlosem OK: 90 Durchschnittsalter: 59,4 Jahre (35–79 Jahre) Gruppe 1: 55 Pat., festsitzende Suprakonstruktion Gruppe 2: 16 Pat., herausnehmbar mit Dolder-Steg Gruppe 3: 19 Pat., herausnehmbar mit gefrästem Steg Einschluss: gesunde Patienten Ausschluss: 1. schlechte Mundhygiene 2. große intermaxilläre Diskrepanz 3. Bruxismus 4. starke Raucher (> 15 Zig.) 5. Drogen-/Alkoholabusus 6. vorheriger Implantatverlust 7. Z.n. radiatio 8. Chemotherapie 9. chron. Nieren- oder Lebererkrankung 10. unkontrollierter Diabetes 11. Hämophilie 12. Knochenstoffwechselerkrankung 13. immunsupprimierter Zustand inkl. HIV 14. Mukosa-Erkrankungen wie Lichen ruber	2	Versorgung des zahnlosen Oberkiefers (sowie des zahnlosen Unterkiefers) mit einer festsitzenden oder herausnehmbaren Suprakonstruktion Art der Suprakonstruktion: festsitz.: verschraubte Brücke herausn.: Prothese verankert auf Dolder-Steg oder gefrästem Steg 10 Jahre Nachverfolgung Anzahl der Implantate insgesamt: 618 Pro Kiefer: 4 bis 8 Implantate 4 Implantate → Dolder-Steg 6 Implantate → gefräster Steg 8 Implantate → festsitzende Brücke Verteilung der Implantate: festsitzend → regio 11–21, 13–23, 15–25, 16–26 herausnehmbar → Prämolare bis Molare auf jeder Seite (6 Implantate); 14–12–22–24 (4 Implantate) Implantatsystem: ITI Straumann Hohlzylinder-Implantate Hohlschrauben-Implantate Standardschrauben-Implantate durchmesserreduzierte Implantate SLA/TPS-Oberflächen → es nicht bekannt, welches System für welche Indikation angewendet wurde (Straumann, Basel, Schweiz) Knochenaufbau: teilweise simultaner Sinuslift mit Eigenknochen
Jemt et al./2002 RCT, Multicenterstudie, 6 Center	Anzahl der Patienten insgesamt: 58 Testgruppe: 28 Pat., Titangerüst Durchschnittsalter: 59 Jahre (40–73 Jahre) Männlich: 16 Weiblich: 12; Kontrollgruppe: 30 Pat., Goldgerüst Durchschnittsalter: 61 Jahre (38–74 Jahre) Männlich: 17 Weiblich: 13; Einschluss: 1. balancierte Okklusion 2. Unterkieferbezahnung mind. bis 2. Prämolare (mit/ohne herausn. ZE) 3. guter Zustand der Restzähne ohne weiteren Behandlungsbedarf für 5 J. Ausschluss: 1. vorheriger Knochenaufbau im OK 2. Bestrahlung der Kopf-/Halsregion Beachtet wurden außerdem: 1. Knochenqualität/-resorption 2. genereller Gesundheitszustand 3. Rauchgewohnheiten 4. Zeit der Zahnlosigkeit 5. klinische Situation des Unterkiefers	8	Versorgung des zahnlosen Oberkiefers mit einer festsitzenden Suprakonstruktion Art der Suprakonstr.: verschraubte Titan- oder Goldgerüste mit Kunststoffzähnen, einteilig 5 Jahre Nachverfolgung Anzahl der Implantate insgesamt: 349 Pro Kiefer: durchschnittl. 6 Verteilung der Implantate: keine Angaben Implantatsystem: Brånemark (Nobel Biocare, Zürich, Schweiz) Knochenaufbau: nein
Chiapasco et al./2007 Prospektive Kohortenstudie ohne Kontrolle	Anzahl der Patienten insgesamt: 39 Durchschnittsalter: 55,3 Jahre (32–76 Jahre) Männlich: 18, Weiblich: 21; Gruppe 1: 19 Pat., festsitzend Gruppe 2: 20 Pat., herausnehmbar, extrem atrophierter Kieferkamm; Einschluss: keine Angaben Ausschluss: 1. > 20 Zigaretten/Tag 2. Nieren-/Lebererkrankungen 3. Z.n. radiatio 4. Chemotherapie 5. unkontrollierter Diabetes 6. aktive Parodontitis 7. Mukosaerkrankungen wie Lichen ruber 8. schlechte Mundhygiene 9. Non-Compliance 10. extreme Atrophie der Maxilla/des Gaumens mit extremer Retrusion und hypovaskularisierter Schleimhaut	6	Art der Suprakonstr.: festsitz.: keine Angaben herausn.: Deckprothesen 10 Jahre Nachverfolgung Anzahl der Implantate insgesamt: 281 Pro Kiefer: 4 (1 Patient) bis 9 (1 Patient), meist 6 bis 8 Verteilung der Implantate: keine Angaben Implantatsystem: 1. Nobel Biocare, Zürich, Schweiz 2. Friadent, Mannheim 3. Straumann, Basel, Schweiz Knochenaufbau: Le Fort I-Osteotomie mit interpos. Knochenblock (Beckenkamm);

Vergleichs-Intervention	Outcomes	Ergebnisse	Evi- denz- niveau (SIGN)	Bemerkungen
3 Gruppen	1. kumulative Implantaterfolgs-/überlebensraten nach 10 Jahren 2. geschätzte und tatsächliche Überlebens- und Erfolgsraten der Implantate in Zusammenhang mit verschiedenen Suprakonstruktionen	Kumulativer Implantaterfolg nach 10 Jahren für: festsitz. Supr.: 92,1 % gefräste Stege: 92,2 % Dolder-Stege: 86,9 % Maxilla anterior: 93,4 % Maxilla posterior: 89,5 % Tatsächlicher Implantaterfolg nach 5 Jahren für: festsitz. Supr.: 95,3 % gefräste Stege: 94,4 % Dolder-Stege: 88,9 % Überlebensraten für: festsitzende Supr. nach 10 Jahren: 96,4 % gefräste Stege: 94,7 % Dolder-Stege: 87,5 %	2 +	transgingivales Einheilverfahren Evidenz, dass 4 und 6 Implantate mit einer Stegversorgung hohe Überlebensraten aufweisen. Evidenz, dass 8 Implantate mit festsitzender Suprakonstruktion hohe Überlebensraten aufweisen.
Patienten mit lasergeschweißten Titange-rüsten	5-Jahres-Outcome (klinisch und radiologisch) der beiden Gruppen	Kumulatives Implantatüberleben nach 5 Jahren: Testgruppe: 91,4 % Kontrollgruppe: 94 % Überleben der Suprakonstruktion nach 5 Jahren: Test-Gruppe: 96,4 % Kontroll-Gruppe: 93,3 % Prothet. Komplik. zum Zeitpunkt der 5-J.-Nachuntersuch.: 1. 44 x Kunststofffraktur 2. 6 x gelockerte Goldschrauben 3. 6 x gelockerte/instabile Suprakonstr.	1 +	2 drop outs wegen komplettem Implantatverlust Indirekte Evidenz: Hinweise auf hohe Überlebensraten bei 6 Implantaten mit einer festsitzenden Versorgung.
Keine	Outcome der Implantate nach Knochenaufbau	Kumulatives Implantatüberleben nach 10 Jahren: 94,5 % Kumulativer Implantaterfolg nach 10 Jahren: 82,9 % Prothet. Komplik.: keine Angaben	2 +	Indirekte Evidenz: Hinweise auf hohe Überlebensraten bei 6, 7, 8 Implantaten mit festsitzender oder herausnehmbarer Versorgung.

Artikel (Autor/Jahr)/ Studientyp	Anzahl Patienten/ Patientenmerkmale	Drop outs (N)	Intervention/ggf. Nachverfolgung
Collaert & De Bruyn/2008 Prospektive Kohortenstudie ohne Kontrolle	Anzahl der Patienten insgesamt: 25 Altersspanne: 42–76 Jahre Einschluss: 1. gesunde Patienten 2. adäquates Knochenangebot Kein Ausschluss: Rauchen, Diabetes, Knirschen	3	Versorgung des zahnlosen Oberkiefers mit einer feststehenden Suprakonstruktion Art der Suprakonstr.: verschraubte Metallgerüste, Kunststoff- oder Keramik-verblendet, einteilig 10 Jahre Nachverfolgung Anzahl der Implantate insgesamt: 195 Pro Kiefer: 7 bis 9 Verteilung der Implantate: keine Angaben Implantatsystem: TiOblast (Astra Tech AB, Mölndal, Schweden) Knochenaufbau: nein
Fischer et al./2008 RCT Fischer & Stenberg/2012 Prospektive Kohortenstudie, basierend auf RCT	Anzahl der Patienten insgesamt: 24 Durchschnittsalter: 64 Jahre Männlich: 8 Weiblich: 16; Testgruppe: 16 Pat., Sofortbelastung Kontrollgruppe: 8 Pat., konvent. Balstung Einschluss: 1. anzunehmende gute Okklusion, 2. ausreichend Knochen für 5–6 Implantate Ausschluss: 1. Gesundheitszustand erlaubt keine OP, 2. > 10 Zig./Tag	1	Versorgung des zahnlosen Oberkiefers mit einer feststehenden Suprakonstruktion Art der Suprakonstr.: Titangerüst mit Kunststoffzähnen, einteilig 5 Jahre Nachverfolgung Anzahl der Implantate insgesamt: 142 Pro Kiefer: 5 bis 6 Verteilung der Implantate: regio 15 bis 25 Implantatsystem: ITI SLA/Esthetic Plus (Straumann, Basel, Schweiz) Knochenaufbau: keine Angaben
Akça et al./2010 Prospektive Kohortenstudie ohne Kontrolle	Anzahl der Patienten insgesamt :11 Durchschnittsalter: männlich: 61 Jahre weiblich: 60 Jahre Einschluss: 1. keine vorausgegangene Implantatversorgung 2. persistierende Probleme mit Totalprothese wie mangelnder Halt 3. entzündungsfreie Schleimhautverhältnisse 4. ausreichend Knochen für 4 Implantate 5. keine systemischen Erkrankungen 6. gute Mundhygiene Ausschluss: 1. keine lebensbedrohliche Erkrankung 2. Z.n. radiatio 3. präprothetische Chirurgie 4. große intermaxilläre Diskrepanz 5. exzessive Parafunktionen 6. > 20 Zig./Tag		Versorgung des zahnlosen Oberkiefers mit einer herausnehmbaren Suprakonstruktion Art der Suprakonstr.: metallverstärkte Deckprothesen, steggetragen (Doldersteg mit Extensionen) 5 Jahre (2–11 Jahre) Nachverfolgung Anzahl der Implantate insgesamt: 44 Pro Kiefer: 4 Verteilung der Implantate: keine Angaben Implantatsystem: ITI SLA/TPS (Straumann, Basel, Schweiz) Knochenaufbau: nein
Richter & Knapp/2010 Prospektive Kohortenstudie	Anzahl der Patienten insgesamt: 32 Implantatgruppe: 15 Pat., Teleskope und Locator-Attachments: 7 Pat. Durchschnittsalter: 59,9 Jahre Kontrollgruppe: 10 Pat., natürliche Pfeiler+Teleskope Durchschnittsalter: 55,8 Jahre Einschluss: 1. maximales Alter: 75 Jahre 2. kein Knochenaufbau, aber ggf. „Bone splitting/spreading“ 3. Zähne max. Lockerungsgrad I		Versorgung des Oberkiefers mit einer herausnehmbaren Prothese, entweder auf 2 Eckzähnen mit Teleskopen oder auf 2 Implantaten mit Teleskopen bzw. Locator-Attachments Art der Suprakonstr.: metallverstärkte Deckprothesen mit reduzierter Gaumenabdeckung Nachverfolgung 5 bis 7 Jahre Anzahl der Implantate insgesamt: 44 Pro Kiefer: 2 Verteilung der Implantate: Eckzahnregion Implantatsystem: Osseotite (Biomet 3i, Palm Beach Gardens, Florida) durchmesserreduziert (3,25 mm) Knochenaufbau: nein

Vergleichs-Intervention	Outcomes	Ergebnisse	Evidenz-niveau (SIGN)	Bemerkungen
keine	Implantatüberleben und -erfolg nach Sofortbelastung	<p>Implantatüberleben nach 3 Jahren: 100 %</p> <p>Überleben der Suprakonstruktion nach 3 Jahren: 100 %</p> <p>Mehr Knochenverlust bei Rauchern (signifikant).</p> <p>Prothet. Komplik.: keine</p>	2 +	
Patienten mit Sofortbelastung der Implantate	<p>Vergleich des klinischen Outcome bei früher vs. später Implantatbelastung nach 5 Jahren</p> <p>Klinisches Outcome nach 10 Jahren</p>	<p>Implantatüberleben nach 5 Jahren: Kontrollgruppe: 95,7 % Testgruppe: 94,7 %</p> <p>Prothet. Komplik.: 1. 18 x Kunststofffraktur 2. 1 x gelockerte Goldschraube 3. 12 x Kunststofffraktur</p> <p>Implantatüberleben nach 10 Jahren (ohne Unterscheidung des Belastungszeitpunktes): 95,1 %</p>	1 +	Indirekte Evidenz: Hinweise auf hohe Überlebensraten bei 5, 6 Implantaten mit festsitzender Versorgung.
Keine	Knochenverlust, Gingivazustand, prothetisches Outcome	<p>Implantatüberleben nach 5 Jahren: 97,7 %</p> <p>Kumulatives Prothesenüberleben nach 5 Jahren: < 40 %</p> <p>Prothet. Komplik.: 1. gebrochene, gelockerte oder verlorene Stegreiter 2. Aktivierung des Retainers 3. gebrochene Stege oder Stegextensionen 4. Prothesenzahnfrakturen 5. Umarbeitung der Prothese oder neue Prothese 6. Unterfütterung 7. okklusales Einschleifen 8. Umstellen von Prothesenzähnen 9. starke Abnutzung der Prothesenzähne Für jede der Komplikationen wurde eine Kaplan-Meier-Überlebensrate errechnet.</p>	2 +	Doldersteg mit Extensionen
Patientengruppe mit 2 Implantaten und Teleskopen bzw. Locatoren	klinische und radiologische Nachverfolgung der beiden Gruppen	Überlebenswahrscheinlichkeit der Prothesen nach 5 Jahren: Teleskope: 39 % Locator-Attachments: 14 % natürliche Pfeiler+Teleskope: 70 %	2 +	

Artikel (Autor/Jahr)/ Studientyp	Anzahl Patienten/ Patientenmerkmale	Drop outs (N)	Intervention/ggf. Nachverfolgung
Mertens & Steveling et al./2012 Prospektive Kohortenstudie ohne Kontrolle	Anzahl der Patienten insgesamt: 17 Männlich: 5 Weiblich: 12; Durchschnittsalter: 55,6 Jahre (41 bis 69 Jahre) Ausschluss: 1. Notwendigkeit eines Knochenaufbaus 2. Sofortimplantation 3. Klasse 4 Knochenqualität (nach Lekholm & Zarb) 4. systemische Erkrankungen 5. Einnahme systemischer Kortikosteroide Keine Ausschlusskriterien: Rauchen, Bruxismus, schlechte Mundhygiene	2	Versorgung des zahnlosen Oberkiefers mit einer feststehenden Suprakonstruktion Art der Suprakonstr.: verschraubt, Metallgerüst, Kunststoff-verblendet, einteilig 11 Jahre Nachverfolgung Anzahl der Implantate insgesamt: 94 Pro Kiefer: 6 (15 Patienten) bis 8 Implantate (2 Patienten) Verteilung der Implantate: Front- bis 1. Molar, je nach anatomischer Situation Implantatsystem: TiOblast (Astra Tech Mölndal, Schweden)

Tabelle 2 Evidenztabelle; Hinweis: Nur einer der Studien fand eine konsekutive Patientenrekrutierung statt [24]. Das Fehlen einer konsekutiven Rekrutierung stellte kein Ausschlusskriterium dar.

- Patienten mit zahnlosem Oberkiefer und dem Wunsch einer Implantatversorgung

5 Fragestellungen

Hinsichtlich der o.g. Zielsetzung der Leitlinie ergeben sich folgende *Schlüsselfragen*:

1. Welche Implantatanzahl ist angemessen für welche Art der Prothese im zahnlosen Oberkiefer?
2. Wie sollte die Implantatverteilung innerhalb des Kiefers idealerweise sein?
3. Welche Überlebensraten für Implantate und Suprakonstruktionen werden derzeit in der Literatur angegeben?
4. Welche Komplikationen und Komplikationsraten für Implantate und Suprakonstruktionen werden derzeit in der Literatur angegeben?

Folgende Voraussetzungen bei der Versorgung des zahnlosen Oberkiefers mit Implantaten gelten bei Erörterung der Schlüsselfragen als abgeklärt:

- Der Patientenwunsch ist berücksichtigt.
- Es ist genügend Knochen vorhanden bzw. wird durch Augmentation geschaffen.

6 Methodik

Die Methodik der Leitlinienerstellung basiert auf dem Regelwerk der AWMF und dem Deutschen Leitlinienbewertungsinstrument (DELBI) von AWMF

und Ärztlichem Zentrum für Qualität in der Medizin (ÄZQ).

Konsensusverfahren, Evidenzklassifikation und -bewertung

In insgesamt drei Konsensuskonferenzen (September 2010, Januar 2012, April 2012) wurde der Leitlinienentwurf von der Arbeitsgruppe diskutiert, überarbeitet und konsentiert. Teilnehmer der Arbeitsgruppe:

- Moderation: Prof. Dr. Stefan Wolfart, Aachen
- Schriftführer: Dr. Jaana-Sophia Schley, Aachen
- Literaturrecherche: Dr. Iris Reimann, Aachen; Dr. Jaana-Sophia Schley, Aachen
- Verbände: Dr. Peter Boehme (BZÄK), Bremen; Prof. Dr. German Gómez-Róman (DGI), Tübingen; PD Dr. Dr. Eduard Keese (DGZI), Braunschweig; Prof. Dr. Matthias Kern (DGPro), Kiel; Dr. Christian Pilgrim (ZÄK Nordrhein), Düsseldorf; Dr. Stefan Reinhardt (KZBV), Münster; Prof. Dr. Dr. Hendrik Terheyden (DGI), Kassel; Dr. Anke Weber (DGZMK), Dresden
- Beratung: Prof. Dr. Ina Kopp (AWMF), Marburg; Dr. Ursula Schütte (DGZMK), Dresden

Die anhand der Evidenzrecherche identifizierte Literatur wurde einer Evidenzbewertung unterzogen. Schlüsselempfehlungen wurden getroffen und mit Evidenz- und Empfehlungsgraden versehen.

Die Evidenzbewertung der einbezogenen Literatur richtet sich nach den Methodik-Checklisten aus „SIGN 50–A guideline developer’s handbook“. Dieses Tool erlaubt die Beurteilung einer Studie hinsichtlich ihres Verzerrungsrisikos und inwiefern dieses einen Einfluss auf die Güte der Schlussfolgerungen der Studie hat. Entsprechend können folgende Evidenzniveaus anhand der Checkliste abgeleitet werden (Tabelle 1):

Eine mit Minus gekennzeichnete Studie darf nicht in die Empfehlungsfindung einfließen.

Empfehlungsfindung und -graduierung

Die in der Leitlinie getroffenen Empfehlungen basieren auf der Auswertung von Primärstudien sowie deren Qualitätsbewertung in Form von Evidenztabellen (siehe Tabelle 2) und wurden von den Mitgliedern der Leitliniengruppe festgelegt. Weitere Informationen hierzu finden sich im Leitlinienreport.

Die Empfehlungsgraduierung (Tabelle 3) orientiert sich hauptsächlich an der methodisch aufbereiteten Evidenz. Weitere, wichtige Kriterien hinsichtlich einer klinischen Beurteilung von Anwendbarkeit und Übertragbarkeit der Evidenz mussten allerdings ebenfalls Berücksichtigung finden, wie z.B. Patientenpräferenzen, klinische Relevanz der Studienzielgrößen und Ef-

Vergleichs-Intervention	Outcomes	Ergebnisse	Evi- denz- niveau (SIGN)	Bemerkungen
Keine	Primär: Implantatüberleben, Implantaterfolg, marginaler Knochenabbau Sekundär: Parodontale Pathogene, Patientenzufriedenheit	Implantatüberleben nach 11 Jahren: 96,8 % Erfolgsrate (Kriterien nach Albrektsson): 92,6 % Erfolgsrate (Kriterien nach Karoussis): 83,0 % Überleben der Suprakonstruktionen: 93,3 % Prothet. Komplik.: 1. 5 x Chippings an Kunststoffzähnen 2. 7 x Verfärbungen am Übergang Kunststoffzahn-Basis oder Alterung der Kunststoffbasis	2 +	Indirekte Evidenz: Hinweise auf hohe Überlebensraten bei 6, 8 Implantaten mit festsitzender Versorgung.

fektstärken, Anwendbarkeit auf die Patientenzielgruppe, Umsetzbarkeit der Leitlinie in den (zahn-)ärztlichen Alltag sowie ethische Verpflichtungen. Ferner fanden der gesundheitliche Nutzen sowie mögliche Risiken, unter abwägendem Vergleich mit Therapiealternativen, bei der Empfehlungsformulierung Berücksichtigung. War es aufgrund der oben genannten Aspekte zu einer Auf- oder Abwertung des Empfehlungsgrades gegenüber dem Evidenzgrad gekommen, so wurde dies im Text eindeutig begründet.

Eine detaillierte Beschreibung zur Evidenzrecherche (systematische Literaturrecherche in elektronischen Datenbanken, Handsuche) und Auswahl der Literatur ist im Leitlinienreport in Kapitel 5 zu finden.

7 Finanzierung der Leitlinie und Darlegung möglicher Interessenkonflikte

Konsensuskonferenz und Leitlinienentwicklung wurden ausschließlich aus Mitgliedsbeiträgen der DGI finanziert. Dies beinhaltet auch die Honorierung der Literaturrecherche mit 2000,00 Euro.

Alle Mitglieder der Leitliniengruppe legten Interessenkonflikte offen (siehe Terheyden & Kopp, Eur J Oral Implantol 2011; 4(Suppl): S67-S72) und Leitlinienreport).

8 Interventionsbeschreibung und Indikation

Unter der enossalen, dentalen Implantologie versteht man das Einbringen eines alloplastischen Materials in zylindrischer oder konischer Form (in der Regel Titan, meist mit Gewinde) in den Kieferknochen, mit dem Ziel eines belastbaren Kontaktes der Implantatoberfläche zum Knochen (Osseointegration), der eine spätere Verankerung von Zahnersatz ermöglichen soll.

In der wissenschaftlichen Stellungnahme der DGZMK „Implantologie in der Zahnheilkunde“ heißt es dazu [30]: „Implantate sind künstliche Pfeiler, die zur Verankerung von Zahnersatz, Epithesen und kieferorthopädischen Behandlungsmitteln etc. eingesetzt werden. Neben der hohen Funktionalität liegen die Vorteile dieser Therapieform in der stabilen und langfristig knochen-erhaltenden Verankerung.“

Als Indikationen für eine Implantattherapie werden in derselben Stellungnahme u.a. genannt (bei ausreichend vorhandenem oder aufgebauten ortsständigen Hart- und Weichgewebeangebot):

- eine funktionelle Rehabilitation kann ohne Implantate nicht zufriedenstellend erreicht werden (z.B. bei extremer Kieferatrophie, angeborene und unfallbedingte oder nach Tumorsektion angefallene Defekte → Ventilrand, Saugeffekt einer Prothese eingeschränkt oder nicht möglich; siehe hier auch S3-Leitlinie „Implantatver-

sorgung zur oralen Rehabilitation im Zusammenhang mit Kopf-Hals-Bestrahlung“, AWMF- Registernr. 007-089 [22])

- es können funktionelle Vorteile gegenüber der konventionellen Versorgung erzielt werden (z.B. **zahnloser Kiefer**)
- besondere lokale Befunde, subjektive Gründe

Die implantatprothetische Versorgung hat die kaufunktionelle und ästhetische Rehabilitation – in diesem Fall des zahnlosen Oberkiefers – zum Ziel.

Es sind verschiedene implantatprothetische Versorgungsformen für den zahnlosen Oberkiefer denkbar; in erster Linie wird zwischen *herausnehmbaren bzw. festsitzenden* Konstruktionen unterschieden. Eine Implantat-Suprakonstruktion bezeichnet man als *herausnehmbar*, wenn diese vom Patienten selbstständig entfernbar ist. Man unterscheidet zwischen herausnehmbaren, tegumental mitgetragenen Restaurationen und herausnehmbaren, rein implantatgetragenen Restaurationen. Unter den Begriff *festsitzende Suprakonstruktion* zählen in dieser Leitlinie verschraubte und zementierte Restaurationen, auch wenn erstere bzw. provisorisch zementierte Suprakonstruktionen streng genommen als *bedingt abnehmbar* bezeichnet werden sollten. Im Falle der *bedingt abnehmbaren* Konstruktion ist es lediglich dem Behandler möglich, diese z.B. aus hygienischen Gründen vorübergehend zu entfernen, *für den Patienten* ist die Prothese *festsitzend*.

Empfehlungsgrad	Beschreibung	Formulierung
A	Starke Empfehlung	„soll“
B	Empfehlung	„sollte“
0	Empfehlung offen	„kann“

Tabelle 3 Einteilung der Empfehlungsgraduierung in 3 Stufen (A, B, 0).

Bei der herausnehmbaren Suprakonstruktion werden verschiedene Verankerungselemente unterschieden. Diese können einzeln stehend sein (Kugelhöpfe, Doppelkronen) oder verblockt (Steggeschiebe oder -gelenke).

Bei den festsitzenden Suprakonstruktionen handelt es sich in der Regel um kunststoff- oder keramikverblendete Metallgerüste. Diese werden direkt auf den Implantaten verschraubt bzw. über zusätzliche Abutments auf den Implantaten befestigt.

Belastungszeitpunkt

Bei der Betrachtung der Langlebigkeit von Implantaten bzw. Implantat-Suprakonstruktionen spielt u.a. der Zeitpunkt der Belastung eine wichtige Rolle. Implantate können nach der Insertion sofort, früh oder zum sog. konventionellen Zeitpunkt mit einer prothetischen (Interims)-Versorgung belastet werden. Die unterschiedlichen Belastungsprotokolle für den zahnlosen Oberkiefer können wie folgt angegeben werden [8, 14]:

- **Sofortbelastung** („immediate loading“): Implantatbelastung (mit oder ohne okklusalen Kontakt) mit Suprakonstruktion **innerhalb einer Woche** nach Implantatinsertion
- **Frühbelastung** („early loading“): Implantatbelastung mit Suprakonstruktion **eine Woche bis zu 2 Monaten** nach Implantatinsertion
- **Konventionelle Belastung** („conventional loading“): Implantatbelastung nach einer **Einheilphase** der Implantate **von mehr als 2 Monaten**

Der konventionelle Belastungszeitpunkt bei der implantologischen Versorgung des zahnlosen Oberkiefers kann, bezogen auf festsitzende Restaurationen, als wissenschaftlich und klinisch validiert gelten; hohe Implantat-Überlebensraten sind dokumentiert [19].

Hinsichtlich herausnehmbarer Restaurationen ist dieser ebenfalls gut dokumentiert und es zeigen sich ebenfalls hohe Überlebensraten für die Implantate [19]. Auch die Sofortbelastung scheint sich für den zahnlosen Oberkiefer bei Versorgung mit einer festsitzenden Suprakonstruktion zu bewähren – für herausnehmbare Versorgungen ist dieses Belastungskonzept klinisch nicht ausreichend untersucht [19].

9 Diagnostik und Planung

Anatomische Gegebenheiten und Ästhetik

Gerade für den zahnlosen Oberkiefer ist eine ausführliche Planung unumgänglich. Im Sinne eines Backward Planning soll zunächst die prothetische Planung erfolgen.

Hierzu bietet sich eine, die spätere Zahnaufstellung widerspiegelnde, vorhandene Prothese oder ein laborgefertigte Zahnaufstellung an, welche direkt am Patienten anprobiert und getestet wird.

Expertenkonsens

Über die Festlegung der prospektiven Zahnpositionen ergeben sich die optimalen Implantatpositionen. Daraus leiten sich notwendige präprothetische Maßnahmen, v.a. hinsichtlich Knochenaugmentationsformen, ab [13]. Eine Ästhetikanalyse geht mit dieser Planung einher. Der Verlauf der Lippen-/Lachlinie, die Lippenlänge, die Sichtbarkeit der Front- und Seitenzähne sowie eine möglicherweise notwendige Unterstützung der perioralen Weichteile (Lippenstütze) sollten analysiert werden [25, 36]. Ein hoher Verlust an Weich- und Hartgewebe in der vertikalen Dimension sprechen in der Regel für einen abnehmbaren Ersatz im Sinne einer Deckprothese [25, 36]. Eine hohe Lachlinie,

eine starke Sichtbarkeit der Gingiva und fehlende Lippenstütze verstärken diese Tendenz [25, 36].

Normalerweise zeigt sich bereits bei Anprobe der Zahnaufstellung, ob der Zahnersatz festsitzend oder herausnehmbar möglich ist, da ein Abgleich der „Soll“- und „Ist-Position (Knochenangebot)“ der Implantate leicht nachvollziehbar ist. Ein entscheidender Faktor ist hierbei die vertikale und sagittale Relation der Kiefer. Ist nur wenig Knochenresorption vorhanden oder kann ein ausreichendes Knochenvolumen durch eine Augmentation geschaffen werden, bietet sich die Möglichkeit einer festsitzenden Suprakonstruktion; allerdings ist hierbei auch eine optimale Implantatpositionierung unverzichtbar, um eine höchstmögliche Kongruenz zwischen Implantatposition und prospektiver Zahnposition zu gewährleisten. Ist bereits ein höherer, in zentripetaler Richtung vorhandener Knochenabbau erkennbar und wird kein Knochenaufbau durchgeführt, können die Implantate in der Regel nur in einer fingerförmig abgespreizten Form inseriert werden, was sich prothetisch häufig einfacher durch einen abnehmbaren Zahnersatz kompensieren lässt. Diagnostische Hinweise ergeben sich hierbei insbesondere bei einer skelettalen Klasse III mit Kreuzbiss [25, 36]. Weitere wichtige Aspekte sind bei einer intraoralen Diagnostik zu beachten, wie die Beschaffenheit der Gingiva (keratinisiert, beweglich, unbeweglich, dick, dünn) und die Form des Alveolarfortsatzes (bukkal konvex/konkav, krestal weit/schmal, scharfkantig) [36].

Die Anprobe der Zahnaufstellung ermöglicht darüber hinaus natürlich eine erste Überprüfung von Funktion und Phonetik. In der Regel erfolgt dann die Umsetzung der Zahnaufstellung in eine Röntgen- bzw. Bohrschablone und die Anfertigung einer Panoramaschichtauf-

nahme oder eines dentalen Volumetomogramms (DVT). Auch die virtuelle 3-D-Planung mithilfe einer speziellen Software kann vor allem bei anatomisch anspruchsvollen Situationen zum Einsatz kommen (siehe S2k-Leitlinie zum Thema „Indikationen zur implantologischen 3D-Röntgendiagnostik und navigationsgestützte Implantologie“, AWMF-Registernr. 083–011 [28, 33]. Die anhand dieser Planung ermittelten Daten können dann u.a. in entsprechenden Fertigungszentren direkt als Bohrschablone umgesetzt werden.

Die Art der Gegenkieferbeziehung sollte bei der Planung der Suprakonstruktion ebenfalls Berücksichtigung finden.

Patienteninformation, Entscheidungsfindung und Anforderungen an das Selbstmanagement des Patienten

Die Entscheidung für oder gegen eine implantatprothetische Versorgung im zahnlosen Oberkiefer muss stets mit dem Patienten gemeinsam getroffen werden.

Hierzu muss der Patient, unter Berücksichtigung der Wünsche hinsichtlich des Zahnersatzes, über Vor- und Nachteile der verschiedenen Versorgungsformen sowie die damit verbundenen möglichen Risiken und Komplikationen aufgeklärt werden. Auch die Kostenunterschiede der verschiedenen Versorgungen sollen angesprochen werden. Des Weiteren muss der Patient über Alternativtherapien aufgeklärt werden und es soll eine gemeinsame Nutzen-/Schaden-Abwägung erfolgen.

Ein nicht zu vernachlässigender Punkt ist außerdem die Anforderungen an das Selbstmanagement des Patienten. Dies beinhaltet u.a. die Fähigkeiten des Patienten eine adäquate Mundhygiene zu betreiben sowie regelmäßige Nachsorgetermine einzuhalten. Aus der Praxiserfahrung zeigt sich, dass eine Suprakonstruktion mit einer primären Verblockung der Implantate (Steg, Brücke) sich nur dann anbietet, wenn der Patient in der Lage ist, eine Reinigung der Implantate bzw. Verankerungselemente/Brücke mit Hilfsmitteln wie Interdentalbürstchen und/oder Zahnseide durchzuführen.

Des Weiteren sollte der Patient mit dem Handling einer herausnehmbaren

Prothese nicht überfordert sein. Bei der Wahl des Retentionselementes sollten sowohl das manuelle Geschick die Prothese einzugliedern, als auch das Vorhandensein ausreichender Kraft die Prothese herauszunehmen, mitbedacht werden.

Wird eine aufwändige, insbesondere festsitzende, Suprakonstruktion angestrebt und besteht eine Unsicherheit über das Zurechtkommen des Patienten mit dem geplanten Zahnersatz (Phonetik, Funktion, Hygienefähigkeit), ist es empfehlenswert, vor der definitiven Versorgung eine provisorische Versorgung der gleichen Art einzugliedern.

10 Therapie

Der folgende Abschnitt bezieht sich auf die in Kapitel 4 genannten Schlüsselfragen.

Vorangestellt wurde eine, von diesen Schlüsselfragen unabhängige, allgemeine Empfehlung, die im Expertenkonsens getroffen wurde.

Die Entscheidung, ob festsitzend oder herausnehmbar versorgt wird, richtet sich nach den individuellen patientenbezogenen Gegebenheiten. Expertenkonsens

Zur Schlüsselfrage 1 (*Welche Implantatanzahl ist angemessen für welche Art der Prothese im zahnlosen Oberkiefer?*) wurden Empfehlungen gegeben, die mit auf der Bewertung der Literatur basierenden Evidenzgraden (Levels of Evidence = LoE) und Empfehlungsgraden versehen wurden. Als relevantes Outcome wurde das Implantatüberleben statt Implantaterfolg definiert. Die Parameter für einen Implantaterfolg sind in der Literatur einheitlich und konnten daher nicht herangezogen werden.

< 4 Implantate:

Weniger als 4 Implantate sollen für den zahnlosen Oberkiefer nicht geplant werden.

LoE 2+(indirekte Evidenz)/A [29]

Obwohl hier nur allenfalls moderate Evidenz vorliegt, wurde in diesem Fall eine starke Negativempfehlung (A) ausgesprochen, da die einzige hierzu publizierte Kohortenstudie im Einklang mit der Expertenerfahrung ein massiv er-

höhtes Risiko des Implantatverlustes bei Einsatz von nur 2 Implantaten ergab (Nutzen-/Schaden-Abwägung) im Vergleich zu Studien, in denen 4 oder mehr Implantate inseriert wurden (siehe unten).

Hintergrund: Studien zu einem Implantat und 3 Implantaten konnten nicht ermittelt werden.

Richter und Knapp, 2010 [29]: In einer prospektiven, klinischen Kohortenstudie, in der die Patienten mit 2 durchmesserreduzierten Implantaten und entweder einer Teleskop-verankerten (n = 15) oder Locator-verankerten Deckprothese (n = 7) versorgt wurden, zeigten sich wenig zufriedenstellende Überlebensraten für die Suprakonstruktionen, die v.a. auf die Verlustrate (Frakturen!) der Implantate zurückführbar waren. Die Überlebensraten nach 5 Jahren betragen für die telekopierend verankerten Restaurationen 39 % und für die Locator-verankerten Restaurationen 14 %.

4 Implantate:

4 Implantate sollten herausnehmbar versorgt werden. LoE 2+/B [1, 16]

Aufgrund fehlender Langzeitdaten kann derzeit keine Empfehlung für festsitzende Versorgungen gegeben werden. Expertenkonsens

Hintergrund: Ferrigno et al., 2002 [16]: In einer prospektiven, multizentrischen klinischen Studie mit 3 Patientengruppen wurden zahnlose Patienten mit einer entweder herausnehmbaren oder festsitzenden Suprakonstruktion versorgt. Im Falle der herausnehmbaren Versorgung wurde bei 16 Patienten eine auf 4 Implantaten verankerte Restauration mit einem Dolder-Steg eingegliedert; 19 Patienten erhielten eine auf 6 Implantaten verankerte Restauration mit einem gefrästen Steg. Insgesamt wurden hohe, kumulative bzw. tatsächliche Erfolgsraten für die Implantate festgestellt. Der kumulative Implantaterfolg für Implantate, die mit einem Dolder-Steg versorgt wurden, betrug 86,9 % nach 10 Jahren. Bezogen auf die Suprakonstruktion betrug die Überlebensrate für die auf einem Dolder-Steg verankerten Restaurationen 88,9 %.

Akça et al., 2010 [1]: In dieser Studie wurden 11 Patienten mit jeweils 4 Implantaten und einer auf einem Dolder-Steg verankerten Suprakonstruktion versorgt. Das Implantatüberleben be-

trug 97,7 % (ein Implantatmisserfolg) [1].

Zur festsitzenden Versorgung auf 4 Implantaten entsprach nur eine Studie den Suchkriterien [10]. Auf Basis dieser einen Studie können keine belastbaren Aussagen getroffen werden. Somit kann im Moment keine Empfehlung für oder gegen das sog. „All on 4“-Konzept gegeben werden. Allerdings scheint diese Therapieform vielversprechend zu sein und sollte im Rahmen der Überarbeitung der Leitlinie in 3 Jahren berücksichtigt werden, sofern dann eine ausreichende Evidenz vorliegt.

5 Implantate:

5 Implantate können *herausnehmbar oder festsitzend* versorgt werden.

LoE 1+ (indirekte Evidenz)/ B [1, 16–18]

Hintergrund: Nach Meinung der Experten können die Aussagen bezüglich einer herausnehmbaren Restauration auf 4 Implantaten (siehe oben) auf die Anzahl von 5 Implantaten übertragen werden, auch wenn explizit hierzu keine Studie vorliegt.

Fischer et al., 2008 [18] und Fischer und Stenberg, 2012 [17]: In einer randomisiert-kontrollierten Studie, die sich in erster Linie auf die Untersuchung verschiedener Belastungszeitpunkte konzentrierte, wurden insgesamt 24 Patienten mit einer festsitzenden Suprakonstruktion auf 5 bis 6 Implantaten versorgt. Die Implantatüberlebensraten nach 5 Jahren lagen bei 95,7 % für die Kontrollgruppe (Konventionelle Belastung) und 94,7 % für die Testgruppe (Sofortbelastung). Nach 10 Jahren betrug die Gesamtüberlebensrate für die Implantate 95,1 %.

6 Implantate:

6 Implantate können *herausnehmbar* [16] **LoE 2+/A** oder *festsitzend* [6, 17, 18, 24, 26] **LoE1+(indirekte Evidenz)/A** versorgt werden.

Hintergrund: Ferrigno et al., 2002 [16]: In einer prospektiven, multizentrischen klinischen Studie mit 3 Patientengruppen wurden zahnlose Patienten mit einer entweder herausnehmbaren oder festsitzenden Suprakonstruktion versorgt. Im Falle der herausnehmbaren Versorgung wurde bei 16 Patienten eine auf 4 Implantaten verankerte Restaura-

tion mit einem Dolder-Steg eingegliedert; 19 Patienten erhielten eine auf 6 Implantaten verankerte Restauration mit einem gefrästen Steg. Bei letztgenannter Versorgungsform lag der kumulative Implantaterfolg nach 10 Jahren bei 92,2 %. Die Überlebensrate der Suprakonstruktion betrug 94,7 %.

In 4 weiteren Studien erhielten die Patienten 6 Implantate und eine festsitzende Brücke [6, 17, 18, 24, 26].

Chiapasco et al., 2007 [6]: Die insgesamt 39 Patienten erhielten in dieser Studie 4 bis 9, in der Regel aber 6 bis 8 Implantate und wurden mit einer festsitzenden (n = 19) oder herausnehmbaren (n = 20) Restauration versorgt. Das kumulative Implantatüberleben lag bei 94,5 % nach 10 Jahren.

Fischer et al., 2008 [18] und Fischer und Stenberg, 2012 [17]: In einer randomisiert-kontrollierten Studie, die sich in erster Linie auf die Untersuchung verschiedener Belastungszeitpunkte konzentrierte, wurden insgesamt 24 Patienten mit einer festsitzenden Suprakonstruktion auf 5 bis 6 Implantaten versorgt. Die Überlebensraten nach 5 Jahren lagen bei 95,7 % für die Kontrollgruppe (konventionelle Belastung) und 94,7 % für die Testgruppe (Sofortbelastung). Nach 10 Jahren betrug die Gesamtüberlebensrate für die Implantate 95,1 %.

Jemt et al., 2002 [24]: In der randomisiert-kontrollierten Multicenter-Studie wurden 58 Patienten mit durchschnittlich 6 Implantaten und einer festsitzenden Suprakonstruktion versorgt. Es wurden 2 verschiedene Gerüstmaterialien verglichen (Gerüst aus Goldlegierung vs. lasergeschweißtes Titrangerüst). Die kumulativen Überlebensraten der Implantate betragen 91,4 % (Titan) und 94 % (Gold). Die Überlebensraten der Restaurationen lagen bei 96,4 % (Titan) und 93,3 % (Gold).

Mertens et al., 2012 [24]: Insgesamt 17 Patienten wurden mit einer festsitzenden Restauration auf 6 (15 Patienten) oder 8 Implantaten (2 Patienten) versorgt. Das Implantatüberleben betrug nach 11 Jahren 96,8 %. Die Überlebensrate der Suprakonstruktionen lag bei 93,3 %.

Für 5 bis 6 Implantate gilt:

Falls festsitzend versorgt wird, sollte eine einteilige Brücke verwendet werden,

die verschraubt oder zementiert werden kann. **Expertenkonsens**

> 6 Implantate:

Mehr als 6 Implantate können *herausnehmbar* [6] oder *festsitzend* [9] versorgt werden. **LoE 2+/B**

Für mehr als 6 Implantate gilt:

Falls festsitzend versorgt wird, können einteilige oder mehrteilige Restaurationen verwendet werden, die verschraubt oder zementiert werden können.

Expertenkonsens

Hintergrund: Siehe auch vorherigen Abschnitt *Chiapasco et al., 2007 [6]*.

Collaert und DeBruyn, 2008 [9]: 25 Patienten erhielten 7 bis 9 Implantate und eine festsitzende Suprakonstruktion. Das Überleben der Implantate, wie auch der Suprakonstruktion lag bei 100 % nach 10 Jahren.

In Hinblick auf die Fragestellung sind einige Studien als indirekte Evidenz zu bezeichnen, da sie zwar Hinweise auf hohe Überlebensraten der Implantate liefern, das Studiendesign aber bspw. auf den Vergleich Sofortbelastung vs. konventionelle Belastung ausgerichtet war. Vergleichende Studien zur Implantatanzahl wurden nicht ermittelt.

In den zitierten Studien (4 Implantate bis > 6 Implantate) wurden als Verankerungselement verschiedene Stegformen verwendet. Vergleichende Studien zu anderen Verankerungssystemen (Doppelkronen, Druckknopfanker) wurden nicht ermittelt. Daher kann keine Empfehlung zur Wahl des Verankerungssystems gegeben werden. Weitere Studien in diesem Bereich sind wünschenswert.

Zur Schlüsselfrage 2 (*Wie sollte die Implantatverteilung innerhalb des Kiefers idealerweise sein?*) wurden keine Studien ermittelt. Die Empfehlung beruht daher auf einem Expertenkonsens.

Eine gleichmäßige anterior-posteriore Implantatverteilung im Sinne eines möglichst großen Unterstützungspolygons im Bereich des Zahnersatzes soll angestrebt werden. **Expertenkonsens**

Hintergrund: Nur Ferrigno und Mitarbeiter machten spezifische Angaben zum Implantatüberleben in unterschiedlichen Regionen des Kiefers und stellten

eine tendenziell höhere Überlebensrate für anterior positionierte, im Vergleich zu posterior inserierten Implantaten fest (93,4 % vs. 89,5 %) [16].

Schlüsselfrage 3 (*Welche Überlebensraten für Implantate und Suprakonstruktionen werden derzeit in der Literatur angegeben?*) wurde durch die Bearbeitung der 1. Schlüsselfrage beantwortet. Die entsprechenden Empfehlungen wurden bereits abgeleitet, s.o. Die Überlebensraten der Implantate lagen in den untersuchten Studien zwischen 86,9 % und 100 % für einen Beobachtungszeitraum von 3 bis 10 Jahren. Detaillierte Angaben können der Evidenztabelle entnommen werden.

Zu Schlüsselfrage 4 (*Welche Komplikationen und Komplikationsraten für Implantate und Suprakonstruktionen werden derzeit in der Literatur angegeben?*) können ebenfalls keine belastbaren Aussagen getroffen werden.

Hintergrund: Komplikations- oder Misserfolgsraten für Implantate wurden nicht genannt. Mangelnde Osseointegration während der Einheilphase schien der häufigste Grund für Implantatmisserfolge zu sein. Weiterhin wurden als Gründe genannt: weitreichender marginaler Knochenabbau, Periimplantitis, Implantatmobilität, wiederkehrende Infektionen und Implantatfrakturen. Eine Periimplantitis führte nicht zwangsläufig zur Implantatentfernung.

Komplikationsraten für die Suprakonstruktionen wurden ebenfalls nicht angegeben. Die Beschreibung der Komplikationen erfolgte in der Regel rein deskriptiv; in nur einer Studie wurden Kaplan-Meier-Überlebensraten für die Suprakonstruktionen in Bezug auf jede einzelne Komplikation errechnet [1]. Folgende Komplikationen traten auf: Lockerung von Befestigungsschrauben, Frakturen der Kunststoffanteile, Unterfütterungsbedürftigkeit, gebrochene, gelockerte oder verlorene Stegreiter, gebrochene Stege oder Stegextensionen, Prothesenzahnfrakturen, Umarbeitungsnotwendigkeit der Prothese oder Herstellung einer neuen Prothese, Einschleifmaßnahmen, Umstellen von Prothesenzähnen, starke Abnutzung der Prothesenzähne. Des Weiteren wurden Chippings an Kunststoffzähnen, Verfärbungen am Übergang Kunststoffzahn-Basis oder Alterung der Kunststoffbasis festgestellt.

11 Risiken

Eine Implantattherapie ist mit einem elektiven operativen Eingriff verbunden. Wie bei jeder Operation beeinflussen neben anderen Aspekten die operativ bedingte Patientenbelastung und die möglichen Operationskomplikationen die Patientenentscheidung und sind als Nutzen-Risiko-Verhältnis abzuwägen. Implantatoperationen im zahnlosen Oberkiefer werden im Regelfall ambulant in Lokalanästhesie, eventuell mit zusätzlicher Sedierung, durchgeführt. Seltener wird im Rahmen von größeren Knochenaugmentationen ein Eingriff unter stationären Bedingungen durchgeführt.

Bei der Risikobewertung kann die operative Implantattherapie des zahnlosen Oberkiefers gegen die Standardtherapie der Totalprothese abgewogen werden, die ohne operativen Eingriff auskommt.

Verglichen mit anderen medizinischen Implantationsverfahren, wie beispielsweise der orthopädischen Gelenkprothetik, sind Aufwand, Patientenbelastung und Komplikationen in der zahnärztlichen Implantologie im Schweregrad als eher gering einzustufen.

Die häufigste perioperative Komplikation bei der Implantatinsertion ist die intraorale Wundinfektion, die je nach Autor und Studie mit 0,6–3 % der Fälle anzusetzen ist und die im Regelfall ambulant, durch Lokaltherapie, mit geringem Aufwand folgenlos ausbehandelt werden kann [32]. Als Langzeitkomplikationen treten periimplantäre Entzündungen über 5-Jahreszeiträume je nach Autor und Definition zwischen 12 und 43 % der Fälle auf [35].

Wie an den hohen Implantatüberlebensraten der hier erarbeiteten Evidenztabelle mit > 90 % über 10 Jahre abgelesen werden kann, gefährden diese genannten Komplikationen nicht in allen Fällen das Implantatüberleben, sofern eine adäquate Therapie eingeleitet wird. Hierzu ist analog zu den allgemeinen Empfehlungen zur Zahngesundheit, die Wichtigkeit einer regelmäßigen Nachuntersuchung (Recall) beim Hauszahnarzt anzumerken [31].

Risikofaktoren für Komplikationen bei der Therapie mit Implantaten können sich aus allgemeinmedizinischen Gründen (z.B. konsumierende und/oder

systemische Erkrankungen, Autoimmunerkrankungen, immunsuppressive Medikation, schlecht eingestellter Diabetes mellitus, Osteoporose, Bisphosphonattherapie, Nikotin-/Drogen-/Alkoholabusus usw.) ergeben. Der Evidenzgrad zur Bewertung dieser genannten Risikofaktoren kann bisher lediglich als niedrig eingestuft werden. Vergleichende klinische Studien sind nach wie vor erforderlich [3]. Besonders die Aufklärung der Patienten über mögliche Komplikationen ist wichtig (z.B. bei Diabetes oder Osteoporose). Eine sehr strenge Indikationsstellung für eine Implantattherapie bei Bisphosphonattherapie wird empfohlen [7].

Risiken ergeben sich weiterhin durch Lokalbefunde. Hier ist in erster Linie ein unzureichendes Knochenvolumen bzw. eine mangelhafte Knochenqualität und unzureichende Primärstabilität des Implantats zu nennen. Mangel an befestigter Gingiva, Vernarbungen und Entzündungen des Weichgewebes, Tumorbestrahlung, Bruxismus sowie schlechte Mundhygiene zählen zu den lokalen Risikofaktoren.

Folgende Komplikationen sind beschrieben [15, 20, 21]:

Perioperative Komplikationen

- Wundinfektionen und Wundheilungsstörungen
- Blutungen und Hämatome
- Verletzung von Nachbarstrukturen
- Allgemeinmedizinische operationsbedingte Komplikationen (z.B. Herz-, Kreislaufprobleme)

Biologische Langzeitkomplikationen:

- Periimplantitis mit Verlust der Osseointegration und daraus resultierender Implantatverlust

Technische (mechanische) Langzeitkomplikationen:

- Implantatfraktur
- Lockerung/Fraktur von Implantataufbaukomponenten
- Mängel an Suprakonstruktion wie Retentionsverlust, Verblendfrakturen, Inkongruenz zwischen Prothesensattel und -basis, Frakturen am Patrizen/Matrizen-System, Prothesen-/Gerüstfrak-

turen, Frakturen der Gegenkieferprothesen, Lockerung oder Verklebung der Prothesenhalteelemente bei abnehmbaren Arbeiten. Siehe auch Empfehlungsteil, Kapitel 9.

Implantatkomplikationen können neben den oben genannten Risikofaktoren auch mit folgenden Problemen in Zusammenhang stehen [5, 12, 23, 34]:

- inadäquate ärztliche Planung und Technik der Operation (z.B. fehlerhafte Implantatpositionierung, unzureichende Primärstabilisierung des Implantats)
- inadäquate Planung und Technik der Prothetik und Zahntechnik (z.B. Gerüstspannungen, Passungenauigkeiten, fehlende Passivierung, fehlerhaftes Okklusionsschema, falsche Anzugsdrehmomente, subgingivale Zementreste etc.)
- materialbedingte Komplikationen (suboptimales Implantatdesign, Passungenauigkeiten, Mikrobeweglichkeiten und Abnutzung der Implantat-Abutmentverbindung, gewebeseitige Oberflächenbeschaffenheit des Implantats)
- mangelnde Mitarbeit oder fehlerhaftes Verhalten des Patienten, körperliche Einschränkungen des Patienten, wie schlechte Mundöffnung oder unzureichende taktile Fähigkeiten bei der Zahnreinigung

Eine Risikoabschätzung der einzelnen implantatgetragenen Rekonstruktionen ist aufgrund der aktuellen Datenlage und fehlenden vergleichenden Studien nicht möglich.

Bei der Alternativtherapieform der Totalprothese findet man keinen der genannten Risikofaktoren wieder, allerdings ist hierbei mit anderen typischen Komplikationen, z.B. unzureichendem Halt, funktionellen und/oder phonetischen Problemen oder mangelnder Prothesenakzeptanz sowie häufiger auftretenden Schleimhautläsionen („Druckstellen“) zu rechnen. Zudem kommt es in der Regel zu einem fortschreitenden Knochenrückgang.

12 Nutzen und medizinische Notwendigkeit

Orientierend am IQWiG-Bericht Nr. 60, 2009 „Implantatgetragene Suprakonstruktionen bei prothetischem Zahnersatz für verkürzte Zahnreihen“ kann der Nutzen einer implantatprothetischen Rehabilitation anhand der mundgesundheitsbezogene Lebensqualität, der Überlebensdauer der Therapiemittel sowie der Kauaktivität und Ernährung dargelegt werden.

Die vorliegende Leitlinie zielte bisher nicht auf diese Parameter ab. Aussagekräftige Studien, in denen diese Parameter in Bezug auf den zahnlosen

Oberkiefer untersucht wurden, konnten nicht ermittelt werden. Daher wurde als entscheidender Outcome-Parameter das Implantatüberleben festgelegt und die systematische Literaturrecherche und Empfehlungsfindung entsprechend auf dieses ausgerichtet.

Da eine Einbeziehung der o.g. Parameter aber zukünftig sinnvoll und notwendig erscheint, ist diese im Zuge der Aktualisierung dieser Leitlinie geplant. Zusätzlich ist eine Kosten-/Nutzen-Analyse geplant.

13 Anwendbarkeit im zahnärztlichen Alltag

Der zahnlose Oberkiefer sollte hinsichtlich der Komplexität und des Aufwandes der Behandlung nicht unterschätzt werden. Der atrophische zahnlose Oberkiefer zählt laut SAC (straightforward, advanced, complex)-Klassifikation zu den fortgeschrittenen bis komplexen Behandlungsformen [11].

Insofern spielt bei dieser Therapieform die Behandlungserfahrung des Zahnarztes eine entscheidende Rolle. Eine interdisziplinäre Zusammenarbeit von Zahnarzt/Spezialisten für Prothetik und Mund-Kiefer-Gesichtschirurgen/Oralchirurgen soll in anatomisch komplexen Situationen in Betracht gezogen werden. 

Literatur

1. Akca K, Cehreli MC, Uysal S: Marginal bone loss and prosthetic maintenance of bar-retained implant-supported overdentures: a prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2010;25:137–145
2. Albaker AM: The oral health-related quality of life in edentulous patients treated with Conventional complete dentures. *Gerodontology*
3. Bornstein MM, Cionca N, Mombelli A: Systemic conditions and treatments as risks for implant therapy. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009;24(Suppl):12–27
4. Branemark PI, Hansson BO, Adell R, Breine U, Lindstrom J, Hallen O et al.: Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period. *Scand J Plast Reconstr Surg Suppl* 1977;16:1–132
5. Chan MF, Narhi TO, de Baat C, Kalk W: Treatment of the atrophic edentulous maxilla with implant-supported overdentures: a review of the literature. *Int J Prosthodont* 1998;11:7–15
6. Chiapasco M, Brusati R, Ronchi P: Le Fort I osteotomy with interpositional bone grafts and delayed oral implants for the rehabilitation of extremely atrophic maxillae: a 1–9-year clinical follow-up study on humans. *Clin Oral Implants Res* 2007;18:74–85
7. Cochran DL, Schou S, Heitz-Mayfield LJ, Bornstein MM, Salvi GE, Martin WC: Consensus statements and recommended clinical procedures regarding risk factors in implant therapy. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009;24(Suppl):86–89
8. Cochran DL, Morton D, Weber HP: Consensus statements and recommended clinical procedures regarding loading protocols for endosseous dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19(Suppl):109–113
9. Collaert B, De Bruyn H: Immediate functional loading of TiOblast dental implants in full-arch edentulous maxillae: a 3-year prospective study. *Clin Oral Implants Res* 2008;19:1254–1260
10. Crespi R, Vinci R, Cappare P, Romanos GE, Gherlone E: A clinical study of edentulous patients rehabilitated according to the „all on four“ immediate function protocol. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2012;27:428–434
11. Dawson A, Chen S, Buser D, Cordaro L, Martin W, Belser U: The SAC classification in implant dentistry. Quintessenz Verlag, Berlin 2009
12. El Askary AS, Meffert RM, Griffin T: Why do dental implants fail? Part II. *Implant Dent* 1999;8:265–277
13. Ellis E 3rd, Mcfadden D: The value of a diagnostic setup for full fixed maxillary implant prosthetics. *J Oral Maxillofac Surg* 2007;65:1764–1771
14. Esposito M, Grusovin MG, Willings M, Coulthard P, Worthington HV: The effectiveness of immediate, early, and

- conventional loading of dental implants: a Cochrane systematic review of randomized controlled clinical trials. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007;22: 893–904
15. Esposito M, Hirsch JM, Lekholm U, Thomsen P: Biological factors contributing to failures of osseointegrated oral implants. (I). Success criteria and epidemiology. *Eur J Oral Sci* 1998;106: 527–551
 16. Ferrigno N, Laureti M, Fanali S, Grippaudo G: A long-term follow-up study of non-submerged ITI implants in the treatment of totally edentulous jaws. Part I: Ten-year life table analysis of a prospective multicenter study with 1286 implants. *Clin Oral Implants Res* 2002;13:260–273
 17. Fischer K, Stenberg T: Prospective 10-year cohort study based on a randomized controlled trial (RCT) on implant-supported full-arch maxillary prostheses. Part 1: sandblasted and acid-etched implants and mucosal tissue. *Clin Implant Dent Relat Res* 2012; 14:808–815
 18. Fischer K, Steinberg T, Hedin M, Sennerby L: Five-year results from a randomized, controlled trial on early and delayed loading of implants supporting full-arch prosthesis in the edentulous maxilla. *Clin Oral Implants Res* 2008; 19:433–441
 19. Gallucci GO, Morton D, Weber HP: Loading protocols for dental implants in edentulous patients. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009;24(Suppl):132–146
 20. Goodacre CJ, Bernal G, Rungcharasseng K, Kan JY: Clinical complications with implants and implant prostheses. *J Prosthet Dent* 2003;90:121–132
 21. Greenstein G, Cavallaro J, Romanos G, Tarnow D: Clinical recommendations for avoiding and managing surgical complications associated with implant dentistry: a review. *J Periodontol* 2008; 79:1317–1329
 22. Grötz KA, Wagner W: Implantat-Versorgung zur oralen Rehabilitation im Zusammenhang mit Kopf-Hals-Bestrahlung. *AWMF online*, 2007, gültig bis 31.12.2012.
 23. Jaffin RA, Bermann CL: The excessive loss of Branemark fixtures in type IV bone: a 5-year analysis. *J Periodontol* 1991;62:2–4
 24. Jemt T, Bergendal B, Arvidson K, Bergendal T, Karlsson LD, Linden B: Implant-supported welded titanium frameworks in the edentulous maxilla: a 5-year prospective multicenter study. *Int J Prosthodont* 2002;15:544–548
 25. Meriske-Stern RD, Taylor TD, Belser U: Management of the edentulous patient. *Clin Oral Implants Res* 2000;11 (Suppl 1):108–125
 26. Mertens C, Steveling HG, Stucke K, Pretzl B, Meyer-Bäumer A: Fixed implant-retained rehabilitation of the edentulous maxilla: 11-year results of a prospective study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2012;14:816–827
 27. Micheelis W, Schiffner U: Vierte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS IV). Ergebnisse zu oralen Erkrankungsprävalenzen, Risikogruppen und zum zahnärztlichen Versorgungsgrad in Deutschland 2005. In: (IDZ) IdDZ, ed *Vol Materialienreihe Band 31*. Deutscher Zahnärzte Verlag DÄV, Köln 2006, 1–502
 28. Nitsche T, Menzebach M, Wiltfang J: Indikationen zur implantologischen 3D-Röntgendiagnostik und navigationsgestützte Implantologie. *AWMF online*, 2012, gültig bis 31.12.2013.
 29. Richter EJ, Knapp W: Auf zwei Eckzahn-implantaten abgestützte Oberkiefer-Coverdentureprothesen – Ergebnisse einer klinischen Studie. *Implantologie* 2010;18:165–174
 30. Richer EJ: *Implantologie in der Zahnheilkunde*. DGZMK, 2005
 31. Schwarz F, Terheyden H: Significance of dental implants for health care. *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz* 2011;54: 1097–1101
 32. Sharaf B, Jandali-Rifai M, Susarla SM, Dodson TB: Do perioperative antibiotics decrease implant failure? *J Oral Maxillofac Surg* 2011;69:2345–2350
 33. Strub JR, Kern M, Türp J, Wittkowski S, Heydecke G, Wolfart S: *Curriculum Prothetik Bd. III*. Quintessenz Verlag, Berlin 2011
 34. Tolstunov L: Implant zones of the jaws: implant location and related success rate. *J Oral Implantol* 2007;33: 211–220
 35. Zitzmann NU, Berglundh T: Definition and prevalence of peri-implant diseases. *J Clin Periodontol* 2008;35:286–291
 36. Zitzmann NU, Marinello CP: Treatment plan for restoring the edentulous maxilla with implant-supported restorations: removable overdenture versus fixed partial denture design. *J Prosthet Dent* 1999;82:188–196

Motor der Implantologie in den neuen Bundesländern



DGI-Ehrenmitgliedschaft für Prof. Dr. Hans-Ludwig Graf

Für seine Verdienste um die Implantologie von der Vorwendezeit bis heute – auch über die neuen Bundesländer hinaus – hat die Deutsche Gesellschaft für Implantologie/DGI am 20. Juni 2013 in Leipzig Prof. Dr. Hans-Ludwig Graf mit der Ehrenmitgliedschaft der wissenschaftlichen Fachgesellschaft ausgezeichnet. Dr. Gerhard Iglhaut, Präsident der DGI, überreichte im Rahmen der 20-Jahr-Feier des MVZI/Mitteldeutscher Landesverband im DGI e.V. dem Geehrten die Urkunde und das Ehrenbuch, um sich dort einzutragen.

In seiner mit vielen Anekdoten angereicherten und persönlich akzentuierten Laudatio erinnerte Dr. Steffen Borrmann, langjähriger Vizepräsident des MVZI und Wegbegleiter von Prof. Graf, an die herausragenden und notgedrungen oft auch unkonventionellen Leistungen des Leipziger Wissenschaftlers. Bereits Mitte der 70er Jahre habe es in der damaligen DDR erste Informationen zur Implantologie gegeben: „Diese neuen Gedanken musste man zu diesem Zeitpunkt als subversiv ansehen. Aber Namen wie Linkow, Sammy Sandhaus, Andre Schröder, Willy Schulte und Ledermann faszinierten und infizierten uns!“ Sowohl an den Universitäten und Hochschulen, aber auch in anderen Einrichtungen habe es Kollegen gegeben, die „ihre Antennen weit ausgefahren hatten und alles aus der Luft herausfilterten, was nach Sinn, Fortschritt und Implantologie aussah.“ Es entstanden unabhängig voneinander viele kleine Denkfabriken und Zirkel, und „gegen Widerstände zum Teil biblischen Ausmaßes begann man zu experimentieren und zu forschen.“ Dabei entstanden Techniken, die sich später in modernen Verfahren wiederfanden wie eine oszillierende Säge, deren Grundgedanke sich in der „neuen“ Piezo-Chirurgie wiederfindet. Auch Keramik als Werkstoff für Implantate war Thema in den Forscherkreisen der DDR. In dieser Zeit betrieb Dr. Graf zusammen mit Dr. Wolfram Knöfler Grundlagenforschung rund um das Ma-



Abbildung 1 Auszeichnung für seine großen Verdienste um die Implantologie in den neuen Bundesländern: DGI-Präsident Dr. Gerhard Iglhaut (rechts) überreichte Prof. Dr. Hans-Ludwig Graf (Mitte) die Urkunde als Ehrenmitglied der DGI, der der MVZI als Landesverband angehört; zu den ersten Gratulanten zählten Dr. Thomas Barth, MVZI-Präsident (2.v.links) und Laudator Dr. Steffen Borrmann (links).

(Abb. 1: DGI/Dohlus)

terial Titan und entwickelte eine Oberflächenveränderung mittels anodischer Oxydation unter Funkenentladung. Dr. Borrmann: „Eine bahnbrechende Idee! National wurde sie wahrgenommen, international nicht – ein Drama!“ Dabei hatten die Forscher in der DDR immer wieder Hürden bei der praktischen Umsetzung neuer Verfahren zu überwinden.

Zwar standen nach der „Wende“ ausreichend Materialien und Verfahren zur Verfügung, aber auf der persönlichen Ebene gab es doch allerhand schmerzliche Erfahrungen: „Die bis dahin entwickelten Implantatsysteme verschwanden in der Versenkung, und langsam entstand eine industriedominierte Situation.“

Die Veränderungen führten zu einer Orientierungslosigkeit unter den implantationswilligen und -fähigen Kolleginnen und Kollegen, und um ihnen allen einen fachlichen und unabhängigen

Rückhalt zu bieten, gründete sich 1993 „bei Kaffee und Kuchen in der Privatwohnung von Dr. Knöfler“ die Mitteldeutsche Vereinigung für zahnärztliche Implantologie, Dr. Knöfler wurde auch ihr erster Präsident. Seit dem Jahr 2001 führte Prof. Graf die MVZI; er baute die curriculären Fortbildungen aus, die 1995 mit der Landes Zahnärztekammer Sachsen installiert wurden und bis heute gut gebucht sind. Die erfolgreichen Kongresse wurden unter seiner Leitung zu einem eindrucksvollen Erfolgsprogramm und haben sich heute als starke eigene Marke in der implantologischen Fortbildungslandschaft etabliert.

Um territoriale Grenzen abzubauen, suchte die MVZI nach einem starken nationalen und auch international agierenden Partner und führte dabei konstruktive Gespräche mit der als „gut organisiert, strukturiert und gut geführt“ empfundenen DGI, unter Leitung ihres damaligen Präsidenten Prof. Dr. Günter

Dhom. Die beiden Präsidenten *Dhom* und *Graf* führten in „außerordentlich freundschaftlicher, angenehmer, konstruktiver Atmosphäre auf gleicher Augenhöhe“ (*Borrmann*) die fachlichen und auch juristischen Verhandlungen, die im Jahr 2007 in der von der Mitgliederversammlung beschlossenen Zusammenarbeit mündeten. Zum damaligen Zeitpunkt war der MVZI – nunmehr Landesverband und quasi „Tochter“ der DGI – bereits älter als die „Mutter“, die sich erst rund ein Jahr nach der Mitteldeutschen Vereinigung konstituiert hatte.

Dr. *Borrmann* in seiner Laudatio: „Die Entwicklung des MVZI als Landesverband in der DGI, ja, die gesamte Ent-

stehung der Implantologie im Osten unseres Landes ist untrennbar mit dem Namen *Hans-Ludwig Graf* verbunden. Er muss als Mitbegründer der MVZI als auch als einer der Hauptinitiatoren der Forschung und Entwicklung der ostdeutschen Implantologie genannt werden. National und international erfährt er ob seiner Leistungen in Forschung und Entwicklung für die Implantologie eine hohe Reputation, als Hochschullehrer genießt er bei seinen Kollegen Respekt und höchste Anerkennung, und seine Studenten kennen ihn als wortgewandten, sympathischen Wissensvermittler.“

DGI-Präsident Dr. *Iglhaut* schloss sich den Ausführungen Dr. *Borrmanns* an und

meinte: „Ihr seid immer älter als wir!“ Das Dach DGI wachse, die wissenschaftliche Gesellschaft sei daher nicht zuletzt stolz auf ihre Landesverbände, die die Basis-Kontakte pflegten und die von der DGI gelebte Politik der engen Verbindung von Wissenschaft und Praxis in den Regionen spürbar werden ließen: „Die Landesverbände sind die Säulen unseres Erfolges und unsere Stütze auf dem Weg in die Zukunft!“ Dr. *Iglhaut* ehrte Professor *Graf* als herausragenden Wissenschaftler, der enorm viel geleistet habe, und begrüßte ihn als 14. Ehrenmitglied der DGI. Unter anhaltendem Applaus trug sich Prof. Dr. *Hans-Ludwig Graf* in das Ehrenbuch der DGI ein. 

B. Dohlus, Berlin

GESELLSCHAFT / SOCIETY

DGParo / GSP

Europaweite Sensibilisierungskampagne für Mundgesundheit gestartet



EFP und DGParo klären Zahnärzte und Öffentlichkeit über Zusammenhänge von Parodontitis und systemischen Erkrankungen auf

Neue Forschungsergebnisse zu Wechselwirkungen zwischen parodontalen und systemischen Erkrankungen haben die European Federation of Periodontology (EFP) und die Deutsche Gesellschaft für Parodontologie (DGParo) dazu veranlasst, eine umfangreiche Aufklärungskampagne für ein besseres Mundgesundheitsbewusstsein einzuleiten. Im Rahmen des ersten transatlantischen Parodontologie-Workshops der EFP und der American Academy of Periodontology (AAP) Ende 2012 bei Segovia (Spanien) wurde dazu die Basis gelegt. Gemeinsam wurden die Zusammenhänge zwischen Parodontitis und Diabetes, kardiovaskulären Erkrankungen sowie möglichen Komplikationen in der Schwangerschaft eingehend beleuchtet. Aus den Erkenntnissen leiteten die Teilnehmer neue Handlungs-

anweisungen für eine effektivere Krankheitsprävention und -therapie sowohl für Zahnärzte als auch die Ärzteschaft ab. Die DGParo will daher sowohl die Zahnärzteschaft als auch die Humanmediziner in Deutschland für dieses Thema sensibilisieren und gleichzeitig in Richtung Patienten aufklären, wie ihr Präsident, Prof. Dr. *Peter Eickholz*, betont.

Vor dem Hintergrund neuester Übersichtsarbeiten, die belegen, dass Parodontitis das Risiko u.a. für Diabetes oder kardiovaskuläre Erkrankungen erhöht, bekommt die Rolle von Zahnärzten und Parodontologen für die Gesundheitsversorgung von Patienten einen noch wichtigeren Stellenwert. Die eindeutigen Zusammenhänge sowie die Entdeckung von plausiblen Mechanismen könnten bewirken, dass die Zahnmedizin durch die Parodontologie zu ei-

ner neuen und wichtigen Zusammenarbeit mit dem allgemeinmedizinischen Bereich führt. So könnten regelmäßige Check-ups zur Überprüfung der parodontalen Gesundheit in der Zukunft auch als Screening-Untersuchung für systemische Erkrankungen genutzt werden.

Aktuelle Erkenntnisse erfordern eine gemeinsame, interdisziplinäre Behandlungsstrategie

Dies bedeutet, dass Zahnärzte viel enger mit Spezialisten wie Kardiologen und Gynäkologen zusammenarbeiten werden, um frühzeitig auf entsprechende Warnzeichen von Herz-Kreislauf-Beschwerden oder Schwangerschaftskom-

plikationen hinzuweisen. „Bei ausreichender Evidenz für einen Zusammenhang zwischen Parodontitis und einem erhöhten Risiko einiger systemischer Erkrankungen, wäre der nächste logische Schritt, die klinische Relevanz dieser Effekte zu bestimmen. Letztlich müssen wir dann zeigen, dass die Prävention und Behandlung von Parodontitis sich nicht nur in Bezug auf die Zahnerhaltung lohnt, sondern auch zu klinisch relevanten Verbesserungen dieser systemischen Zustände führt“ betont DGParo-Vorstand Prof. Dr. *Thomas Kocher*.

Parodontitis – ein großes Problem der Volksgesundheit

Basierend auf der umfassenden Analyse der wissenschaftlich gesicherten Erkenntnisse über Zusammenhänge zwischen Parodontitis und systemischen Erkrankungen fordert die international erarbeitete EFP-Grundsatzklärung eine fundamentale Veränderung in der Wahrnehmung des zahnärztlichen Zuständigkeitsbereiches hin zu einem Verständnis, auch für eine bessere Allgemeingesundheit zu sorgen. Sie bekräftigt das Weiteren, dass die Bedürfnisse der Patienten am besten durch eine Zusammenarbeit von zahnärztlicher und allgemeinärztlicher Seite mittels interdisziplinärer Ansätze und Leitlinien befriedigt werden können.

Im interdisziplinären Dialog ist Deutschland bereits einen Schritt wei-

ter. Am Beispiel der Wechselwirkung zwischen Parodontitis und Diabetes mellitus hat ein Expertengremium von Diabetologen und Parodontologen, darunter auch DGParo-Vorstände, Empfehlungen für ein abgestimmtes Vorgehen unter behandelnden Ärzten erarbeitet. Gut belegte wissenschaftliche Studien zeigen, dass Parodontitis die glykämische Situation verschlechtert und eine unzureichende Blutzuckereinstellung sich wiederum negativ auf parodontale Erkrankungen auswirkt. „Hier sind die Zahnärzte als regelmäßige Ansprechpartner der Patienten gefordert, die hohe Kontaktrate für eine Verbesserung der medizinischen Versorgung zu nutzen“, appelliert Prof. *Kocher*, der auch Mitglied der Konsensusgruppe Diabetes ist.

Kampagne soll das Profil der Zahnmedizin stärken

Die auf breiter Basis von der EFP angestoßene Aufklärungskampagne, unterstützt von Colgate-Palmolive und GABA, soll die neuesten Erkenntnisse für Parodontitis und systemische Erkrankungen unter den 340.000 Zahnärzten und Dentalhygienikern in ganz Europa sowie in der Öffentlichkeit verbreiten. Die Informationen werden auf den großen europäischen Zahnmedizin-Veranstaltungen sowie in allgemeinen Nachrichtenmedien präsent sein und durch den Kontakt mit den 26 nationa-

len Verbänden für Parodontologie verstärkt. Weiterhin sollen soziale Netzwerke eingesetzt werden, um mit der Kampagne breite Interessengruppen zu erreichen. Zu diesen gehören die wissenschaftlichen Gesellschaften, Mediziner außerhalb der Dentalbranche, Universitäten und Forschungsinstitute, medizinische Einrichtungen und Behörden, gesundheitspolitische Entscheidungsträger, Geldgeber, Unternehmen, Patienten und die Öffentlichkeit.

Aktuelle Informationen

Ein erläuterndes Dokumentarvideo über den transatlantischen Perioworkshop „Parodontitis und Allgemeinerkrankungen: die lebenswichtigen Zusammenhänge“ ist verfügbar: (<http://www.youtube.com/watch?v=bHMTgMKPFG8>). Zudem gibt es eine speziell entwickelte Website (<http://perioworkshop.efp.org/>).

Für Journalisten stellt die DGParo aktuelle Informationen und Pressemitteilungen auf ihre Website (www.dgparo.de). 

Korrespondenzadresse

Deutsche Gesellschaft für Parodontologie e.V.
Neufferstraße 1
93055 Regensburg
Tel.: +49 (0) 941 942799-0
Fax: +49 (0) 941 942799-22
kontakt@dgparo.de www.dgparo.de

GESELLSCHAFT / SOCIETY

DGZMK / GSDOM

DGZMK unterstützt Studierende bei Promotion



Studierende der Zahnmedizin in Deutschland können künftig bei der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK) einen finanziellen Zuschuss für ihre Aufwendungen im Rahmen einer Promotion beantragen. Pro Promotion werden maximal 500 Euro an Unterstützung ge-

währt, die entsprechenden Gelder werden aus dem Wissenschaftsfonds der DGZMK entnommen. Gefördert werden Dissertationen zu aktuellen Fragestellungen auf dem Gebiet der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde. Eine der Voraussetzungen zur Gewährung der Promotionsförderung ist eine mindes-

tens zweijährige Mitgliedschaft in der DGZMK, die für Studierende aber beitragsfrei gestellt ist. Weitere Informationen sowie der Antrag zur Promotionsförderung können auf der Homepage der DGZMK (www.dgzmk.de) abgerufen werden. 

M. Brakel, Düsseldorf



TAGUNGSKALENDER

2013

18.09. – 21.09.2013, München

International Federation of Esthetic Dentistry (IFED)

Thema: „Practice meets Science“

Auskunft: www.ifed-2013.com/

18.09. – 22.09.2013, Saarbrücken

Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie e.V. (DGKFO)

Thema: „Neue Techniken – Neue Lösungen“

Auskunft: www.dgkfo2013.de

19.09. – 21.09.2013, Erfurt

Deutsche Gesellschaft für Parodontologie (DGParo)

Thema: „Notwendig vs. machbar – parodontale Therapie am älteren Patienten“

Auskunft: www.dgparo.de

19.09. – 21.09.2013, Gießen

Deutsche Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde (DGKiZ)

Thema: „Strukturanomalien in der Kinderzahnheilkunde, Kinder und Jugendliche mit Allgemeinerkrankungen in der täglichen Praxis“

Auskunft: www.dgkiz.de

19.09. – 21.09.2013, Stuttgart

Deutsche Gesellschaft für Computergestützte Zahnheilkunde (DGCZ)

Thema: „21. CEREC Masterkurs und Jahrestagung der DGCZ“

Auskunft: www.dgcz.org

11.10. – 12.10.2013, Marburg

Dt. Gesellschaft für Zahnerhaltung (DGZ)

Thema: „Erhalte Deinen Zahn“

Auskunft: www.dgz-online.de

17.10. – 19.10.2013, Wiesbaden

Deutsche Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin (DGSM) e. V.

Thema: „Der Blick zurück und der Weg nach vorn“

Auskunft: www.dgsm-kongress.de

19.10.2013, Mainz

Arbeitskreis für Forensische Odontostomatologie (AKFOS)

Thema: „37. Jahrestagung des AKFOS“

Ort: Hörsaal der Zahnklinik der Johannes Gutenberg Universität Mainz

Zeit: 9–17 Uhr

Info: www.akfos.com

07.11. – 09.11.2013, Frankfurt

Deutscher Zahnärztetag 2013

Thema: „Zahnmedizin interdisziplinär: Altersgemäße Therapiekonzepte“

Auskunft: www.dgzmk.de

8.11.2013, Frankfurt

Arbeitsgemeinschaft Arbeitswissenschaft und Zahnheilkunde (AGAZ)

Thema: „45. Jahrestagung der AGAZ, findet im Rahmen des DZÄT statt“

Auskunft: Prof. Dr. Jerome Rotgans, jrotgans@ukaachen.de

14.11. – 16.11.2013, Bad Homburg

Deutsche Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie (DGFDT)

Thema: „Bruxismus – Ursachen und Therapie“

Auskunft: www.dgfdt.de

14.11. – 16.11.2013, Zürich

Deutsche Gesellschaft für Parodontologie (DGParo)

Thema: „Modul 2 der DGP-Frühjahrestagung“

Auskunft: www.dgpro.de

15.11. – 16.11.2013, Berlin

Dt. Gesellschaft für Laserzahnheilkunde

Thema: „22. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Laserzahnheilkunde“

Auskunft: www.dgl-online.de

15.11. – 16.11.2013, Leipzig

Friedrich-Louis-Hesse-Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde an der Universität Leipzig e.V.

Thema: „Mit dem Messer geht es besser – chirurgische Parodontitistherapie – was ist neu?“

Auskunft: www.gzmk-leipzig.de

16.11.2013, Würzburg

Deutsche Gesellschaft für Parodontologie (DGParo); DGParo-Teamtag

Thema: „Professionelle Zahnreinigung (PZR) versus Parodontale Erhaltungstherapie: Alles nur Abzocke?“

Auskunft: www.dgparo.de

16.11.2013, Münster

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

Thema: „Kieferrelation“

Auskunft: www.wgzmk.klinikum.uni-muenster.de; weersi@uni-muenster.de

28.11. – 30.11.2013, Frankfurt

Dt. Gesellschaft für Implantologie e.V. (DGI)

Thema: „Gemeinsam in die Zukunft – Dialoge an Berührungspunkten und Schnittstellen“

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

2014

09.01. – 10.01.2014, Mainz

Arbeitsgemeinschaft für Grundlagenforschung (AfG)

Thema: „46. Jahrestagung der AfG“

08.02.2014, Münster

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

Thema: „Zahnärztliche Behandlung im Notdienst“

Auskunft: www.wgzmk.klinikum.uni-muenster.de; weersi@uni-muenster.de

21.02. – 22.02.2014, Berlin

Dt. Ges. für Parodontologie (DGParo)

Thema: „Zurück zu den Wurzeln mit einem Blick in die Zukunft. Parodontologie und Implantattherapie an der Universität Leuven“

Auskunft: www.dgparo.de

28.03. – 29.03.2014, Würzburg

Deutsche Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde (DGKiZ)

Thema: „Frühjahrestagung der DGKiZ“

Auskunft: www.dgkiz.de

02.05 – 05.05.2014, Greifswald

Organisation for Caries Research (ORCA)

Thema: „61. Jahrestagung“

Auskunft: www.orca-caries-research.org

15.05. – 17.05.2014, Aachen

Deutsche Gesellschaft für Prothetische Zahnmedizin und Biomaterialien (DGPro)

Thema: „63. Jahrestagung“

Auskunft: www.dgpro.de

06.11. – 08.11.2014, Frankfurt

Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK)

Thema: „Präventionsorientierte Therapiekonzepte“

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, Martinistraße 52, 20246 Hamburg, 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@t-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. Klaiber, Würzburg; J. Klimek, Gießen; K.-H. Kunzelmann, München; H. Lang, Rostock; G. Lauer, Dresden; H.-C. Lauer, Frankfurt; J. Lisson, 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, Schaan; 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

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

Produktmanagerin / Product Manager

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

Organschaften / Affiliations

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

Verlag / Publisher

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

Geschäftsführung / Board of Directors

Norbert A. Froitzheim, Jürgen Führer, Jürgen Lotter

Abonnementservice

Tel.: 02234/ 7011- 520, Fax.: 02234/ 7011- 6314
Abo-Service@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“.

Leiter Kunden Center / Leader Customer Service:

Michael Heinrich, Tel.: +49 2234 7011-233, heinrich@aerzteverlag.de

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, Uhlандstr. 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 **Anzeigenpreisliste** Nr. 12, gültig ab 1. 1. 2013
Auflage lt. IVW 3. Quartal 2012
Druckauflage: 18.067 Ex.



Verbreitete Auflage: 17.790 Ex.

Verkaufte Auflage: 17.446 Ex.

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

IA-DENT Mitglied der Arbeitsgemeinschaft LA-MED Kommunikationsforschung im Gesundheitswesen e.V.
geprüft LA-Dent 2009

68. 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

Haben Sie Interesse an Kinderzahnheilkunde?

Sind für Sie auch kleine Patienten ganz groß?

Möchten Sie im Bereich der Kinderbehandlung stets aktuell informiert und fortgebildet sein?

Dann werden auch Sie Mitglied der **Deutschen Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde (DGKiZ)** und profitieren Sie von den vielen Vorteilen!



Unsere Mitglieder

- ✓ zahlen für Fortbildungen und Tagungen reduzierte Preise
- ✓ erhalten viermal jährlich die Zeitschrift „Oralprophylaxe und Kinderzahnheilkunde“
- ✓ profitieren als Spezialist oder zertifizierter Zahnarzt von unserem Online-Suchdienst

Zum Download der Beitrittserklärung und für weitere Informationen besuchen Sie uns unter www.dgkiz.de!

Die DGKiZ (ehemals DGK) ist seit 2013 eine eigenständige wissenschaftliche Fachgesellschaft (e.V.) mit dem Ziel die Zahngesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland zu fördern.

So erreichen Sie unsere Geschäftsstelle: DGKiZ, Schweinfurter Str. 7, 97080 Würzburg, Fon: 0931/99 128 750, Fax: 0931/99 128 751, Email: info@dgkiz.de



Im Mitgliedsbeitrag enthalten!

Sichern Sie sich ein Gratisexemplar der Mitgliederzeitschrift!

- Ja, ich möchte kostenlos und unverbindlich ein Exemplar der OP&KZHK erhalten.
- Ja, ich erkläre mich damit einverstanden, dass der Deutsche Ärzte-Verlag meine hier angegebenen personenbezogenen Daten nutzt, um mich über die neuesten Verlagsangebote, Neuigkeiten oder Gewinnspiele zu informieren und beraten zu können. Diese Einwilligung kann ich jederzeit widerrufen. Meine Daten werden nicht an Dritte weitergegeben.

Vorname, Name

Straße, Postfach

Land, PLZ, Ort

E-Mail

Unterschrift

Bitte einschicken an:
Deutscher Ärzte-Verlag GmbH, Aboservice, Dieselstr. 2,
50859 Köln oder per Fax 02234/7011-6314

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

ICX[®]templant

www.medentis.de

Das „faire Premium-Implantat“.

59,-€*

je ICX-Implantat

Alle Längen,
alle Durchmesser
*zzgl. MwSt.

Prospektive randomisierte Studienergebnisse*

*„Vorläufige noch nicht publizierte 1-Jahres-Ergebnisse einer prospektiven, randomisierten und klinischen Cross-Over-Studie der Universität Mainz zur Stabilisierung der UK-Prothese mit zwei und vier Locatoren belegen eine statistisch signifikante Verbesserung der Lebensqualität der im Unterkiefer zahnlosen Patienten (n=30) mit beiden Versorgungsformen auf 120 ICX Implantaten (Survival / Überlebensrate nach 1 Jahr 98%).“



Service-Tel.: 02643 902000-0

Mo.-Fr.: 7.30 bis 19 Uhr